

ӨLAVӨ 2A

HPBS-in IX Өlavəsi

XƏZƏR DƏNİZİNİN AZƏRBAYCAN SEKTORUNDA AZƏRİ,
ÇİRAĞ YATAQLARININ VƏ GÜNƏŞLİ YATAĞININ
DƏRİNLİKDƏ YERLƏŞƏN HİSSƏSİNİN BİRGƏ
İŞLƏNMƏSİ VƏ NEFT HASILATININ PAY
BÖLGÜSÜ HAQQINDA SAZİŞ

XƏZƏR DƏNİZİNİN AZƏRBAYCAN SEKTORUNDA AZƏRİ,
ÇİRAĞ YATAQLARININ VƏ KUNƏŞLİ YATAĞININ
DƏRİNLİKDƏ YERLƏŞƏN HİSSƏSİNİN BİRGƏ
İŞLƏNMƏSİ VƏ NEFT HASILATININ PAY
BÖLGÜSÜ HAQQINDA SAZİŞ

СОГЛАШЕНИЕ О СОВМЕСТНОЙ РАЗРАБОТКЕ И ДОЛЖНОМ
РАСПРЕДЕЛЕНИИ ДОБЫЧИ ПО МЕСТОРОЖДЕНИЯМ
АЗЕРИ, ЧИРАГ И ГЛУБОКОВОДНОЙ ЧАСТИ
МЕСТОРОЖДЕНИЯ ГОНЕШИЛИ В АЗЕРБАЙДЖАНСКОМ
СЕКТОРЕ КАСПИЙСКОГО МОРЯ

AGREEMENT ON THE JOINT DEVELOPMENT AND
PRODUCTION SHARING FOR THE AZERI AND CHIRAG
FIELDS AND THE DEEP WATER PORTION OF THE
GUNASHLI FIELD IN THE AZERBAIJAN SECTOR
OF THE CASPIAN SEA

XƏZƏR DƏNİZİNİN AZƏRBAYCAN SƏKTÖRÜNDƏ
AZƏRİ, ÇƏRƏQ YATAQLARININ VƏ GÖNƏQLİ
YATAQLARININ DƏRİNLİKDƏ YERLƏŞƏN HISSƏSİNİN
BİRGƏ İSLƏMƏSİ VƏ NEFT HƏSİLƏTİNİN FAY
BÖLGƏSİ HAQQINDA

AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASININ DÖVLƏT NEFT
SƏMƏTİ

یا

AMOCO KASPIAN SE PETROLEUM LIMITED
BP EXPLORATION (CASPIAN SE) LIMITED

DELTA NIMIR XƏZƏR LİMİTED
DEN NORSEKE STATI OLYESELSEKAP AS
LUKOİL SƏMƏDAR SƏMƏYÜTİ
MCDERMOTT AZƏRBAYCAN, İNK.
PENNZOYL KASPIAN KÖRPORƏYŞN
REMCO XƏZƏR ENERCI LIMITED
TÜRKEY PETROLLERİ A.O.

VUNOKAL XƏZƏR LTD.

یا

SA 215

XƏZƏR DƏNİZİNİN AZƏRBAYCAN SƏKTÖRÜNDƏ
AZƏRİ, ÇƏRƏQ YATAQLARININ VƏ KUTİVİŞLİ
YATAQLARININ DƏRİNLİKDƏ YERLƏŞƏN
HISSƏSİNİN BİRGƏ İSLƏMƏSİNİN VƏ NEFT
HƏSİLƏTİNİN FAY BÖLGƏSİNİN HAQQINDA

AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASININ DÖVLƏT NEFT
SƏMƏTİ

یا

AMOCO KASPIAN SE PETROLEUM LİMİTED
BP EXPLORATION (CASPIAN SE) LİMİTED

DELTA NIMIR XƏZƏR LİMİTED
DEN NORSEKE STATI OLYESELSEKAP AS
LUKOİL SƏMƏDAR SƏMƏYÜTİ
MCDERMOTT AZƏRBAYCAN, İNK.
PENNZOYL KASPIAN KÖRPORƏYŞN
REMCO XƏZƏR ENERCI LİMİTED
TÜRKEY PETROLLERİ A.O.

VUNOKAL XƏZƏR LTD.

یا

SA 318 III

СОГЛАШЕНИЕ О СОВМЕСТНОЙ РАЗРАБОТКЕ И
ДОЛГОМ РАСПРЕДЕЛЕНИИ ДОЛЯМИ ПО
МЕСТОРОЖДЕНИЯМ АЗЕРИ, ЧЕРАГ И
КУТЮВИШЛИ ЧАСТИ МЕСТОРОЖДЕНИЯ
ГОНЕВИШИ В АЗЕРБАЙДЖАНСКОМ СЕКТОРЕ
КАСПИЙСКОГО МОРЯ

МЕЖДУ

ГОСУДАРСТВЕННОЙ НЕФТНОЙ КОМПАНИЕЙ
АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

И

AMOCO KASPIAN SE PETROLEUM LİMİTED
BP EXPLORATION (CASPIAN SE)
LİMİTED

DELTA NIMIR XƏZƏR LİMİTED
DEN NORSEKE STATI OLYESELSEKAP AS
LUKOİL SƏMƏDAR SƏMƏYÜTİ
MCDERMOTT AZƏRBAYCAN, İNK.
PENNZOYL KASPIAN KÖRPORƏYŞN
REMCO XƏZƏR ENERCI LİMİTED
TÜRKEY PETROLLERİ A.O.

VUNOKAL XƏZƏR LTD.

یا

SA 318 III

AGREEMENT ON THE JOINT
DEVELOPMENT AND PRODUCTION SHARING FOR
THE AZERI AND CHIRAG FIELDS AND THE DEEP
WATER PORTION OF THE GUNASHLI FIELD IN THE
AZERBAIJAN SECTOR OF THE CASPIAN SEA

AMONG

THE STATE OIL COMPANY OF THE AZERBAIJAN
REPUBLIC

AND

AMOCO CASPIAN SEA PETROLEUM LIMITED
BP EXPLORATION (CASPIAN SEA) LIMITED

DELTA NIMIR KHAZAR LIMITED
DEN NORSEKE STATI OLYESELSEKAP AS
LUKOİL JOINT STOCK COMPANY
MCDERMOTT AZERBAIJAN, INC.
PENNZOYL CASPIAN CORPORATION
REMCO KHAZAR ENERGY LIMITED
TURKYE PETROLLERI A.O.

VUNOKAL KHAZAR, LTD.

یا

SA 318 III

ŞİŞİNE MÜHÜRLEME VE TIBKİLEŞTİRME

16.1. Ürünlerin... (Text describing product labeling and certification requirements in Turkish)

16.2. Ürünlerin... (Text describing product labeling and certification requirements in Turkish)

16.3. Ürünlerin... (Text describing product labeling and certification requirements in Turkish)

ŞİŞİNE MÜHÜRLEME VE TIBKİLEŞTİRME

16.1. Ürünlerin... (Text describing product labeling and certification requirements in Turkish)

16.2. Ürünlerin... (Text describing product labeling and certification requirements in Turkish)

16.3. Ürünlerin... (Text describing product labeling and certification requirements in Turkish)

ŞİŞİNE MÜHÜRLEME VE TIBKİLEŞTİRME

16.1. Ürünlerin... (Text describing product labeling and certification requirements in Turkish)

16.2. Ürünlerin... (Text describing product labeling and certification requirements in Turkish)

16.3. Ürünlerin... (Text describing product labeling and certification requirements in Turkish)

ŞİŞİNE MÜHÜRLEME VE TIBKİLEŞTİRME

16.1. Ürünlerin... (Text describing product labeling and certification requirements in Turkish)

16.2. Ürünlerin... (Text describing product labeling and certification requirements in Turkish)

16.3. Ürünlerin... (Text describing product labeling and certification requirements in Turkish)

исполнителей, табель Подписаня споділіть
імені берга во версичена ілістра факіен
максиміт Нелі-газ амальгуларена фелізе
максиміт галі еліт.

Билі мрон бела черкелена аз ја дуре Асо
Дурр Астана споділіть, табель Подписаня
максиміт Бер Асо бора во темелено
максиміт чакла максиміт Нелі-газ
максиміт чакла максиміт Нелі-газ
максиміт чакла максиміт Нелі-газ

окупантій прені нелі максиміт аз уада
за максиміт чакла максиміт нелі
максиміт аз максиміт Премістерена
максиміт Голландія, максиміт
максиміт, максиміт аз максиміт аз
максиміт максиміт.

Griffis Macmillan) caused by the Contractor shall
be included in Petroleum Costs.

II. Ətraf mühitin mühafizə strategiyası	I. Zərərli təsirlər müdafiəsi strategiyası	III. Sərəfərin idarəetmə müdafiəsi strategiyası	II. Ekoloji mühafizə strategiyası
<p>Ətraf mühitə mühafizə üçün 35.4 bənddən ibarət qanun layihəsi tərtib edilmişdir. Ətraf mühitə mühafizə strategiyası hazırlanmışdır.</p>	<p>Ətraf mühitə mühafizəsi üçün 35.4 bənddən ibarət qanun layihəsi tərtib edilmişdir. Ətraf mühitə mühafizə strategiyası hazırlanmışdır.</p>	<p>Sərəfərin idarəetmə müdafiəsi üçün 35.4 bənddən ibarət qanun layihəsi tərtib edilmişdir. Ətraf mühitə mühafizə strategiyası hazırlanmışdır.</p>	<p>The environmental strategy to be prepared pursuant to Article 35.4 shall be as follows:</p>
<p>A. İstehsalatın mühafizəsi (baxdırıcı tədbirlər)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ətraf mühitə mühafizəsi 2. Sərəfərin idarəetməsi 3. Ətraf mühitə mühafizəsi 4. Ekoloji mühafizə tədbirləri <ul style="list-style-type: none"> - Atmosferə zərərli təsirlər - Suyun keyfiyyəti - Dənizlərin mühafizəsi - Flora və fauna - Meteorologiya və okeanoqrafiya - Səkkizliklər - Fon radiasiyası 	<p>A. <u>İstehsalatın mühafizəsi</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ətraf mühitə mühafizəsi 2. Sərəfərin idarəetməsi 3. Ətraf mühitə mühafizəsi 4. Ekoloji mühafizə təsirləri <ul style="list-style-type: none"> - Atmosferə zərərli təsirlər - Suyun keyfiyyəti - Dənizlərin mühafizəsi - Flora və fauna - Meteorologiya və okeanoqrafiya - Səkkizliklər - Fon radiasiyası 	<p>A. <u>İstehsalatın mühafizəsi</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ətraf mühitə mühafizəsi 2. Sərəfərin idarəetməsi 3. Ətraf mühitə mühafizəsi 4. Ekoloji mühafizə təsirləri <ul style="list-style-type: none"> - Atmosferə zərərli təsirlər - Suyun keyfiyyəti - Dənizlərin mühafizəsi - Flora və fauna - Meteorologiya və okeanoqrafiya - Səkkizliklər - Fon radiasiyası 	<p>A. <u>İstehsalatın mühafizəsi</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Environmental review 2. International standards review 3. Audit of existing operations and projects 4. Environmental data collection <ul style="list-style-type: none"> - Atmospheric - Water Quality - Benthic - Flora and Fauna - Meteorological and Oceanographic - Seismicity - Background Radiation
<p>B. Ətraf mühitə zərərli təsirlərin müdafiəsi (məhdudlaşdırıcı tədbirlər, ətraf mühitə mühafizə tədbirləri)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ətraf mühitə mühafizəsi 2. Ekoloji mühafizə təsirləri 3. İstehsalatın mühafizəsi 4. Atmosferə zərərli təsirlər <ul style="list-style-type: none"> - Dənizlərin mühafizəsi - Ətraf mühitə mühafizəsi 5. Suyun mühafizəsi <ul style="list-style-type: none"> - Suyun mühafizəsi - Ətraf mühitə mühafizəsi 6. Təsərrüfatın mühafizəsi <ul style="list-style-type: none"> - Dənizlərin mühafizəsi - Qanun layihəsi - Qanun və qanunla bağlı 	<p>B. <u>Ətraf mühitə zərərli təsirlərin müdafiəsi</u> (məhdudlaşdırıcı tədbirlər, ətraf mühitə mühafizə təsirləri)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ətraf mühitə mühafizəsi 2. Ekoloji mühafizə təsirləri 3. İstehsalatın mühafizəsi 4. Atmosferə zərərli təsirlər <ul style="list-style-type: none"> - Dənizlərin mühafizəsi - Ətraf mühitə mühafizəsi 5. Suyun mühafizəsi <ul style="list-style-type: none"> - Suyun mühafizəsi - Ətraf mühitə mühafizəsi 6. Təsərrüfatın mühafizəsi <ul style="list-style-type: none"> - Dənizlərin mühafizəsi - Qanun layihəsi - Qanun və qanunla bağlı 	<p>B. <u>Ətraf mühitə zərərli təsirlərin müdafiəsi</u> (məhdudlaşdırıcı tədbirlər, ətraf mühitə mühafizə təsirləri)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Environmental review 2. Environmental description 3. Technology assessment 4. Air emission inventory <ul style="list-style-type: none"> - Dispersion modelling - Impact evaluation 5. Water discharge inventory <ul style="list-style-type: none"> - Fate and effects modelling - Impact evaluation 6. Waste inventory 	<p>B. <u>Environmental Impact Assessment (existing facilities, operations and production activities and new facilities)</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Project description 2. Environmental description 3. Technology assessment 4. Air emission inventory <ul style="list-style-type: none"> - Dispersion modelling - Impact evaluation 5. Water discharge inventory <ul style="list-style-type: none"> - Fate and effects modelling - Impact evaluation 6. Waste inventory

2. Boraq plasn_23 boruq mahallaları

a) Aq sənədi boruq mahallaları və bioloji cəhətdən pərgəllənən boruq mahallaları istisna olmaqla, eyni məqsədi boruq mahallaları ödəmə qəbul edə bilər.

b) Aq sənədi boruq mahallaları və bioloji cəhətdən pərgəllənən boruq mahalları istisna olmaqla, eyni məqsədi boruq mahallaları ödəmə qəbul edə bilər.

c) Digər boruq mahalları sistemində əlavə edilmiş məlumatları qəbul edə bilər (q) dən fərqli olaraq, boruq mahalları və boruq mahalları sistemində qəbul edə bilər.

d) Qısmi programın yetmiş yəttə yüzü qəbul edilən əvvəl boruq mahalları sistemində əlavə edilən məlumatları qəbul edə bilər. Lakin sistem təhlükəsizliyində müddət dəniz xəbərdarlığına əlavə edilən məlumatları qəbul edə bilər. 96 saat yəttə yüzü qəbul edilən əvvəl (EPA, ABS), LCSO kampaniyası dəniz xəbərdarlığına əlavə edilən məlumatları qəbul edə bilər. Lakin sistem təhlükəsizliyində əlavə edilən məlumatları qəbul edə bilər.

e) Zərərli Xəzər dəniz üçün müəyyən dənizə (məsələn) Xəzər dənizində əlavə edilən məlumatları qəbul edə bilər. Lakin sistem təhlükəsizliyində əlavə edilən məlumatları qəbul edə bilər.

f) Boruq mahalları sistemində əlavə edilən məlumatları qəbul edə bilər.

3. Boraq plasn_23 boruq mahallaları

a) Aq sənədi boruq mahalları və bioloji cəhətdən pərgəllənən boruq mahalları istisna olmaqla, eyni məqsədi boruq mahalları ödəmə qəbul edə bilər.

b) Aq sənədi boruq mahalları və bioloji cəhətdən pərgəllənən boruq mahalları istisna olmaqla, eyni məqsədi boruq mahalları ödəmə qəbul edə bilər.

c) Digər boruq mahalları sistemində əlavə edilmiş məlumatları qəbul edə bilər (q) dən fərqli olaraq, boruq mahalları və boruq mahalları sistemində qəbul edə bilər.

d) Qısmi programın yetmiş yəttə yüzü qəbul edilən əvvəl boruq mahalları sistemində əlavə edilən məlumatları qəbul edə bilər. Lakin sistem təhlükəsizliyində müddət dəniz xəbərdarlığına əlavə edilən məlumatları qəbul edə bilər. 96 saat yəttə yüzü qəbul edilən əvvəl (EPA, ABS), LCSO kampaniyası dəniz xəbərdarlığına əlavə edilən məlumatları qəbul edə bilər. Lakin sistem təhlükəsizliyində əlavə edilən məlumatları qəbul edə bilər.

e) Zərərli Xəzər dəniz üçün müəyyən dənizə (məsələn) Xəzər dənizində əlavə edilən məlumatları qəbul edə bilər. Lakin sistem təhlükəsizliyində əlavə edilən məlumatları qəbul edə bilər.

f) Boruq mahalları sistemində əlavə edilən məlumatları qəbul edə bilər.

4. Boruq plasn_23 boruq mahalları

a) Zərərli Xəzər dəniz üçün müəyyən dənizə (məsələn) Xəzər dənizində əlavə edilən məlumatları qəbul edə bilər. Lakin sistem təhlükəsizliyində əlavə edilən məlumatları qəbul edə bilər.

b) Zərərli Xəzər dəniz üçün müəyyən dənizə (məsələn) Xəzər dənizində əlavə edilən məlumatları qəbul edə bilər. Lakin sistem təhlükəsizliyində əlavə edilən məlumatları qəbul edə bilər.

c) Zərərli Xəzər dəniz üçün müəyyən dənizə (məsələn) Xəzər dənizində əlavə edilən məlumatları qəbul edə bilər. Lakin sistem təhlükəsizliyində əlavə edilən məlumatları qəbul edə bilər.

d) Zərərli Xəzər dəniz üçün müəyyən dənizə (məsələn) Xəzər dənizində əlavə edilən məlumatları qəbul edə bilər. Lakin sistem təhlükəsizliyində əlavə edilən məlumatları qəbul edə bilər.

e) Zərərli Xəzər dəniz üçün müəyyən dənizə (məsələn) Xəzər dənizində əlavə edilən məlumatları qəbul edə bilər. Lakin sistem təhlükəsizliyində əlavə edilən məlumatları qəbul edə bilər.

f) Zərərli Xəzər dəniz üçün müəyyən dənizə (məsələn) Xəzər dənizində əlavə edilən məlumatları qəbul edə bilər.

5. Boruq plasn_23 boruq mahalları

a) Zərərli Xəzər dəniz üçün müəyyən dənizə (məsələn) Xəzər dənizində əlavə edilən məlumatları qəbul edə bilər. Lakin sistem təhlükəsizliyində əlavə edilən məlumatları qəbul edə bilər.

b) Zərərli Xəzər dəniz üçün müəyyən dənizə (məsələn) Xəzər dənizində əlavə edilən məlumatları qəbul edə bilər. Lakin sistem təhlükəsizliyində əlavə edilən məlumatları qəbul edə bilər.

c) Zərərli Xəzər dəniz üçün müəyyən dənizə (məsələn) Xəzər dənizində əlavə edilən məlumatları qəbul edə bilər. Lakin sistem təhlükəsizliyində əlavə edilən məlumatları qəbul edə bilər.

d) Zərərli Xəzər dəniz üçün müəyyən dənizə (məsələn) Xəzər dənizində əlavə edilən məlumatları qəbul edə bilər. Lakin sistem təhlükəsizliyində əlavə edilən məlumatları qəbul edə bilər.

e) Zərərli Xəzər dəniz üçün müəyyən dənizə (məsələn) Xəzər dənizində əlavə edilən məlumatları qəbul edə bilər. Lakin sistem təhlükəsizliyində əlavə edilən məlumatları qəbul edə bilər.

f) Zərərli Xəzər dəniz üçün müəyyən dənizə (məsələn) Xəzər dənizində əlavə edilən məlumatları qəbul edə bilər.

dezenlemeden irki giden labirlara yjgen elinq tobih edle ylor. Mabilidin sef, dactilya va zoharidli din yazaarda gonalmas izmildude kaxax qiamedle mloyun edilirs. Obvictma sisteminde bayramiy jurnaq meblahe aril kilar.

3. Deyiq indelentlar

- (b) Uzun baki maddalar (gida g6b6m6) otmadigda, meblahece qemuyuyella, 0.3 mg/den qaz, lakin 2.0 mg/den az qalgı slivdiler elin crkili meqat uliere ABF-6 Sabli kolobazitiden va ya ebovictat deniz malyuqa meqat qıfıymenlen vaqıfıl olan kaxıruya tıneleleme sistemı vıstıhısla vıncılelıden sozra etmege kaxa verılır. Qaz slivone etmele qılın vıak meqada ıle CN-66-DPD etmege kaxılır.

- (b) Testlerde gıda golan uzun baki meblahe olmaçıda meqarfa tılamulen va yrılı mıqatı salırtı amıqda kaxa verılır.

- (c) Uzun baki maddelerin elab-olmasını meqat salırtıyı saldıqı yuzmeda "qobaladıc" meqat salırtı gımdız iğğıde vıctal maddada meqat yrılı ıle yıcılalı. Mıqatlılılar meqat va ya gımdız yemıyemden sozra, gıd iğğırdı va ıncabımlarıda gıta amıa meblahece hadda qazıqı etmece qırdır.

- (d) Denzılelılıreı qıfıyma dıllastılen edlr.

- (e) Gıyeta salırtı va pralı gıdaz dıymıyın qıctıdı amıqda kaxa verılır.

- (f) Dıctıca sıbı amıq qatıqıdır. Zıbı tılamıde ıfıqı meqada tımlen mıvırdıq sabı qıfıyma dıymır.

dezenlemeden irki giden labirlara yjgen elinq tobih edle ylor. Mabilidin sef, dactilya va zoharidli din yazaarda gonalmas izmildude kaxax qiamedle mloyun edilirs. Obvictma sisteminde bayramiy jurnaq meblahe aril kilar.

3. Baxıq qıllımlıqaz

- (a) Uzun baki maddalar (gida g6b6m6) otmadigda, meblahece qemuyuyella, 0.3 mg/den qaz, lakin 2.0 mg/den az qalgı slivdiler elin crkili meqat uliere ABF-6 Sabli kolobazitiden va ya ebovictat deniz malyuqa meqat qıfıymenlen vaqıfıl olan kaxıruya tıneleleme sistemı vıstıhısla vıncılelıden sozra etmege kaxa verılır. Qaz slivone etmele qılın vıak meqada ıle CN-66-DPD etmege kaxılır.

- (b) Testlerde gıda golan uzun baki maddalar olmaçıda meqarfa tılamulen va yrılı mıqatı salırtı amıqda kaxa verılır.

- (c) Uzun baki maddelerin elab-olmasını meqat salırtıyı saldıqı yuzmeda "qobaladıc" meqat salırtı gımdız iğğıde vıctal maddada meqat yrılı ıle yıcılalı. Mıqatlılılar meqat va ya gımdız yemıyemden sozra, gıd iğğırdı va ıncabımlarıda gıta amıa meblahece hadda qazıqı etmece qırdır.

- (d) Denzılelılıreı qıfıyma dıllastılen edlr.

- (e) Gıyeta salırtı va pralı gıdaz dıymıyın qıctıdı amıqda kaxa verılır.

- (f) Dıctıca sıbı amıq qatıqıdır. Zıbı tılamıde ıfıqı meqada tımlen mıvırdıq sabı qıfıyma dıymır.

dezenlemeden irki giden labirlara yjgen elinq tobih edle ylor. Mabilidin sef, dactilya va zoharidli din yazaarda gonalmas izmildude kaxax qiamedle mloyun edilirs. Obvictma sisteminde bayramiy jurnaq meblahe aril kilar.

3. Dıctıca qıllımlıqaz

- (a) Uzun baki maddalar (gida g6b6m6) otmadigda, meblahece qemuyuyella, 0.3 mg/den qaz, lakin 2.0 mg/den az qalgı slivdiler elin crkili meqat uliere ABF-6 Sabli kolobazitiden va ya ebovictat deniz malyuqa meqat qıfıymenlen vaqıfıl olan kaxıruya tıneleleme sistemı vıstıhısla vıncılelıden sozra etmege kaxa verılır. Qaz slivone etmele qılın vıak meqada ıle CN-66-DPD etmege kaxılır.

- (b) Testlerde gıda golan uzun baki maddalar olmaçıda meqarfa tılamulen va yrılı mıqatı salırtı amıqda kaxa verılır.

- (c) Uzun baki maddelerin elab-olmasını meqat salırtıyı saldıqı yuzmeda "qobaladıc" meqat salırtı gımdız iğğıde vıctal maddada meqat yrılı ıle yıcılalı. Mıqatlılılar meqat va ya gımdız yemıyemden sozra, gıd iğğırdı va ıncabımlarıda gıta amıa meblahece hadda qazıqı etmece qırdır.

- (d) Denzılelılıreı qıfıyma dıllastılen edlr.

- (e) Gıyeta salırtı va pralı gıdaz dıymıyın qıctıdı amıqda kaxa verılır.

- (f) Dıctıca sıbı amıq qatıqıdır. Zıbı tılamıde ıfıqı meqada tımlen mıvırdıq sabı qıfıyma dıymır.

in the drilling operations. The modified and system may be discharged if it has been shown to meet the above limits on oil turbidity and toxicity.

3. Oil/Water

- (b) Slurry wastes may be discharged from a U.S. Coast Guard certified or equivalent Marine Sanitation Device (MSD) with total residual chlorine content greater than 6.5 mg/l but less than 2.0 mg/l as long as no floating solids are observable. The Hatch method CN-66-DPD test shall be used to measure the residual chlorine.

- (b) Domestic wastes and gray water may be discharged as long as no floating solids are observable.

- (c) Monitoring of floating solids shall be accomplished during daylight by visual observation of the surface of the receiving water in the vicinity of the sanitary and domestic waste outlets. Observations shall be made following either the morning or midday meals and at a time during daylight and maximum estimated discharge.

- (d) Dewatering unit wastes shall be discharged.

- (e) Deck drainage and wash water may be discharged as long as no visible stem is observable.

- (f) Trash shall not be discharged offshore. Trash shall be managed in an appropriate land-based disposal facility.

4. Nazari

(a) Cizimlar haqqida

1) Cizimlar haqqida qayd etilgan haddin va shu haddin ichida neftin va yaghi qazima haqqida qayd etilmeli.

2) Neftin va yaghi qazilish va osha yulga malumatlar qayd etilgan haddin haqqida qayd etilmeli.

(b) Buzulgan va boshqa ma'lumatlar

1) Buzulgan ma'lumatlar haqqida va oshirgan ma'lumatlar haqqida qayd etilmeli.

2) Buzulgan ma'lumatlar haqqida, oshirgan ma'lumatlar haqqida va shu haddin ichida qayd etilmeli.

3) Aynan buzulgan ma'lumatlar va boshqa ma'lumatlar haqqida qayd etilmeli.

(c) Buzulgan ma'lumatlar

1) Aynan buzulgan ma'lumatlar haqqida qayd etilmeli.

- (i) qayd etilmeli;
(ii) qayd etilmeli;
(iii) qayd etilmeli va boshqa.

4. Nazari

(a) Cizimlar haqqida

1) Cizimlar haqqida qayd etilgan haddin va shu haddin ichida neftin va yaghi qazima haqqida qayd etilmeli.

2) Neftin va yaghi qazilish va osha yulga malumatlar qayd etilgan haddin haqqida qayd etilmeli.

(b) Buzulgan va boshqa ma'lumatlar

1) Buzulgan ma'lumatlar haqqida va oshirgan ma'lumatlar haqqida qayd etilmeli.

2) Buzulgan ma'lumatlar haqqida, oshirgan ma'lumatlar haqqida va shu haddin ichida qayd etilmeli.

3) Aynan buzulgan ma'lumatlar va boshqa ma'lumatlar haqqida qayd etilmeli.

(c) Buzulgan ma'lumatlar

1) Aynan buzulgan ma'lumatlar haqqida qayd etilmeli.

- (i) qayd etilmeli;
(ii) qayd etilmeli;
(iii) qayd etilmeli va boshqa.

4. Nazari

(a) Cizimlar haqqida

1) Cizimlar haqqida qayd etilgan haddin va shu haddin ichida neftin va yaghi qazima haqqida qayd etilmeli.

2) Neftin va yaghi qazilish va osha yulga malumatlar qayd etilgan haddin haqqida qayd etilmeli.

(b) Buzulgan va boshqa ma'lumatlar

1) Buzulgan ma'lumatlar haqqida va oshirgan ma'lumatlar haqqida qayd etilmeli.

2) Buzulgan ma'lumatlar haqqida, oshirgan ma'lumatlar haqqida va shu haddin ichida qayd etilmeli.

3) Aynan buzulgan ma'lumatlar va boshqa ma'lumatlar haqqida qayd etilmeli.

(c) Buzulgan ma'lumatlar

1) Aynan buzulgan ma'lumatlar haqqida qayd etilmeli.

- (i) qayd etilmeli;
(ii) qayd etilmeli;
(iii) qayd etilmeli va boshqa.

4. Nazari

(a) Cizimlar haqqida

1) Cizimlar haqqida qayd etilgan haddin va shu haddin ichida neftin va yaghi qazima haqqida qayd etilmeli.

2) Neftin va yaghi qazilish va osha yulga malumatlar qayd etilgan haddin haqqida qayd etilmeli.

(b) Buzulgan va boshqa ma'lumatlar

1) Buzulgan ma'lumatlar haqqida va oshirgan ma'lumatlar haqqida qayd etilmeli.

2) Buzulgan ma'lumatlar haqqida, oshirgan ma'lumatlar haqqida va shu haddin ichida qayd etilmeli.

3) Aynan buzulgan ma'lumatlar va boshqa ma'lumatlar haqqida qayd etilmeli.

(c) Buzulgan ma'lumatlar

1) Aynan buzulgan ma'lumatlar haqqida qayd etilmeli.

- (i) qayd etilmeli;
(ii) qayd etilmeli;
(iii) qayd etilmeli va boshqa.

Əlavə 5A

**Sahildə və Dənizdə Atmosferə Atılan Emissiyaların Təxmini Qiymətləndirilmiş
Göstəriciləri**

**Sahildə və Dənizdə Atmosferə Atılan Emissiyaların Təxmini Qiymətləndirilmiş
Göstəriciləri**

MÜNDƏRİCAT

1. Giriş.....	2
2. Öncəqazma.....	4
3. Dəniz Qurğularının Sahildə Tikintisi və İstismar Sınağı.....	4
4. Yataqdaxili Boru Kəmərlərinin Quraşdırılması, Birləşdirilməsi və İstismar Sınağı	5
5. Platformanın Quraşdırılması, Sazlanması və İstismar Sınağı.....	5
6. Dənizdəki Əməliyyatlar və Hasilat	6
7. Terminal	13

1. Giriş

Bu Əlavədə "Layihənin Təsviri" adlı Fəsil 5-də emissiyalara aid təqdim olunmuş hesablara ilə bağlı əlavə məlumat verilmiş və çirkləndirici maddələrin emissiya əmsalları və ÇNL-nin hər bir fazası üzrə emissiyaların təxmini hesablanması üçün əsas daxil edilmişdir.

Emissiyalar, zaman ötdükcə real zaman miqyasında toplanmış göstəricilər əsasında hesablanmış və beynəlxalq səviyyədə qəbul olunmuş emissiya əmsallarından istifadə etməklə hesablanmışdır. Həmin məlumatlar aşağıdakı mənbələrdən əldə olunmuşdur:

- KvəH Forumu Hesabat № 2.59/197 (KvəH Əməliyyatları Nəticəsində Atmosfərə Atilan Emissiyaların Qiymətləndirilməsi Metodları, Hesabat № 2.59/197; Neft Sənayesi üzrə Beynəlxalq KvəH Forumu, sentyabr 1994-cü il); və
- Ətraf Mühitə Emissiyaların Monitorinqi Sistemi (EEMS) əsasında Atmosfərə Atilan Emissiyaların Hesablanması, Buraxılış 1.8 ("UK Offshore Operators Association Ltd" (Böyük Britaniyanın Dəniz Yataqlarının İşlənilməsinə Həyata Keçirən Şirkətlər Assosiasiyası), 2004-cü il).

Cədvəl 1-də müvafiq emissiya əmsalları təqdim olunur.

Cədvəl 1 Emissiya Əmsalları

	Mühərrik (Dizel) ²	Mühərrik k (Qaz) ²	Vertolyot (Dizel) ¹	Gemi (Dizel) ¹	Turbın (Dizel) ²	Turbın (Qaz) ²	Qızdırıcı (Qaz) ²	Qızdırıcı (Dizel) ²	Quyuların Sınağı Zamanı			Terminalda üzən qapaqlı çənlər (Neft) ²
									Meşəldə Yandırma (Qaz) ²	Meşəldə Yandırma (Neft) ²	Meşəldə Yandırma (Səmt Qazı) ²	
(Emissiyalar (ton)/İstifadə olunmuş yanacaq (ton))												
CO ₂	3.2	2.86	3.2	3.2	3.2	2.86 (Quru) Deniz üzrə göstəricilər üçün Bölmə 3-ə istinad edin	2.86	3.2	2.8	3.2	2.8	0
CO	0.0157	0.0076	0.0052	0.008	0.00092	0.0030	0.0006	0.00071	0.0067	0.0180	0.0067	0
NO _x	0.0594	0.0576	0.0125	0.059	0.0135	0.0061	0.0024	0.0028	0.0012	0.0037	0.0012	0
SO _x	0.004	0.0000128	0.008	0.008	0.004	0.0000128 (Quru) Deniz üzrə göstəricilər üçün Bölmə 3-ə istinad edin	0.0000128	0.004	0.0000128	0.0000128	0.0000128	0
CH ₄	0.00018	0.0198	0.000087	0.00027	0.0000328	0.00092	0.000089	0.00000705	0.045	0.025	0.010	0.00000009
UUB	0.002	0.0032	0.0008	0.0024	0.000295	0.000036	0.0000099	0.0000282	0.005	0.025	0.010	0.00000081

Mənbələr:

¹KveH Forumu - Hesabat № 2.59/197

²EEMS sistemi əsasında Atmosfere Atılan Emissiyaların Hesablanması, Buraxılış 1.8 UKOOA Assosiasiyası, 2004-cü il

³Denizdəki Əməliyyatlar və Hasilat³ adlı Bölmə 6-ya istinad edin

2. Öncəqazma

2.1 Metodologiya

Emissiyaları qiymətləndirmək üçün hər bir emissiya mənbəyi üzrə istifadə olunan yanacaq göstəricisi müvafiq emissiya əmsalına və gözlənilən əməliyyat müddətinə vurulmuşdur.

Quyuların sınağı zamanı (əgər həyata keçirilərsə) neft və qazın məşəldə yandırılmasına görə məşəldə yandırma ilə əlaqədar emissiyalar nəzərdə tutulan quyuların sayı, məşəldə yandırılacağı proqnozlaşdırılan neft və qazın miqdarı və müvafiq emissiya əmsalları əsasında qiymətləndirilmişdir.

2.2 Qiymətləndirmənin Əsası

Cədvəl 2-də öncəqazma işləri zamanı istifadə olunacağı planlaşdırılmış gəmilərin sayı, habelə hər bir gəminin istifadə olunacağı təxmini müddət və dizel istehlakı barədə məlumat verilir.

Cədvəl 2 Öncəqazma işləri zamanı gəmilərin sayı və təxmini yanacaq istehlakı

Mənbə	Gəmilərin sayı	Müddət	Təxmini dizel istehlakı
Köməkçi gəmilərin mühərrikləri (qazma qurğusunun köçürülməsi/demobilizasiyası)	3	6 gün	6 ton/gün
Texizat gəmilərinin mühərrikləri	1	22 ay ərzində gündə bir qayıdan reys	6 ton/gün
SDQQ generatoru	1	22 ay ərzində davamlı sürətdə	9 ton/gün
AKG	1	2 gün	15 ton/gün
Vertolyotlar	5	Hər reysə 3 saat qayıtma (22 ay ərzində həftədə 5)	0,24 ton/saat

Fərz edilir ki, iki quyunun sınağı həyata keçiriləcək. Hər quyunun sınağı çərçivəsində 4000 barel neftin məşəldə yandırılacağı və qaz əmsalının 1250 skf/barel təşkil edəcəyi fərz edilir.

3. Dəniz Qurğularının Sahildə Tikintisi və İstismar Sınağı

3.1 Metodologiya

Emissiya üzrə təxmini göstəricilər AÇG layihəsi çərçivəsindəki əvvəlki dayaq bloklarının və üst tikililərin inşa edildiyi Bibi Heybət və BDÖZ tikinti-quraşdırma sahələri üzrə ötən dövrlərə aid yanacaq istehlakı barədə qeydlər əsasında hesablanmışdır. Emissiyaları qiymətləndirmək üçün sahədəki generatorlar və mühərriklər üzrə təxmini aylıq yanacaq istehlakı müvafiq emissiya əmsalına və tikinti dövrlərinin müddətinə vurulmuşdur.

İstismar sınağı zamanı emissiyalar AÇG layihələri çərçivəsində əvvəlki istismar sınaqlarından əldə olunmuş təcrübəyə əsaslanaraq qiymətləndirilmişdir. Sahildə istismar sınağından keçiriləcək əsas avadanlıqlar, xüsusən də əsas platforma generatorları, platforma kranları, ehtiyat generatoru və qazma modulu ilə əlaqədar əməliyyatların müddəti və təxmini yanacaq istehlakı qiymətləndirilmişdir.

3.2 Qiymətləndirmənin Əsası

Cədvəl 3-də tikinti-quraşdırma sahələrində tikinti və istismar sınağı ilə bağlı işlər zamanı təxmini yanacaq istehlakı və işlərin planlaşdırılmış müddəti barədə məlumat təqdim olunur.

Cədvəl 3 Tikinti və istismar sınağı zamanı emissiya mənbələri və onlarla əlaqədar təxmini yanacaq istehlakı

Mənbə	Dizel	Benzin	Müddət
Üst tikilinin inşa edildiyi tikinti-quraşdırma sahəsindəki generatorlar və mühərriklər ¹	130 ton/ay	40 ton/ay	31 ay ²
Dayaq blokunun inşa edildiyi tikinti-quraşdırma sahəsindəki generatorlar və mühərriklər	206 ton/ay	40 ton/ay	23 ay
Qazma modulunun inşa edildiyi tikinti-quraşdırma sahəsindəki generatorlar və mühərriklər	206 ton/ay	40 ton/ay	17 ay
Qazma modulunun istismar sınağı – müvəqqəti generator	6 ton/gün	-	8 ay ərzində 8 saat/gün
Platformanın əsas generatorları ²	8 ton/saat	-	Qeyd 2-yə istinad edin
Platforma kranları	25 ton/saat	-	6 ay
Platformanın ehtiyat generatoru	0.1 ton/saat	-	2 həftə

¹ Qeydlərə əsasən, tikinti quraşdırma sahələrində yanacağın 65%-i generatorlar, 35%-i isə mühərriklər üçün istifadə olunur
² Üst tikilinin inşa edildiyi tikinti-quraşdırma sahəsində tikinti və istismar sınağı üçün sahədəki generatorların və mühərriklərin istifadə olunacağı müddət daxildir
³ Platformanın əsas elektrik generatorları sisteminin istismar sınağı 3 RB211 generatorunu ehatə etməklə aşağıdakılardan ibarət olacaq i) bir həftə ərzində hər bir generatorun ayrı-ayrılıqda və fasilələrlə işlədilməsi, hər bir generator gündə 8 saat ərzində təxminən 26% maksimum yük ilə işləməklə və ii) üç generatordan ikisi birlikdə təxminən 26% maksimum yükə işləməklə səkkiz saat davam edən üç sinxronlaşdırma sınağı. Generatorlar, i) kompressorlar sisteminin (gündə 8 saatədek olmaqla 4 həftəyədək) və ii) üst tikilinin köməkçi vasitələrinin (gündə 8 saatədek olmaqla 6 ayədək) istismar sınağı zamanı ayrı-ayrılıqda və fasilələrlə işlədilecək.

4. Yataqdaxili Boru Kəmərlərinin Quraşdırılması, Birləşdirilməsi və İstismar Sınağı

4.1 Metodologiya

Emissiyaların qiymətləndirilməsi üçün, istifadə olunacağı planlaşdırılmış hər bir gəmi üzrə təxmini yanacaq istehlakı gəmilərin nəzərdə tutulan sayına, müvafiq emissiya əmsalına və işlərin nəzərdə tutulmuş müddətinə vurulmuşdur. Gəmilərin fasilələrlə istifadə olunacağına baxmayaraq, sözügedən müddət ərzində gəmilərin fasiləsiz istifadə olunacağı nəzərdə tutulan ən pis variant ssenarisi fərz edilmişdir.

4.2 Qiymətləndirmənin Əsası

Cədvəl 4-də yataqdaxili boru kəmərlərinin quraşdırılması, birləşdirilməsi və istismar sınağı zamanı istifadə olunacaq gəmilərin siyahısı, hər bir gəmidən istifadə müddəti və təxmini yanacaq istehlakı barədə məlumat verilir.

Cədvəl 4 Yataqdaxili boru kəmərlərinin quraşdırılması, birləşdirilməsi və İstismar Sınağı zamanı gəmilərin sayı və təxmini yanacaq istehlakı

Gəmi	Gəmilərin sayı	Müddət (gün)	Yanacaq istehlakı
Boru düzən barja	1	90	15 ton/gün
Lövber daşıyan gəmi	4	90	6 ton/gün
Boru daşıyan barja	4	90	15 ton/gün
Yedək gəmiləri	4	90	6 ton/gün
Dalğıcı gəmisi	1	90	6 ton/gün
Tədqiqat gəmisi	1	90	6 ton/gün
İstismar sınağı üçün köməkçi gəmi	5	330	6 ton/gün

5. Platformanın Quraşdırılması, Sazlanması və İstismar Sınağı

5.1 Metodologiya

Emissiyaların qiymətləndirilməsi üçün, istifadə olunacağı planlaşdırılmış hər bir gəmi üzrə təxmini yanacaq istehlakı gəmilərin nəzərdə tutulan sayına, müvafiq emissiya əmsalına və işlərin nəzərdə tutulmuş müddətinə vurulmuşdur.

Platformada istismar sınağı üzrə işlər ilə əlaqədar (yəni, platforma generatorlarından və məşəldə yandırmadan emələ gələn) emissiyalar dəniz əməliyyatları üzrə hesablamalara daxil edilmişdir (aşağıdakı Bölmə 6).

5.2 Qiymətləndirmənin Əsası

Cədvəl 5-də yataqda boru kəmərinin quraşdırılması, birləşdirilməsi və istismar sınağı zamanı istifadə olunacaq gəmilərin siyahısı, hər bir gemidən istifadə müddəti və təxmini yanacaq istehlakı barədə məlumat verilir.

Cədvəl 5 Platformanın quraşdırılması, sazlanması və istismar sınağı zamanı gəmilərin sayı və təxmini yanacaq istehlakı

Fəaliyyət	Gəmi	Sayı	Müddət (gün)	Yanacaq istehlakı ¹ (ton/gün)
Dayaq blokunun quraşdırılması	Köməkçi gəmi	3	45	6
	STB-01	1		
	AKG	1		
Üst tikilinin quraşdırılması	Dalğic gemisi	1	1	15
	Köməkçi gəmi	4	2	6
	STB-01	1		
AKG	1	15		
QÇ-YBHQ platformasının istismar sınağı və DərSG platformasının mövcud obyektlərində işlər	Köməkçi gəmi	2	50	9
	AKG	1	21	
	Dalğic gemisi	1	50	

6. Dənizdəki Əməliyyatlar və Hasilat

6.1 Metodologiya və Qiymətləndirmənin Əsası

Havaya atılan emissiyalar (i) emissiyaların proqnozlaşdırılması üzrə proqram təminatından və (ii) elektron cədvəllər əsasında əl ilə hesablamalardan birgə istifadə etməklə qiymətləndirilmişdir.

6.1.1 QÇ-YBHQ platformasından emissiyalar

Müntəzəm əməliyyatlar zamanı QÇ-YBHQ platformasının üst tikilisi üzərindəki əsas emissiya mənbələrindən yaranan CO₂ emissiyalarının hesablanması üçün emissiyaların proqnozlaşdırılması üçün proqram təminatı istifadə edilmişdir. CO, NO_x, CH₄, SO₄ və UÜB emissiyaları Ətraf Mühitə Emissiyaların Monitorinqi Sisteminin (EEMS) emissiya əmsallarından istifadə etməklə əl ilə hesablanmışdır.

İlkin məlumatların əldə olunduğu əsas mənbələr aşağıdakılardan ibarət olmuşdur:

- Texnoloji məlumatlar layihə çərçivəsində istilik-material balansından əldə olunmuşdur
- Yanacaq qazının tərkibi barədə məlumat layihə çərçivəsində istilik-material balansından götürülmüşdür
- Avadanlıqlara dair təfərrüatlar aşağıdakı mənbələrdən əldə olunmuşdur:
 - Elektrik yükü barədə xülasə məlumat
 - Avadanlıq siyahıları
 - Avadanlıqların yüklənməsi profili
 - Elektrik yükü profili
 - Elektrik yükü siyahıları
- Hasilata dair məlumatlar ən son hasilat dinamikasından (profilindən) əldə olunmuşdur. Məşəldə yandırılma göstəriciləri hasil olunan ümumi qazın 2% həcmində hesablanmışdır.

Modelə daxil edilən ilkin məlumatların xülasəsi Cədvəl 6-da verilmişdir.

Cədvəl 6 Dənizdəki əməliyyatlar və hasilatla əlaqədar emissiyaların hesablanması üçün modelə daxil edilən ilkin məlumatlar

Avadanlıq	Modelə daxil edilən ilkin məlumatlar
Elektrik generatorları	Qurğuların sayı, konstruksiyası, modeli və ISO üzrə nominal göstəriciləri. Məlumat bazasında konkret təchizatçı məlum deyilsə yaxud qeyd olunmayıbsa, qaz turbinlər üzrə ümumi variantlardan istifadə etmək mümkündür.
Kompressorlar	Ötürücü tipli (motor). Maksimum ötürücülük qabiliyyəti, maksimum enerji istehlakı.
Əsas neft kəməri üzərindəki nasoslar	Motor ötürücülü. Texnoloji xəttin maksimum ötürücülük qabiliyyəti, texnoloji xəttin maksimum enerji istehlakı (val), motorun nominal göstəriciləri.
Dəniz suyunun qaldırılması üçün nasoslar	Motor ötürücülü. Texnoloji xəttin maksimum ötürücülük qabiliyyəti, texnoloji xəttin maksimum enerji istehlakı (val), motorun nominal göstəriciləri.

Bütün digər avadanlıqlar, o cümlədən, istifadə olunan proqram təminatının hazırkı buraxılışı çərçivəsində ayrıca bir bənd qismində modeləşdirilməsi mümkün olmayan buxarlanan qazlar "müxtəlif elektrik yüklər" kimi modeləşdirilmişdir. Platformada dəyişən tələbatları və ümumi emissiya/enerji səmərəliliyinə olan sonrakı təsirləri simulyasiya etmək məqsədilə, müxtəlif elektrik yüklər hər bir il üzrə dəyişdirilmişdir.

Ətraf hava temperaturu RB211 generatorunun istismar göstəricilərinə təsir etdiyi üçün yay və qışda ətraf meteoroloji şəraiti simulyasiya etmək məqsədilə model iki dəfə, bir dəfə 5°C və bir dəfə 25°C şəraitində işlədilmişdir. Emissiyalar üzrə illik təxmini göstəricilərin əldə olunması üçün, modelin iki dəfə işlədilməsindən alınmış nəticələrin orta qiymətləri çıxarılmışdır. Eyni yanaşma AÇG layihəsinin bütün əvvəlki layihələri üçün də istifadə olunmuşdur. Modeləşdirmə illik əsasda 2013-cü ildən 2024-cü ilə qədər, yeni HPBS-nin qüvvədə olduğu müddətin sonuna qədər həyata keçirilmişdir. 2013-cü ilin 2-ci rübündə üst tikililər ilə bağlı əməliyyatların başlanacağını nəzərə alaraq 2013-cü ildə qısa müddət (275 gün) modeləşdirilmişdir.

Hesablamalarda dizeldən istifadə nəzərə alınmışdır. Hasilatın 1-ci ilində (2013-cü il) dizelin sözügedən vaxtın təxminən 2%-i müddətində istifadə olunacağı fərz edilmişdir. Qalan illərdə isə həmin göstərici vaxtın 1% səviyyəsində azaldılmış və hər üç ildən bir platformanın dayandırılması halları üçün əlavə olaraq təxminən 7 gün nəzərdə tutulmuşdur. Qaz turbinli elektrik generatorlarının təchiz edilməsi üçün dizeldən istifadə etməklə ildə ekvivalent günlər sayının müəyyən edilməsi məqsədilə həmin göstəricinin orta qiyməti çıxarılmışdır.

Ehtiyat generatorunun və yanğınsöndürmə üçün su nasosunun sınaqdan keçirilməsi, habelə Qərbi Çıraq platformasındakı kranların gündəlik istifadəsi nəticəsində əmələ gələn emissiyaların miqdarını müəyyən etmək üçün əlavə olaraq əl ilə hesablamalar aparılmışdır.

Ehtiyat generatorunun və yanğınsöndürmə üçün su nasosunun sınaqdan keçirilməsi ilə bağlı hesablamalarda hər bir avadanlıq vahidinin bir həftə ərzində 1 saat maksimum yanacaq istehlakı rejimində sınaqdan keçirildiyi fərz edilmişdir. Kranlar üzrə istehlak qiymətləri BP şirkətlərinin əməliyyatlarına və Qərbi Çıraq üzrə mühərrik spesifikasiyalarının Şərqi Azəri ilə eyni olacağı barədə fərziyyəyə əsasən əldə olunmuşdur.

6.1.2 ÇNL-nin DərSG Emissiyalarına Əlavə Emissiya Payı

HPBS müddəti ərzində DərSG qurğuları ilə bağlı olan emissiyalara ÇNL layihəsinin əlavə edəcəyi emissiya həcmi də həmçinin hesablanmışdır. Hesablanmış emissiyalar Faza II üzrə mövcud olan emissiya hesablama cədvəllərindən istifadə etməklə və DərSG çərçivəsindəki lay suyu/laya vurulan su ilə əlaqədar əlavə emissiya həcmələrini hesablamaqla əldə olunmuşdur. Əvvəlki hesablamalarda istifadə olunmuş əsas və həmin vaxtda DərSG üzrə proqnozlaşdırılmış yanacaq qazı tərkibinə uyğun olaraq DərSG üzrə CO₂-nin emissiya əmsali 2,7 götürülmüşdür.

6.1.3 Platformanın İstismar sınağı

Dənizdə üst tikililərin istismar sınağı müddətini təşkil edən beş aylıq istismar sınağı işləri üçün sadə yolla hesablanmış emissiyalar da həmçinin emissiya hesablamalarında daxil edilmişdir. Ehtimal olunan göstəricilər və hesablamalar Əlavə D-də təqdim olunub.

Emissiya hesablamalarında əsas götürülmüş meqamlar aşağıda göstərilir:

- Dənizdə üst tikililərin istismar sınağı müddəti ərzində 4ədəd x 1MW müvəqqəti generator sutkada 24 saat fəaliyyət göstərəcək;
- İstismar sınağı başa çatmadan əvvəl bir qaz turbini 6 həftəyədək işlək vəziyyətdə olacaq. Qaz turbini 4 həftə dizel yanacağı ilə və 2 həftə isə yanacaq qazı ilə fəaliyyət göstərəcək;
- İstismar sınağı başa çatmadan əvvəl digər iki qaz turbininin hər biri bir həftə dizel yanacağında işləməklə və bir həftə isə yanacaq qazında işləməklə sınaq ediləcək;
- Yanğınsöndürmə su nasosunun sınaqdan keçirilməsi, ehtiyat generatorunun sınaq edilməsi işlərindən və krandan istifadə nəticəsində meydana çıxan emissiyalar yuxarıda qeyd edildiyi kimi, lakin 8 həftəlik istismar sınağı müddəti üzrə mütənasib şəkildə bölünmüş qaydada olacaq. Güman edilir ki, 2013-cü ildə sınaq rejimi bütöv il boyunca saxlanılacaq və krandan istifadə adi qaydada olacaq.

6.1.4 Məşəldə Qeyri-Müntəzəm Yandırma

QÇ-YBHQ platformasında məşəldə qeyri-müntəzəm yandırılma məşəlin üfürülmə ilə və məşəl ucluğunun yandırılması ilə əlaqədar olacaq. Məşəldə qeyri-müntəzəm yandırılma isə nasazlıq/boşdayanma halları ilə əlaqədar olacaq. Güman edilir ki, hasil edilən qazın 3%-i məşəldə yandırılacaq (bunun 2%-i dənizdə¹ və 1%-i isə quruda yandırılacaq). Məşəldə yandırılma nəticəsində meydana çıxan emissiyalar isə emissiyaların proqnozlaşdırılması üzrə modeləşdirməyə daxil edilib.

6.1.5 Vertolyotlar/Təchizat gəmiləri

Təchizat gəmiləri və vertolyotlar ilə əlaqədar olan emissiyalar hesablanmış yanacaq sərfindən, gəmilərin/vertolyotların gözlənilən sayından, müvafiq emissiya əmsalından və fəaliyyətin gözlənilən müddətindən istifadə olunmaqla sadə üsulla hesablanmışdır (Cədvəl 7-ə baxın).

Cədvəl 7 Dənizdəki əməliyyatlar və hasilat zamanı gəmilərin/vertolyotların sayı və təxmini yanacaq istehlakı

Gəmi/Vertolyot	Gəmilərin/Vertolyotların sayı	Müddət (gün)	Yanacaq istehlakı
Vertolyotlar	5	Hər reysə 3 saatlıq qayıtma (144 ay ərzində heftədə 5)	0,24 ton/saat
Təchizat gəmiləri	2	144 ay ərzində heftədə 2 reys	6 ton/gün

6.2 Emissiyalar üzrə göstəricilər

Cədvəl 8-də Dənizdəki Əməliyyatlar və Hasilat zamanı dənizdə yanma nəticəsində əmələ gələn emissiyaların, o cümlədən istismar sınağı və işəsalma nəticəsində əmələ gələn emissiyaların təxmini göstəriciləri təqdim olunur. Cədvəl 9-da Məşəldə yandırma ilə əlaqədar emissiyalar, Cədvəl 10-da vertolyotlar və təchizat gəmiləri ilə əlaqədar emissiyalar, Cədvəl 11-də isə ÇNL ilə əlaqədar Dənizdəki Əməliyyatlar və Hasilat zamanı təxmini hesablanmış emissiyaların cəmi təqdim olunur.

¹ QÇ-YBHQ platformasının etibarlılığı/istismara hazır olması üzrə modeləşdirmə əsasında əldə olunmuşdur. Həm dənizdə həm də quruda məşəldə yandırma üzrə təxmini göstəricilər AÇG çərçivəsində məşəldə yandırma üzrə faktiki göstəricilərlə müqayisə edilmişdir.

Cədvəl 8 Dənizdə yanma nəticəsində əmələ gələn emissiyalar (məşəldə yandırma daxil deyil)

İl	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	Total
CO₂														
ÇNL	0	90411	217428	242095	248059	252062	251925	249184	250117	243578	235903	240893	250244	2771897
DerS														
G	0	0	4048	15220	40922	28640	41145	67976	75626	95510	77288	70505	65799	582677
ÇNL	7	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	559
ÇNL	14	93	93	93	93	93	93	93	93	93	93	93	93	1135
ÇNL	123	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	9719
ÇNL	7027	10368	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17395
ÇNL	0	37555	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	37555
CO₂ emissiyalarının cəmi	7171	139273	222415	258254	289920	281641	294009	318099	326682	340027	314130	312337	316982	3420937
CO														
ÇNL	0	130	280	312	319	324	324	321	322	313	304	310	322	3581
ÇNL	0	8,1	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	19
DerS														
G	0	0	4	17	45	32	46	76	84	106	86	78	73	647
ÇNL	0	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	3
ÇNL	0,1	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	6
ÇNL	0,60	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9	48
ÇNL	34	51	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	85
CO emissiyalarının cəmi	34,7	193,7	289,6	334,6	369,6	361,6	375,6	402,6	411,6	424,6	395,6	393,6	400,6	4388
NO_x														
ÇNL	0	262	569	633	649	659	659	652	654	637	617	630	655	7278
ÇNL	0	119	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	283
DerS														
G	0	0	9	34	92	65	93	154	171	216	175	159	149	1316
ÇNL	0,1	0,8	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	10
ÇNL	0,3	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	21
ÇNL	2,3	14,7	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	180
ÇNL	130	192	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	323
NO_x emissiyalarının cəmi	132,7	590,2	610,6	699,6	773,6	756,6	784,6	838,6	857,6	885,6	824,6	821,6	836,6	9411

İl	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	Total
CH₄														
Qaz turbini elektrik generatoru – yanacaq qazı	0	39	86	96	98	99	99	98	99	96	93	95	99	1098
Qaz turbini elektrik generatoru - dizel	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
DerSG platformasında suvurma	0	0	1	5	14	10	14	23	26	33	26	24	22	199
Əhtiyat generatorunun sınaqdan keçirilməsi	0	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,03
Yangınsöndürmə üçün su nasosunun sınaqdan keçirilməsi	0,001	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,06
Kranlar ilə bağlı emeliyyatlar	0,007	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,55
Müvəqqəti generatorların istismar sınağı	0,40	0,58	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
CH₄ emissiyalarının cəmi	0,408	49,633	87,053	101,053	112,053	109,053	113,053	121,053	125,053	129,053	119,053	119,053	121,053	1298
SO₂														
Qaz turbini elektrik generatoru – yanacaq qazı	0	63,7	139	155	159	161	161	159	160	156	151	154	160	1780
Qaz turbini elektrik generatoru - dizel	0	35	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	84
Əhtiyat generatorunun sınaqdan keçirilməsi	0,01	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,70
Yangınsöndürmə üçün su nasosunun sınaqdan keçirilməsi	0,02	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	1,42
Kranlar ilə bağlı emeliyyatlar	0,15	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12,15
Müvəqqəti generatorların istismar sınağı	9	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	22
SO₂ emissiyalarının cəmi	9,18	112,87	144,18	160,18	164,18	166,18	166,18	164,18	165,18	161,18	156,18	159,18	165,18	1900,27
ÜÜB														
Qaz turbini elektrik generatoru – yanacaq qazı	0	1,55	3,36	3,74	3,83	3,89	3,89	3,85	3,86	3,76	3,64	3,72	3,86	42,75
Qaz turbini elektrik generatoru - dizel	0	2,59	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	6,17
DerSG platformasında suvurma	0	0	0,05	0,20	0,55	0,38	0,55	0,91	1,01	1,27	1,03	0,94	0,88	7,77
Əhtiyat generatorunun sınaqdan keçirilməsi	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,35
Yangınsöndürmə üçün su nasosunun sınaqdan keçirilməsi	0,01	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,71
Kranlar ilə bağlı emeliyyatlar	0,08	0,49	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	6,07
Müvəqqəti generatorların istismar sınağı	4,39	6,48	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10,87
ÜÜB emissiyalarının cəmi	4,51	11,19	4,32	4,85	5,29	5,15	5,35	5,67	5,78	5,94	5,58	5,57	5,65	74,69

Qiymətləndirmənin Əsası:
- Qazlift qazı ixrac kompressorlarından keçir. Nəticədə, hasilat dinamikasında alınmış layihə üzrə cəmi qaz göstəriciləri "Pl-e2" proqram təminatının hesablamalarında istifadə olunur və qaz lift/vurma funksiyası üçün ayrıca heç bir sistem yaxud kəmiyyətlər daxil edilmir.

- 2012-ci və 2013-cü illərdə emissiyaların qiymətləndirilməsi platformadakı əsas elektrik yükünün müntəzəm emeliyyat zamanı olduğu ilə eyni olacağı barədə konservativ fərziyyəyə əsaslanır.

- "Pl-e2" proqram təminatı yalnız CO₂ (karbon qazı) emissiyalarını hesablayır. Ona görə də, modeləşdirmə tamamlanıqdan sonra, standart emissiya əmsallarından istifadə etməklə CO_x, NO_x, CH₄, SO₂

İl	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	Total
ve UÜB emissiyalarının təxmini göstəricilərini müəyyən etmək üçün yanacaq qazı istehliki üzrə nəticələrdən istifadə olunmuşdur.														
- "PI-e2" proqram təminatının CO ₂ üzrə verdiyi nəticələr yanacaq qazı üzrə CO ₂ emissiya əmsalının el ilə hesablanması ilə yoxlanılmışdır. Müqayisə "PI-e2" proqram təminatının nəticələri və el ilə hesablanmış emissiya əmsalından istifadə etməklə el ilə hesablanmış CO ₂ emissiyaları arasında eyni 1,8% fərqin olduğunu göstərmişdir ("PI-e2" proqram təminatının nəticələri el ilə hesablanmış CO ₂ emissiyalarından yüksək olmuşdur). Bu, məqbul hesab olunur.														
- Dizel yanacağının kütkür tərkibi məlum olmadığına görə ehtiyat generatoru, yanğınsöndürmə üçün su nasosunun sınaqdan keçirilməsi və kranlar üzrə SO ₂ hesablanmışdır.														
- DerSG platformasında yanacaq qazının kütkür tərkibi məlum olmadığına görə DerSG platformasındakı nasoslar üzrə SO ₂ hesablanmışdır.														
Qeyd: SO ₂ -nin SO _x -ə ekvivalent olduğu fərz edilir.														

Cədvəl 9 Dənizdə məşəldə yandırma nəticəsində əmələ gələn emissiyalar (məşəldə qeyri-müntəzəm yandırma, məşəlin üfürülməsi və odluq) (ton)

İl	CO ₂	CO	NO _x	CH ₄	SO ₂	ÜÜB
2012	0	0	0	0	0	0
2013	10706	32	6	60	6	46
2014	84418	248	44	474	56	370
2015	114924	338	60	646	76	504
2016	112836	332	60	634	74	494
2017	106984	314	56	602	70	468
2018	102388	300	54	576	66	448
2019	95284	280	50	536	62	418
2020	93612	274	50	526	62	410
2021	86506	254	46	486	56	380
2022	81074	238	42	456	54	356
2023	83582	246	44	470	54	366
2024	86924	256	46	490	56	380
Cəmi	1059238	3112	558	5956	692	4640

Qeyd: SO₂-nin SO_x-ə ekvivalent olduğu fərz edilir.

Cədvəl 10 Dənizdə vertolyotlardan/təchizat gəmilərindən əmələ gələn emissiyalar (ton)

	CO ₂	CO	NO _x	CH ₄	SO ₂	ÜÜB
Vertolyotlar/Təchizat gəmiləri	27556	66	456	69	2	19

Cədvəl 11 Dənizdəki əməliyyatlar nəticəsində əmələ gələn emissiyaların cəmi (ton)

	CO ₂	CO	NO _x	CH ₄	SO ₂	ÜÜB
Yanma	3420937	4388	9411	1298	1900,27	74,69
Məşəldə yandırma	1059238	3112	558	5956	692	4640
Vertolyotlar/Təchizat gəmiləri	27556	66	456	69	2	19
Cəmi	4507731	7566	10425	7323	2594	4734

Qeyd: SO₂-nin SO_x-ə ekvivalent olduğu fərz edilir.

7. Terminal

7.1 Metodologiya və Qiymətləndirmənin Əsası

7.1.1 Yanma nəticəsində əmələ gələn emissiyalar

ÇNL çərçivəsində 6 mövcud AÇG texnoloji xəttindən istifadə olunacaq və fərz edilir ki, neft və qaz həmin texnoloji xətlər arasında bərabər şəkildə bölünmüşdür. ÇNL neft və qazının Terminalda emal edilməsi üçün tələb olunan elektrik enerjisi ilə əlaqədar emissiyaları hesablamaq üçün, layihə çərçivəsində hasilat dinamikalarından (profilərindən) istifadə etməklə ayrılıqda AÇG Faza 1-3 üzrə və ÇNL ilə birlikdə Faza 1-3 üzrə yanacaq olan tələbat müəyyən edilmişdir. Qaz turbinlərini tələb olunan yüklə işlətmək üçün lazım olan yanacaq qazı elektrik enerjisi profilinə uyğun olaraq hesablanmışdır; yandırılan qızdırıcılarda və Kondensasiya Temperaturuna Nəzarət Qurğularında (KTNQ) hər bir qurğudan keçən sərfə uyğun olaraq neftin və qazın tələb olunan temperatura qədər qızdırılması üçün lazım olan yanacaq qazının miqdarı hesablanmışdır. Yanacaq qazı istehlakına müvafiq emissiya əmsalları tətbiq olunmuş və çirkləndirici maddələrin tonunun istifadə olunan yanacaq qazının tonuna nisbəti əldə olunmuşdur. ÇNL layihəsinə aid edilməsi mümkün olan emissiyalar ayrılıqda AÇG Faza 1-3 ilə əlaqədar emissiyarı çıxarmaqla müəyyən edilmişdir.

7.1.2 Məşəldə yandırılma nəticəsində meydana çıxan emissiyalar

Bugünə qədər AÇG üzrə məşəldə yandırılmanın təhlilinə əsasən güman edilir ki, hasil olunan qazın 3%-i məşəldə yandırılacaq və bunun 1%-i quruda yandırılacaq. Terminaldakı məşəldə yandırılma nəticəsində meydana çıxan emissiyalar AÇG Faza 1-3 üzrə ayrı-ayrılıqda və layihənin hasilat dinamikalarından istifadə olunmaqla Faza 1-3 ÇNL ilə birlikdə hesablanmışdır. HPBS müddəti ərzində hər bir çirkləndiricinin neçə tonolacağını müəyyənləşdirmək üçün məşəldə yandırılması proqnozlaşdırılan qazın həcminə (ton ilə) müvafiq emissiya əmsalları tətbiq olunmuşdur. ÇNL-ə aid olan emissiyalar AÇG Faza 1-3 ilə bağlı emissiyaları ayrıca şəkildə çıxarmaqla (xaric etməklə) müəyyənləşdirilmişdir.

7.1.3 Qeyri-mütəşəkkil emissiyalar

Qeyri-mütəşəkkil emissiyalar terminaldakı mövcud neft saxlama çənlərinin doldurulması, boşaldılması və "buxarlanma itkiləri" nəticəsində meydana çıxacaq. Bu emissiyalar AÇG Faza 1-3 (layihənin hasilat dinamikalarından istifadə etməklə) üzrə ayrıca və AÇG Faza 1-3 ÇNL ilə birlikdə gözlənilən neft hasilatı ilə əlaqədar müddətə əsasən hesablanmışdır. ÇNL üzrə qeyri-mütəşəkkil emissiyalar fərqli əsasən hesablanmışdır. Qeyri-mütəşəkkil emissiyalar gözlənilən ötürücülük qabiliyyətinin müvafiq emissiya əmsalına² vurulması ilə hesablanmışdır.

7.2 Emissiyalar üzrə göstəricilər

12 və 13-cü Cədvəllərdə Səngəçal terminalında istismar fazası ərzində AÇG Faza 1-3 üzrə və ÇNL üzrə yandırılmadan və məşəldə yandırılmadan meydana çıxması proqnozlaşdırılan emissiyalar təqdim olunur. Cədvəl 14-də gözlənilən qeyri-mütəşəkkil emissiyalar və Cədvəl 15-də isə quruda ÇNL ilə bağlı emissiyaların hesablanmış ümumi həcmi göstərilir.

² Faza 3 üzrə müfəssəl "TANKS 4" proqramından istifadə etməklə hesablanmış emissiyaların təxmini göstəriciləri saxlama çənlərinin ötürücülük qabiliyyətindən (ton/saat) istifadə etməklə və Ətraf Mühitə Emissiyaların Monitorinqi Sisteminin (EEMS) müvafiq emissiya əmsallarına vurmaqla alınmış nəticələrlə müqayisə olunmuşdur. Nəticələrdə 2%-dən az fərq müşahidə olunmuşdur. Ona görə də, EEMS emissiya əmsallarından istifadə məqbul hesab olunmuşdur.

Cədvəl 12 Qurudakı əməliyyatlar çərçivəsində yanma nəticəsində əmələ gələn emissiyalar

İl	Atmosfərə atılan emissiyalar (ton)													
	CO ₂		NO _x		CO		SO _x		CH ₄		UÜB		İXQ	
	F 1-3	ÇNL	F 1-3	ÇNL	F 1-3	ÇNL	F 1-3	ÇNL	F 1-3	ÇNL	F 1-3	ÇNL	F 1-3	ÇNL
2008	777982	-	1156	-	490	-	3	-	137	-	6	-	780865	-
2009	909656	-	1337	-	563	-	4	-	157	-	7	-	912957	-
2010	846168	-	1242	-	522	-	4	-	146	-	7	-	849229	-
2011	871719	-	1279	-	538	-	4	-	150	-	7	-	874869	-
2012	809374	-	1188	-	500	-	4	-	140	-	6	-	812305	-
2013	827456	23838	1214	35	510	15	4	0,0	142	4	7	0	830447	23923
2014	820345	136894	1203	199	506	83	4	1,0	141	23	6	1	823310	137381
2015	726584	176952	1068	258	449	108	3	1,0	125	30	6	1	729218	177582
2016	671961	168844	989	246	416	103	3	1,0	116	29	5	1	674404	169445
2017	601770	153805	886	224	374	94	3	1,0	104	26	5	1	603961	154351
2018	551179	125192	823	170	350	69	2	1,0	98	19	4	1	553242	125582
2019	555179	108280	831	145	353	58	2	1,0	99	16	4	1	557565	108607
2020	560289	107987	837	146	355	59	3	0,0	100	16	5	1	562384	108319
2021	505556	94354	758	128	322	51	2	0,0	91	14	4	1	507459	94644
2022	458040	68097	701	79	302	29	2	0,0	85	7	4	0	459834	68247
2023	428626	90122	652	122	280	49	2	0,0	79	13	4	1	430287	90398
2024	387018	110441	589	161	252	68	2	0,0	71	19	3	1	388516	110837
Cəmi	11309202	1364806	754	1912	7084	784	51	6,0	1983	215	90	10	11350850	1369315

Cədvəl 13 Qurudakı əməliyyatlar çərçivəsində meşəldə yandırmadan əmələ gələn emissiyalar

İl	Atmosferə atılan emissiyalar (ton)													
	CO ₂		NOx		CO		SOx		CH ₄		UÜB		İXQ	
	F 1-3	ÇNL	F 1-3	ÇNL	F 1-3	ÇNL	F 1-3	ÇNL	F 1-3	ÇNL	F 1-3	ÇNL	F 1-3	ÇNL
2008	55121	-	24	-	132	-	0,0	-	196,9	-	196,9	-	59255	-
2009	82285	-	35	-	197	-	0,0	-	293,9	-	293,9	-	88456	-
2010	110524	-	47	-	264	-	0,0	-	394,7	-	394,7	-	118813	-
2011	97389	-	42	-	233	-	0,0	-	347,8	-	347,8	-	104694	-
2012	85705	-	37	-	205	-	0,0	-	306,1	-	306,1	-	92133	-
2013	120385	4243	52	2	288	10	0,0	0,0	429,9	15,2	429,9	15,2	129414	4561
2014	113524	30762	49	13	272	74	0,0	0,0	405,4	109,9	405,4	109,9	122039	33069
2015	106090	30200	45	13	254	72	0,0	0,0	378,9	107,9	378,9	107,9	114047	32465
2016	109183	28065	47	12	261	67	0,0	0,0	389,9	100,2	389,9	100,2	117371	30170
2017	90353	27457	39	12	216	66	0,0	0,0	322,7	98,1	322,7	98,1	97130	29516
2018	78816	24134	34	10	189	58	0,0	0,0	281,5	86,2	281,5	86,2	84727	25944
2019	71909	20478	31	9	172	49	0,0	0,0	256,8	73,1	256,8	73,1	77303	22014
2020	72093	21265	31	9	173	51	0,0	0,0	257,5	75,9	257,5	75,9	77500	22860
2021	70906	26626	30	11	170	64	0,0	0,0	253,2	95,1	253,2	95,1	76224	28622
2022	66374	19248	28	8	159	46	0,0	0,0	237,1	68,7	237,1	68,7	71352	20692
2023	59207	18824	25	8	142	45	0,0	0,0	211,5	67,2	211,5	67,2	63648	20236
2024	50485	21715	22	9	121	52	0,0	0,0	180,3	77,6	180,3	77,6	54271	23344
CƏMİ	1440349	273018	617	117	3447	653	0,0	0,0	5144	975	5144	975	1578377	293494

Cədvəl 14 Qeyri-mütəşəkkil emissiyalar

İl	Atmosferə atılan emissiyalar (ton)					
	CH ₄			UÜB		
	F 1-3	ÇNL	F 1-3 + ÇNL	F 1-3	ÇNL	F 1-3 + ÇNL
2008	4,0	-	4,0	36,1	-	36,1
2009	4,6	-	4,6	41,7	-	41,7
2010	4,3	-	4,3	39,1	-	39,1
2011	4,5	-	4,5	40,3	-	40,3
2012	4,2	-	4,2	38,0	-	38,0
2013	4,3	0,1	4,4	38,4	1,0	39,4
2014	4,2	0,6	4,8	37,6	5,7	43,3
2015	3,7	0,8	4,5	33,2	7,4	40,5
2016	3,4	0,8	4,2	30,9	7,0	37,9
2017	3,0	0,7	3,7	27,2	6,4	33,6
2018	2,7	0,7	3,4	24,4	5,9	30,3
2019	2,7	0,6	3,3	24,2	5,3	29,4
2020	2,6	0,6	3,2	23,8	5,2	29,0
2021	2,3	0,5	2,8	21,1	4,5	25,6
2022	2,0	0,4	2,5	18,0	4,0	22,1
2023	1,9	0,5	2,4	17,2	4,3	21,5
2024	1,7	0,5	2,2	15,2	4,6	19,8

Qiymətləndirmənin Əsası:
- Bütün saxlama çənlərinin xarici üzme qapaqlarına malik olduğu fərz edilir
- Ötürücülük qabiliyyətinin hasilat tempinə ekvivalent olduğu fərz edilir

Cədvəl 15 ÇNL çərçivəsində quruda əmələ gələn emissiyaların cəmi

İl	Atmosferə atılan emissiyalar (ton)						
	CO ₂	NO _x	CO	SO _x	CH ₄	UÜB	İXQ
2008	-	-	-	-	-	-	-
2009	-	-	-	-	-	-	-
2010	-	-	-	-	-	-	-
2011	-	-	-	-	-	-	-
2012	-	-	-	-	-	-	-
2013	28081	37	25	0	19	16	28486
2014	167656	212	157	1	134	117	170464
2015	207152	270	180	1	139	117	210064
2016	196910	258	170	1	130	109	199632
2017	181261	235	159	1	125	106	183882
2018	149326	181	126	1	105	93	151540
2019	128758	154	107	0	89	79	130633
2020	129252	155	110	0	92	82	131191
2021	120979	139	115	0	109	100	123277
2022	87345	88	75	0	76	73	88948
2023	108947	130	94	0	81	72	110644
2024	132156	171	120	0	97	83	134191
CƏMI	1637823	2029	1437	6	1197	1047	1662953

ƏLAVƏ 5B

**AÇG PLATFORMALARINDA QUYULARDAN TULLANTI AXINLARININ
TƏKRAR VURULMASI**

**AÇG PLATFORMALARINDA QUYULARDAN TULLANTI AXINLARININ
TƏKRAR VURULMASI
2008-ci ilin sonuna olan məlumat**

<p>Faza 1/2/3 üzrə ƏMSSTQ-lər əsasında təsdiqlənmişdir (2001-2003)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Qeyri-su tərkibli qazma məhlulları (QSTQM) • QSTQM ilə qazılıb çıxarılmış şlamlar • Qazılıb çıxarılmış sement • Çıxarılmış qum • Yağ drenaj çənindən axan neft tərkibli su 	<p>bp</p>	<p>ETSN-nin razılığı əsasında təsdiqlənmişdir (noyabr, 2006)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Qazma üçün minerallaşmış lay suyu • Quyunun tamamlanması üçün minerallaşmış lay suyu
--	------------------	---

<p>Mçç</p>	<p style="text-align: center;">Faza 1/2/3 ƏMSSTQ-lərə, AÇG quyularından tullantıların axıdılması üzrə Əlavə əsasında təsdiqlənmişdir (avqust, 2008)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Quyunun tamamlanması üçün mayelər; məsələn, quyunun təmizlənməsi üçün interfeys/suspenziya flüidləri, quyunun tamamlanması üçün minerallaşmış lay suyu tullantıları və aidiyyəti olan əlavələr, gellər, dənəvər hissəciklər, filtrasiyedicilər bərk cisimlər; • Quyunun təmiri üçün/axının intensivləşdirilməsi üçün mayelər, məsələn, minerallaşmış lay suyu tullantıları, elastik nasos-kompressor borularının tullantıları, layın hidravlik yarıq yerində geri axın, və aidiyyəti olan əlavələr, gellər, dənəvər hissəciklər; • Çənin dibindəki qalıqlar/yağlı çöküntülər, məsələn, çökmüş SOBM/OBM (neft əsaslı qazma məhlulu) və ya qazma/hasilat çənlərindən, borulardan, tutumlardan, şurflardan, durulducu çənlərdən və ya boru kəmərlərinin təmizlənməsi üçün ərsinlərin (piqlərin) buraxılıb-qıbul edilməsi kameralarından axan yağlı qalıqlar/mayelər; • Şlamlarla çirklənmiş səth suyu və təmiz su, SOBM/OBM (neft əsaslı qazma məhlulları) və ya minerallaşmış lay suyu və ya onların kimyəvi reagentləri; qazma qurğusunun drenaj materialları; • Neftin dehidratasiyası(susuzlaşdırılması/aktiv kükürd birləşmələrindən təmizlənməsi tullantıları, məsələn, çəndəki MEG (monoetilenqlikol) çöküntüləri; • Təmizləyici dənəvər hissəciklər; • Sürtkü yağları və kernlər; və • Dəniz suyunun yosunlarla örtülməkdən qorunması üçün və istismar quyularına geri vurulmaq üçün flüidlər.
-------------------	---



Tarix: 26 fevral, 2007-cil il

Kimə: Azərbaycan Respublikasının Ekologiya və Təbii Sərvətlər Nazirli
cənab Hüseyn Bağırov

Surəti: Azərbaycan Respublikası Ekologiya və Təbii Sərvətlər Nazirliyi
Ətraf Mühitin Mühafizəsi Departamentinin rəhbəri
cənab Hüseyn Məmmədov

Azərbaycan Respublikası Ekologiya və Təbii Sərvətlər Nazirliyi
Xəzər Kompleks Ekoloji Monitorinq İdarəsinin (XKEMI) direktoru
xanım Lətifə Hüseynova

Azərbaycan Respublikası Dövlət Neft Şirkətinin (ARDNŞ) birinci vitse-prezidenti
cənab Xoşbəxt Yusifzadə

Azərbaycan Respublikası Dövlət Neft Şirkətinin (ARDNŞ) SƏTƏM şöbəsinin
rəhbəri cənab Ağaməhmud Sıracov

Azərbaycan Respublikası Dövlət Neft Şirkətinin Ekoloji İdarəsinin rəisi
cənab Soltan Əliyev

BP AzSİB-nin Ekologiya üzrə meneceri
cənab Faiq Əsgərov

MÖVZU: TULLANTILARIN AÇG YATAĞINDA QUYU DIBINƏ VURULMAQLA UTILİZASIYASI
ELƏ BAĞLI AZƏRİ-ÇİRAQ-DƏRİNSULU GÜNƏŞLİ (AÇG) YATAĞININ FAZA 1, 2
VƏ 3 ÇƏRCİVƏSİNDƏ ƏTRAF MÜHİT VƏ SOSIAL SƏHƏYƏ TƏSİRİN
QIYMƏTLƏNDİRİLMƏSİ (ƏMSSTQ) SƏNƏDİNƏ ƏLAVƏ

Hörmətli cənab Bağırov,

Bu məktubu yazmaqda məqsəd Sizi tullantıların Azəri-Çıraq-Dərinşulu Günəşli (AÇG) yatağındakı platformalardan şlam vurucu quyular vasitəsi ilə utilizasiya edilməsi xüsusunda Azərbaycan Respublikası Ekologiya və Təbii Sərvətlər Nazirliyi (ETSN) və BP Eksploreyşn (Kaspiyan Si) Ltd şirkətinin nümayəndələrindən təşkil olunmuş İşçi Qruplarının (İQ) apardıqları danışıqların gediş barədə məlumatlandırmaqdır.

Bildiyiniz kimi, vaxtı ilə BP şirkəti işlənmiş quyu tamamlama məhlullarının quyudibinə vurmaqla utilizasiyasına başlaya bilmək üçün icazə verilməsini xahiş etmişdi. Bu məsələ ətrafında aparılan müzakirələrə köməklik etmək məqsədi ilə müvafiq texniki məlumatları əks etdirən sənədlərdən ibarət iki paket ETSN-nin mütəxəssislərinə təqdim olunmuş və ifadə olunan narahatlıqları və digər əlaqədar sualları əhatə etmək üçün İşçi Qruplarının nümayəndələri arasında bir neçə görüş təşkil olunmuşdu. Eyni zamanda, quyu dibinə vurulmazdan əvvəl materialların suspenziya halına necə gətirildiyini nümayiş etdirən sınaq prosesi də təşkil olunmuşdu.

Bundan əlavə, BP şirkəti İQ nümayəndələrini bu sahədə mövcud olan beynəlxalq təcrübə ilə tanış etmək üçün Birləşmiş Krallığa biznes səfərini təşkil etmişdi (2006-cı il oktyabr ayının 23-29). Bu səfər çərçivəsində:

1. Şlamların quyudibinə vurulması üzrə kurs keçirilmiş və sertifikatlar verilmişdir;
2. Şotlandiyanın Ətraf Mühitin Mühafizəsi Agentliyinin və Ticarət və Sənaye Nazirliyinin nümayəndələri ilə görüşlər təşkil olunmuşdur; və
3. Dövlət idarə orqanlarından əldə olunmuş sənədlər Azərbaycan dilinə tərcümə olunmuş və ETSN-ə təqdim olunmuşdur.

Uzun müddət aparılan danışıqların nəticəsində biz çirkənlmiş quyuların tamamlama məhlullarının Azər yatağında platformalar vasitəsi ilə utilizasiyası üçün ETSN-dən 20 noyabr 2006-cı il tarixli 4/2552-17-15 sayılı icazə məktubunu almışdıq. İndi bu proses Xəzər dənizinin Azərbaycana aid hissəsində global miqyaslı əməliyyatlar aparmağa imkan verir.

Bu, ETSN ilə BP şirkəti arasında qurulmuş uğurlu birgə əməkdaşlığın daha bir bənzər nümunəsidir.

Tərəfimizdən göndərilmiş 2006-cı il 01 avqust tarixli HHSE/ACGOPS/GN-273(B9) sayılı ikinci texniki əlavə sənədində biz qeyd etmişdik ki, BP şirkəti AÇG platformalarında (Faza 1, 2 və 3) AÇG ƏMSSTQ sənədlərində əhatə olunmamış digər tullantı növlərinin də quyulara vurulması üçün ETSN-ə əlavə sənəd təqdim olunacaqdır.

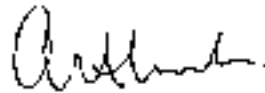
Bununla əlaqədar olaraq, Tullantıların AÇG yatağında quyulara vurulmaqla utilizasiyası ilə bağlı Azər-Qıraq-Dənizsulu Günəşli (AÇG) yatağının Faza 1, 2 və 3 çərçivəsində Ətraf mühit və sosial səhəyə təsirin qiymətləndirilməsi (ƏMSSTQ) sənədinə əlavəni bu məktuba qoşaraq diqqətinizə çatdırırıq.

Sizdən xahiş edirik ki, Azər yatağında (Faza 1 çərçivəsində istismar olunan MA YBHQ platformasında və KSP-də), Faza 2 çərçivəsində istismar olunan QA və SA YBHQ platformalarında və Dənizsulu Günəşli yatağında (Faza 3 çərçivəsində istismar olunan YBHQKV platformasında) tullantıların utilizasiyası üzrə həyata keçirilən işlərin həcmi genişləndirilməsinə anlayışla yanaşsınız. Belə ki, platformaların layihə konstruksiyaları və tullantıların vurulması üçün istifadə olunan qurğular mahiyyət etibarilə oxşardır.

Sonda qeyd etmək istəyirik ki, qazma və istismar əməliyyatları nəticəsində yaranan tullantıların şlamların quyudibinə vurulması üzrə mövcud proqram çərçivəsində əhatə olunması ümumilikdə AÇG layihəsinə həm SƏTƏM, həm də məsrəflər baxımından çox faydalı olacaq və bununla əlaqədar olaraq, nəzərdə tutulmuş tullantıların artıq uğurlu olmuş bu proqrama əlavə edilməsi üçün tərəfinizdən icazə verilməsi xahiş olunur.

Bu məktub ilə bağlı hər hansı suallar meydana çıxarsa, Dənizdə Əməliyyatlar İcra Bölümünün ətraf mühit məsələləri üzrə texniki rəhbəri Rəhəm Rəhimovla əlaqə saxlanılması xahiş edilir (tel.: 494 98 87).

Hörmətlə,



Günter Nyukam,
BP AzSİB-nin SƏTƏM şöbəsinin direktoru



**AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASININ
EKOLOGİYA VƏ TƏBİİ
SƏRVƏTLƏR NAZİRLİYİ**

AZ1073 Azərbaycan,
Bakı, B.Ağayev Küç. 100 A
Tel: (99412) 492-59-07,
Faks (99412) 492-59-07

№ 4/1342-14-15
14.05 2007 il

«BP» Şirkətinin Sağlamlıq, Əməyin
Təhlükəsizliyi və Ətraf Mühit
məsələləri üzrə direktoru
cənab Günter Nyukama

Hörmətli Günter Nyukam,

BP Şirkəti tərəfindən daxil olmuş, «Tullantıların AGÇ yatağında quyu dibinə vurmaqla utilizasiyası ilə bağlı Azəri-Çıraq-Dərinsulu Günəşli (AÇG) yatağının Faza 1,2 və 3 çərçivəsində ətraf mühit və sosial sahəyə təsirin qiymətləndirilməsi (ƏMSSTQ) sənədinə əlavə» ilə bağlı məktubunuza və məktuba əlavə olunmuş sənədlərə Ekologiya və Təbii Sərvətlər Nazirliyində baxılmışdır.

Sənəddə Mərkəzi Azəri yatağında tullantıların quyu dibinə vurulmasında onun ətraf mühitə təsiri ilə bağlı riskin ilkin qiymətləndirilməsi mütəxəssislərimiz tərəfindən öyrənilmişdir. Nəzərdə tutulan tullantıların Mərkəzi Azəri yatağında quyu dibinə vurulmasından əvvəl aşağıda göstərilənlərə münasibət bildirildikdən sonra baxılmasını məqsədəuyğun hesab edirik:

- təqdim olunan sənəddə laya vurulması təklif olunan şlam, çirklənmiş duzlu məhlul, quyudan çıxan qum və neftli sudan başqa «digər tullantılar» dedikdə konkret olaraq hansı tullantılar nəzərdə tutulur? Nəzərdə tutulan bu tullantıların kəmiyyət və keyfiyyət göstəriciləri haqqında müvafiq məlumatların Ekologiya və Təbii Sərvətlər Nazirliyinə təqdim olunması;
- quyuya vurulması nəzərdə tutulan bu tullantıların daha mütərəqqi digər metodlarla zərərsizləşdirilməsinin öyrənilməsinə münasibətin bildirilməsi;



- təqdimatda seçilmiş metodun - quyuya vurulması nəzərdə tutulan tullantıların utilizasiya metodunun ekoloji-nöqtəyi nəzərdən üstünlüyü qeyd olunur. Bu metodun üstünlüyünün əsaslandırma meyarlarının açıqlanması;
- tullantı kimi formalaşan qumun emalı sistemi üzrə texnoloji prosesin izahı və çirkli qumdakı neftin 1 % səviyyəsinə endirilməsinin texniki (digər) təyini prinsipinin əsaslandırılması və analizi;
- tullantıların laya vurma quyularından istifadəsində hər hansı problemlərin yaranacağı təqdirdə bu tullantıların sahələ dəşməsi mexanizminin texniki və texnoloji cəhətdən qiymətləndirilməsi (bela vəziyyətdə hansı operativ və qabaqlayıcı tədbirlər tədbirlər nəzərdə tutulur?);
- təqdim olunan layihə sənədində hazırda quruda utilizasiya olunan tullantıların bundan sonra laya vurulması bildirilir. Bu tullantıların konkret olaraq kəmiyyət və keyfiyyət göstəriciləri, sənəddə quyuların tamamlanmasında, stimulyasiyasında, təmizləmə prosesində, şlamın laya vurulması üçün quyunun əlavə yuyulmasında formalaşan bufer maye və s. digər tullantılar kimi nəzərdə tutulan atqı maddələrinin açıqlanması və onlar haqqında ətraflı, dolğun məlumatların verilməsi;
- quyuya dibinə vurulması nəzərdə tutulan tullantıların uyğunluğunu təsdiqləyən maddələrin fiziki-kimyəvi, kimyavi, bioloji, ekotoksikoloji, mikrobioloji və hidrobioloji təhlillərin nəticələrinin təqdim olunması;
- tullantıları qəbul edən injeksiya quyuları ilə dənizin su aynası (burada görüşmə sərhədi nəzərdə tutulur) səthinin əlaqəsiz (axma, sızma və s.) təminatını əks etdirən metodik və texniki parametrlərin əsaslandırılması;
- formalaşan tullantıların quruda utilizasiyası variantının mövcudluğu da nəzərə alınır. Layihədə bu məqsədlər üçün xərclər nəzərdə tutulur, lakin tullantıların hansı metodla utilaşdırılması haqqında məlumat verilmir. Bu istiqamətdə nəzərdə tutulan layihə haqqında müvafiq məlumatların verilməsi;
- geoloji struktur haqqında müvafiq dövlət qurumu tərəfindən verilmiş icazənin təqdim olunması;
- pulpanın hazırlanması və laya vurulmasında tələb olunan fiziki proseslər - lay təzyiqi, özlülük, sıxlıq, hissəciklərin ölçüsü, çökmə və s. parametrlərinə nəzarət mexanizminin əsaslandırılması (başqa sözlə bu parametrlərə operativ nəzarətin təşkili və nəzarətdə saxlanılması üsulları);
- texnoloji sistemdə şlamın nəql prosesində hermetikliyin gözlənməsinə və qoruyucu komorin arxa hissəsində sızmaya operativ nəzarət sxeminin verilməsi;

- tullantıların təkrar səthə çıxmasının qarşısını almaq məqsədi ilə uducu quyuların yerləşdiyi geoloji strukturlara nəzarət prosesini və inkişaf dinamikasını tənzimləyən sistem haqqında əldə olunan sxemin verilməsi;
- təbii çatlar, qırılmalar, tıxaclanma, vuruculuq qabiliyyətinin itirilməsi və s. halları ilə əlaqədar müvafiq tədbirlər planının təqdim olunması

Hörmətlə,

Ətraf Mühitin Mühafizəsi
Departamentinin direktoru



H. Məmmədov

Dövlət Ekoloji Ekspertiza
İdarəsinin rəisi



Q. Xəlilov

Xəzər Kompleks Ekoloji Monitoring
İdarəsinin rəis əvəzi



M. Qanbarov



**AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASININ
EKOLOGIYA VƏ TƏBİİ
SƏRVƏTLƏR NAZİRLİYİ**

AZ1073 Azərbaycan,
Bakı, B. Ağayev Kılı. 100 A
Tel: (99412) 492-59-07,
Faks (99412) 492-59-07

№ 4/1807-17-15
"01" "08" 2008 il

BP AzSİB-nin SÖTƏM və Texniki
Məsələlər üzrə vitse prezidenti
cənab Qreq Mətsona

Hörmətli cənab Mətson,

BP şirkəti tərəfindən təqdim olunan Faza 1, 2 və 3 üzrə Ətraf Mühit və Sosial Səhəyə Təsirin Qiymətləndirilməsi (ƏMSSTQ) sənədlərinin Əlavəsində təsvir olunan Azəri-Çıraq-Dərinsulu Günəşli (AÇG) Müqavilə Sahəsində tullantıların quyu dibinə vurmaqla utilizasiyası əməliyyatının həyata keçirilməsi məsələsi ilə bağlı sənədlərə Ekologiya və Təbii Sərvətlər Nazirliyində baxılmışdır.

Azəri-Çıraq-Dərinsulu Günəşli (AÇG) yatağında quyu qazma və tamamlama işləri zamanı formalaşan tullantıların- həcmi ildə 40 m³ olan dehidrasiya trietilen, qlikol, çən dibi qalıqlar; həcmi ildə 35 m³ olan sürtkü yağları və nümunələr; həcmi ildə 120 m³ olan dəniz otu əleyhinə yuyucu məhlulların quyu dibinə vurulması ilə əlaqədar ETSN və BP şirkətinin mütəxəssisləri arasınada bir neçə dəfə görüşlər keçirilmiş, bu tullantıların utilizasiyası mərhələsində və gələcəkdə dəniz mühitinə hər hansı mənfi təsirlərin baş verməməsi üçün ETSN tərəfindən şərtlər irəli sürülmüş və bu şərtlərin əməliyyat prosesində nəzərə alınması barədə razılıq bildirilmişdir.

Qeyd olunanları nəzərə alaraq, tullantıların quyu dibinə vurulmasında dəniz ekosisteminə ehtimal olunan mənfi təsirlərin qarşısını almaq üçün ETSN tərəfindən irəli sürülən bütün tədbirlərin yerinə yetirilməsi, o cümlədən quyu dibinə vurularaq utilizasiya edilmək üçün hazırlanmış məhluldan (pulpadan) rübdə bir dəfədən gec olmayaraq nümunə götürülməsinə müvafiq şəraitin yaradılması, quyular ətrafında dəniz suyunun müxtəlif dərinliklərdən (horizontlardan) və dəniz dibindən qurunt nümunələrinin götürülməsi üçün ekspedisiyaların təşkil edilməsi, platformalarda quyulara məhlul vuran nasoslarda texniki vəziyyəti haqqında mütəmadi monitorinqlərin keçirilməsi və nəticələrin Ekologiya və Təbii Sərvətlər Nazirliyinə

çatdırılmasını təmin etmək şərti ilə sənəddə nəzərdə tutulan tullantıların təqdim olunan sxem üzrə həyata keçirilməsini mümkün hesab edirik.

Hörmətlə,

Ətraf Mühitin Mühafizəsi
Departamentinin direktoru



H.Məmmədov

Xəzər Kompleks Ekoloji Monitoring
İdarəsinin rəis əvəzi



M.Qənbərov

Dövlət Ekoloji Ekspertiza
İdarəsinin rəisi

Q.Xəlilov

**Faiq Əsgərov**

BP Azərbaycan
Ekologiya üzrə menecer

bp

Hyatt Tower 2, 6-cı mərtəbə
İzmir küç., 1033, AZ1033
Baki, Azərbaycan

Mərkəzi xətt: (994 12) 497 90 00
Birbaşa xətt: (994 12) 497 96 57
Mərkəzi faks: (994 12) 497 96 02
Birbaşa faks: (994 12) 497 97 29

İstinad: HSE&TD-163/08

Tarix: 13 avqust, 2008-ci il

Kimə: Azərbaycan Respublikası Ekologiya və Təbii Sərvətlər Nazirliyi
Ətraf Mühitin Mühafizəsi Departamentinin direktoru
cənab Hüseyn Məmmədova

Surəti: Azərbaycan Respublikası Ekologiya və Təbii Sərvətlər naziri
cənab Hüseyn Bağırova

BP Azərbaycan şirkətinin SƏTƏM və Texniki Məsələlər üzrə vitse-prezidenti
cənab Qreq Məttsona

Azərbaycan Respublikası Ekologiya və Təbii Sərvətlər Nazirliyi
Xəzər Kompleks Ekoloji Monitoring İdarəsinin rəisi
cənab Mirsalam Qəmbərova

Azərbaycan Respublikası Ekologiya və Təbii Sərvətlər Nazirliyi
Dövlət Ekspertiza İdarəsinin rəisi
cənab Qəhrəman Xəlilova

MÖVZU: ETSN-NİN TULLANTILARIN ZƏRƏRSİZLƏŞDİRİLMƏSİ ÜÇÜN QAZMA
ŞLAMLARININ LAYA VURULMASI QUYULARINDAN İSTİFADƏNİN
GENİŞLƏNDİRİLMƏSİ İLƏ BAĞLI 1 AVQUST 2008-Cİ İL TARİXLİ İCAZƏ MƏKTUBU
VƏ TƏLƏB OLUNAN TƏDBİRLƏRƏ AYDINLIQ GƏTİRİLMƏSİ

Hörmətli cənab Məmmədov,

Tullantıların utilizə olunması üçün dəniz qazma şlamları vurma quyularından utilizənin genişləndirilməsinə icazə verilən 1 avqust 2008-ci il tarixli, 4/1807-17-15 sayılı məktubunuza görə Sizə təşəkkür edirik.

ETSN tərəfindən tələb olunan üç əlavə tədbirlə əlaqədar olaraq BP şirkəti aşağıdakı izahatı diqqətinizə çatdırmaq istəyir.

- 1) *Ən azı rübdə bir dəfə quyudibinə vurulmaq yolu ilə utilizə edilmək üçün hazırlanmış məhluldan (pulpadan) nümunələrin götürülməsinə müvafiq şəraitin yaradılması.* Bir-birindən çox fərqlənən vurma maye axınlarından belə

nümunələrin götürülməsinin dəyəri sual altında olsa belə, ETSN tərəfindən platformalara səfərlər edilən zaman laya vurulan maye nümunələri götürüləcək və təqdim olunacaq.

- 2) **Quyuların ətrafında dəniz suyunun müxtəlif dərinliklərindən (horizontlar) və dənizdibindən qrunn nümunələrinin götürülməsi üçün ekspedisiyalar təşkil olunmalıdır.** Tələb olunan nümunələrin və monitoring göstəricilərinin toplanması, o cümlədən ekoloji vəziyyət və hesabat nəticələrinin qiymətləndirilməsi məqsədilə davam edən Kompleks Ekoloji Monitoring Proqramından istifadə olunacaq. Müvafiq illik ekoloji monitoring hesabatlarının ETSN-ə təqdim olunması davam etdiriləcək.
- 3) **Quyulara məhlul vuran nasoslarnın texniki vəziyyəti ilə bağlı olaraq platformalarda müntəzəm monitoring aparılmalı və nəticələr Ekologiya və Təbii Sərvətlər Nazirliyinə təqdim olunmalıdır.** Vurucu nasoslarnın yoxlanması və təmiri ilə bağlı həyata keçirilən proqramın nəticələri açıqlanan hesabatlar illik əsasda ETSN-ə təqdim olunacaq.

Əgər bu məktubla əlaqədar hər hansı suallar olarsa ətraf mühit məsələləri üzrə baş məsləhətçisi Səadət Qafarova ilə 497-93-11 nömrəli telefonla əlaqə saxlamaq olar.

Hörmətlə,



Faiq Əsgərov,
BP Azərbaycan şirkətinin
Ekologiya üzrə meneceri

ƏLAVƏ 6A

Səngəçal Terminalı yaxınlığında Fauna və Flora araşdırmaları (2006 və 2008)

Aşağıdakı cədvəllərdə Səngəçal Terminalı yaxınlığında aşkar edilmiş fauna və flora növ müxtəliflikləri göstərilir (2006 və 2008).

Cədvəl 1 2008-ci il ərzində Səngəçal Terminalı yaxınlığında müşahidə edilmiş yerüstü fauna

Elmi adı	Ümumi adı	Azərbaycan Qırmızı Kitabı	BTMİ –in (Beynəlxalq Təbiəti Mühafizə İttifaqı) Qırmızı Kitabı	Müşahidə edilmiş
<i>Microtus socialis</i> *	Dəstə ilə yaşayan taxıl siçanı	Daxil edilməyib	Cüzi narahatlıq	Köhnə yuva, Yeni yuva
<i>Mus musculus</i>	Adi siçan	Daxil edilməyib	Daxil edilməyib	Hə, ilişib qalmış
<i>Eremias velox</i>	(kərtənkələ)	Daxil edilməyib	Daxil edilməyib	Hə
<i>Lepus europaeus</i> *	Boz dovşan / Qonur dovşan	Daxil edilməyib	Cüzi narahatlıq	Səpələnmiş, yeni yuvalar
<i>Testudo graeca</i>	Aralıq dənizi tısbağası	Daxil edilib	Qorunmamış	Hə
<i>Meriones libycus</i> *	Qırmızıquyruq qum siçanı	Daxil edilməyib	Daxil edilməyib	Yeni yuvalar
<i>Vulpes vulpes</i> *	Qırmızı tülkü, Qara-qonur tülkü, Gümüşü-qara tülkü	Daxil edilməyib	Cüzi narahatlıq	Səpələnmiş, müşahidə edilmiş
<i>Ophisops elegans</i>	İlan-gözlü kərtənkələ	Daxil edilməyib	Daxil edilməyib	Hə
<i>Erinaceus concolor</i> *	Ağ sinəli kirpi	Daxil edilməyib	Cüzi narahatlıq	Hə
<i>Cyrtopodion caspium</i>	Əyri-barmaq gekkonu	Daxil edilməyib	Daxil edilməyib	Hə
<i>Allactaga elater</i> *	Kiçik ərəbdovşanı	Daxil edilməyib	Cüzi narahatlıq	Köhnə yuvalar

*Məməlilər sinfi

Cədvəl 2 008-ci il ərzində Səngəçal Terminalı yaxınlığında müşahidə edilmiş quş növləri

Növlər	Ümumi adı	Daimi məskən salan	Köçəri
<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	Qaratoyuğa oxşayan qamışquşu	+	
<i>Acanthis cannabina</i>	Kətanquşu		+
<i>Acanthis flavirostris</i>	Dağ mercimek quşu		+
<i>Accipiter nisus</i>	Qırğı-bildirçin		+
<i>Acrocephalus schoenobaenus</i>	Qamışquşu-porsuq		+
<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	Qamışquşu		+
<i>Alauda arvensis</i>	Çöl torağayı		+
<i>Alcedo atthis</i>	Adi suquzğunu		+
<i>Alectoris chukar</i>	Kəklik	+	
<i>Anas crecca</i>	Fitçalan cürə		+
<i>Anas platyrhynchos</i>	Çölördəyi		+
<i>Anas querquedula</i>	Cırıldayan cürə		+
<i>Anser anser</i>	Vehşi qaz		+
<i>Anthus pratensis</i>	Çəmən atcığı		+
<i>Apus apus</i>	Qara uzunqanad		+
<i>Ardea cinerea</i>	Boz vağ	+	

Növlər	Ümumi adı	Daimi məskən salan	Köçəri
<i>Ardea purpurea</i>	Kürən vağ		+
<i>Asio flammeus</i>	Bataqlıq bayquşu		+
<i>Athene noctua</i>	Ev koryapalağı	+	
<i>Aythya ferina</i>	Qırmızıbaş maygülü		+
<i>Aythya fuligula</i>	Kəkilli qara ördek		+
<i>Botaurus stellarus</i>	Böyük danquşu		+
<i>Burhinus oediconemus</i>	Avdotka		+
<i>Buteo rufinus</i>	Çöl sar quşu		+
<i>Calandrella cinerea</i>	Kiçik torağay	+	
<i>Calandrella rufescens</i>	Boz kiçik torağay	+	
<i>Caprimulgus europaeus</i>	Çobanaldadan		+
<i>Carduelis carduelis</i>	Payızbülbulü		+
<i>Cercotrichas galactotes</i>	Kürən birebitdən quşu		+
<i>Cettia cetti</i>	Bülbul qamışquşu		+
<i>Charadrius alexandrinus</i>	Yağışcüllütü		+
<i>Charadrius leschenaultii</i>	Böyükdimikli yağışcüllütü		+
<i>Charadrius dubius</i>	Kiçik yağışcüllütü		+
<i>Chloris chloris</i>	Yaşlıca		+
<i>Circus aeruginosus</i>	Bataqlıq belibağlısı	+	
<i>Circus cyaneus</i>	Çöl belibağlısı		+
<i>Columba livia</i>	Adi göyərçin	+	
<i>Coracias garrulus</i>	Göycəqarğa		+
<i>Corvus cornix</i>	Boz ala qarğa	+	
<i>Corvus corax</i>	Adi qarğa		+
<i>Corvus frugilegus</i>	Zağca		+
<i>Coturnix coturnix</i>	Adi bildirçin		+
<i>Cuculus canorus</i>	Adi ququ quşu		+
<i>Cygnus Cygnus</i>	Çığırğan qu quşu		+
<i>Cygnus olor</i>	Qu qaz		+
<i>Delichon urbica</i>	Adi qaranquş		+
<i>Egretta alba</i>	Böyük ağ vağ quşu		+
<i>Emberiza schoeniclus</i>	Bataqlıq tenək quşu	+	
<i>Emberiza cia</i>	Dağ tenək quşu		+
<i>Erithacus rubecula</i>	Birebitdən quşu		+
<i>Falco cherrug</i>	Baloban		+
<i>Falco columbarius</i>	Şunqar		+
<i>Falco tinnunculus</i>	Adi müşgül	+	
<i>Fringilla coelebs</i>	Alacəhre		+
<i>Fulica atra</i>	Qaşqaldaq		+
<i>Galerida cristata</i>	Adi kəkilli torağay	+	
<i>Himantopus himantopus</i>	Uzunayaq/ağacayaq yağışcüllütü (xoduloçnik)		+
<i>Hippolais caligata</i>	Göyərçin (bormotun)		+
<i>Hippolais languida</i>	Səhra göyərçini		+
<i>Hippolais pallid</i>	Böyük göyərçin		+

Növlər	Ümumi adı	Daimi məskən salan	Köçəri
<i>Hirundo rustica</i>	Kənd qaranquşu		+
<i>Lanius collurio</i>	Adi julan /hörümçək quşu		+
Ağac <i>Lanius minor</i>	Qarabaş hörümçək quşu		+
<i>Lanius senator</i>	Qırmızıbaş hörümçək quşu		+
<i>Larus cachinnans</i>	Qağayı		+
<i>Larus genei</i>	Nazik dimdik qağayı		+
<i>Larus ichthyaetus</i>	Qarabaş güləyən/qağayı		+
<i>Larus ridibundus</i>	Adi çay qağayısı		+
<i>Locustella naevia</i>	Adi sisəy		+
<i>Luscinola melanopogon</i>	Nazikdimdik qamışquşu		+
<i>Melanocorypha calandra</i>	Çöl torağayı	+	
<i>Merops apiaster</i>	Qızılı arıyeyən		+
<i>Merops superciliosus</i>	Sarımtıl arıyeyən		+
<i>Motacilla alba</i>	Ağ çaydaçapan daşadöyən	+	
<i>Motacilla cinerea</i>	Dağ çaydaçapan daşadöyeni		+
<i>Motacilla feldegg</i>	Qarabaş çaydaçapan daşadöyən		+
<i>Motacilla flava</i>	Sarı çaydaçapan daşadöyən		+
<i>Neophron percnopterus</i>	Adi leşyeyən qartal		+
<i>Netta rufina</i>	Qırmızıburun maygülü		+
<i>Nycticorax nycticorax</i>	Gece vağı		+
<i>Oenanthe deserti</i>	Səhra çaxraqcılı		+
<i>Oenanthe finschii</i>	Qaraboyun çaxraqcıl	+	
<i>Oenanthe isabellina</i>	Oynaq çaxraqcıl		+
<i>Oenanthe pleschanca</i>	Qara çaxraqcıl		+
<i>Panurus biarmicus</i>	Yekəbiğ arıquşu	+	
<i>Parus major</i>	Böyük arıquşu		+
<i>Passer domesticus</i>	Ev sərçəsi	+	
<i>Pastor roseus</i>	Çəhrayı sığırçın		+
<i>Pelecanus onocrotalus</i>	Çəhrayı qutan		+
<i>Petronia petronia</i>	Qaya sərçəsi		+
<i>Phalacrocorax carbo</i>	Böyük qarabatdaq		+
<i>Phalacrocorax pygmaeus</i>	Kiçik qarabatdaq		+
<i>Phalaropus lobatus</i>	Qırmızıburun üzərçə		+
<i>Pica pica</i>	Adi sağsağan	+	
<i>Podiceps cristatus</i>	Anqut		+
<i>Podiceps nigricollis</i>	Qırmızıboğaz anqut		+
<i>Podiceps ruficollis</i>	Kiçik anqut		+
<i>Prunella modularis</i>	Bağ torağayı		+
<i>Pterocles orientalis</i>	Qaraqan qarabağır	+	
<i>Pyrhacorax pyrrhacorax</i>	Qırmızıdimdik alaqağça		+
<i>Sitta neumayer</i>	Qayalıqda yaşayan sitta (kiçikquş)	+	
<i>Cardelius spinus</i>	Alacaqanad		+
<i>Sterna albifrons</i>	Kiçik su qaranquşu		+
<i>Sterna hirundo</i>	Adi su qaranquşu		+

Növlər	Ümumi adı	Daimi məskən salan	Köçəri
<i>Streptopelia decaocto</i>	Halqalı qumru quşu	+	
<i>Sturnus vulgaris</i>	Adi sığırçın	+	
<i>Sylvia communis</i>	Boz silviya quşu		+
<i>Sylvia atricapilla</i>	Qarabaş silviya quşu		+
<i>Sylvia curruca</i>	Silviya quşu/bağ torağayı		+
<i>Sylvia hortensis</i>	Oxuyan silviya quşu		+
<i>Tadorna ferruginea</i>	Qırmızı ördek	+	
<i>Tringa tetanus</i>	Travnik/qırmızıayaq	+	
<i>Troglodytes troglodytes</i>	Vürok		+
<i>Turdus merula</i>	Qaratoyuq		+
<i>Upupa epops</i>	Adi şanapipik		+
<i>Vanellus vanellus</i>	Çökükburun cüllüt		+

Cədvəl 3 2006-2008-ci illər ərzindəki müşahidələrdə müəyyən edilmiş əsas çoxillik bitki növləri və ekosistemlər.

Elmi adı	Bioloji/həyat forması	Ekosistem/qrup növləri
<i>Alhagi pseudoalhagi</i>	Yarımkol	Yarımsəhra ərəzilər/çəmənlik
<i>Artemisia lerchiana</i>	Kol	Səhra və yarımsəhra
<i>Bolboschoenus maritimus</i>	Ot	Duzlu və bataqlıq sahil
<i>Halocnemum strobilaceum</i>	Kol	Səhra və yarımsəhra
<i>Halostachys caspica</i>	Kol	Səhra və yarımsəhra
<i>Juncus acutus</i>	Yarımkol	Yarımsəhra/çəmənlik
<i>Kalidium capsicum</i>	Kol	Duzlu və bataqlıq sahil
<i>Lycium ruthenicum</i>	Kol	Səhra və yarımsəhra
<i>Phragmites australis</i>	Ot	Bataqlıq/qamışlıq
<i>Poa bulbosa</i>	Ot	Səhra və yarımsəhra
<i>Salsola dendroides</i>	Kol	Səhra və yarımsəhra
<i>Salsola ericoides</i>	Kol	Səhra və yarımsəhra
<i>Salsola nodulosa</i>	Kol	Səhra və yarımsəhra
<i>Suaeda dendroides</i>	Kol	Səhra və yarımsəhra
<i>Suaeda mycrophylla</i>	Kol	Səhra və yarımsəhra
<i>Tamarix ramosissima</i>	Kol	Yarımsəhra/çəmənlik

ƏLAVƏ 6B

Balıqlar və Suitlərin nəzərdən keçirilməsi

Əlavə 6B
Balıq və Suitilərin nəzərdən keçirilməsi

MÜNDƏRİCAT

1. Balıq faunasının nəzərdən keçirilməsi	1
1.1 Cənubi Xəzər Dənizinin Qərb hissəsində və AÇG Müqavilə Sahəsi Sularında Balıq faunasının xassələri	1
1.2 Azərbaycanda kommersiya balıqçılığı	3
1.3 Xəzər Dənizinin Azərbaycan Sektorunda nəre balığı populyasiyasının statusu	5
1.4 Xəzər Dənizinin Azərbaycan Sektorunda Kilkə Populyasiyasının Statusu.....	8
1.5 İstinad edilmiş ədəbiyyat siyahısı:.....	11
2. Xəzər Suitilərinə dair Məlumat	12
2.1 Xəzər dənizi suitiləri. İcmal.	12
2.2 Azərbaycanın erazisində suiti yataqları	13
2.3 Xəzər Dənizinin Azərbaycan sektorunda ölüm hallarının monitorinqi	15
2.4 Suiti sayının dinamikası və Müqavilə Sahəsində (AÇG) əməliyyatların aparılması nəticəsində yaranacaq mümkün zədələri minimuma endirmə tövsiyələri.....	17

1. Balıq faunasının nəzərdən keçirilməsi

AÇG Müqavilə sahəsində, Çıraq Neft Layihəsi
Müəllif: Professor Mehman M. Axundov, Biologiya Elmləri Doktoru

1.1 Cənubi Xəzər Dənizinin Qərb hissəsində və AÇG Müqavilə Sahəsi Sularında Balıq faunasının xassələri

Xəzər Dənizində balıq faunası 17 sinif və 53 dəstədən ibarət cəmi 123 növə (76 növ və 47 yarım-növ) bölünür (Kazantsev, 1981). Tədqiq edilmiş Müqavilə Sahəsi Xəzər Dənizinin əsas çayları olan Kür və Volqadan kifayət qədər uzaqdadır. Coğrafi xassələrinə, axınların şəraitinə, dibin quruluşu, o cümlədən yem orqanizmlərinin çatışmazlığı və müxtəlifliyi ilə əlaqədar olaraq, Müqavilə Sahəsinin su hissəsi heç zaman balıqların daimi məskunlaşma və ya küyüləşmə yeri olmamışdır (Derjavin, 1956; Rəhimov, 1968; Kazantsev, 1981; Belyayeva və digərləri, 1989; Qasimov, 1989; Axundov, 2000). Xəzər Dənizinin meridian-yönəmli vəziyyəti və dəniz suyu temperaturunun fəslə dinamikası ilə əlaqədar olaraq tədqiq edilmiş Müqavilə Sahəsinin cənub-şərq suları yazda (Mart-Aprel ayları) və payızda (Oktyabr-Noyabr ayları) bəzi balıq növlərinin, xüsusilə, siyənək (o cümlədən ançous tipli kilçələr), kefal (bizburun) və nərə balıqlarının miqrasiya yollarının yanında yerləşir.

Cənubi Xəzər dənizinin qərbi hissəsinin Kür sahəsi tədqiq edilmiş Müqavilə Sahəsi sularının cənubi hissəsi ilə qonşu olub, təxminən 80 balıq növünün, o cümlədən dəniz, şirin su, köçəri və yarım köçəri balıqların məskunlaşma yeridir (Axundov, 2000). Kür sahəsi, Qızılağac Körfezi və Lənkəran sahilləri Cənubi Xəzərin balıq faunasının, xüsusilə Xəzər qızılbalığı, nərə balığı və çekibalığının formalaşmasında xüsusi rol oynayır, ona görə də balıqların həssas məskunlaşma yeri hesab oluna bilər. Həmçinin, siyənək və kilçə balığı bu sahənin 10-50m dərinlikdə olan hissələrinə kürü tökməyə yaxınlaşır. Bu sahə yazda, yayda və müəyyən miqyasda payızda mühüm əhəmiyyətə malikdir. 10-50m dərinlikdə olan hissələrin palçıqlı-qumlu, qumlu-lilli və lilli-çınqıllı torpaqları dəniz dibi orqanizmlərin ən çox məskunlaşdığı hissə hesab olunur (Qasimov, 1987; Bağirov, 1989). Balıqların geniş saylı növləri dərinliyi 50-75 metrə çatan sulara məskunlaşır. Köçəri və yarım-köçəri balıqların kürü tökmə hissəsi Cənubi Xəzərin Kür regionunda cəmləşir; nərə balığı balaları yazda buraya kökəlmək üçün toplanır. Bundan başqa, nərə balıqlarının qışlama və kökəlmə yerləri də burada, 10-40 metrə bərabər kimik dərinlikli dəniz örüşlərində yerləşir.

Müqavilə Sahəsi sularında **nərə balıqları** tək-tək 50-100m dərinlikli sahələrdən miqrasiya etdikləri zamanı rast gəlinib. Qışda nərə balığı populyasiyaları Kür çayı ərazisində qərb sahilləri boyu dayaz (10-40m) dərinlikli dəniz örüşlərində kökəlmə üçün toplanır. Kiçik balıqlar (ölçüsü 85 sm-ə qədər) da böyük balıqlarla birlikdə eyni dəniz örüşlərində yemlənilir. Adı və ulduzlu nərə balıqlarından fərqli olaraq ağbalığın yemlənmə sahəsi daha genişdir. Cənubi Xəzər Dənizində nərə balıqları iki dəstəyə bölünmüş 5 növ və yarımnövdən ibarətdir. İki növ daha boldur: Kür (Fars) nərə balığı və Cənubi-Xəzər ulduzlu nərə balığı. Ağbalığın sayı daha azdır; Rusiya və Saxalin (yaşıl) nərə balığı dəstələri nisbətən az və cüzdür. Növlərinin sayına görə (42) **çekibalığı** Cənubi Xəzər dənizinin qərb hissəsindəki balıq faunasında birinci yeri tutur və şirin su, köçəri və yarım-köçəri növlərdən ibarətdir. Kommersiya baxımından ən dəyərli növlərə çapaq balığı, çömçə balığı, çekibalığı və durnabalığı aiddir. Bu balıqların çay populyasiyaları, o cümlədən kütüm Cənubi Xəzər dənizinin cənub qərbi hissəsində məskunlaşır. Kürü tökmək üçün onlar Kür Çayına və Kür körfezi və Qızılağac körfezi yaxınlıqdakı duzsuz sahil sahələrinə daxil olur. Dərinliyi 30-40 metrədən artıq olmayan Cənubi Xəzərin qərbi sahilələri sahələri, o cümlədən Kür çayının deltayarı sahələri miqrasiya edən balıqların (xəşəm, şamayı, Xəzər qarasolu və s.) yemlənmə sahəsidir. Kiçik balıqlar həmçinin burada böyümək üçün toplanır. Xəzər Dənizində **siyənək** bütün heyatını dənizdə keçirən dəniz balıqlarıdır. Kilçə Xəzər dənizində ən bol balıqlardır və 3 növə: ümumi, ançous və böyük gözlü kilçə ilə təmsil olunur. Say baxımından ançous və böyük gözlü kilçələrin böyük qismi tədqiq edilmiş Müqavilə Sahəsi sularının yaxınlığında (xüsusilə qışda) toplanır. Siyənək və kilçə balıqlarının yemi, o cümlədən kilçə üçün əsas yem olan zooplanktonların paylanması arasında əlaqə payız-qış mövsümlərində müşahidə edilmişdir. Siyənək Cənubi Xəzərdə Jiloy Adası ilə Astara arasında, əsasən Abşeron Astanasının qərb sahillərində və cənubi yamaclarında qışlayır (Kazantsev 1981). Say baxımından siyənəklər adətən tədqiq edilmiş Müqavilə Sahəsi sularında qışda, 50-100m dərinlikdə müşahidə edilmişdir. **Kefal** balıqları iki növle təmsil olunur: singil və bizburun. Bizburun əsasən qərbi sahillər boyu 50 metrə qədər dərinlikdə miqrasiya vaxtı Müqavilə Sahəsində müşahidə edilir; bununla belə, singilə demək olar ki, heç vaxt rast gəlinmir. **Xul balığı**

növlərinin sayına görə Xəzər Dənizində çəkibalığından sonra ikinci yerdə durur; onlar dənizin bütün sahələrində, xüsusilə sahilin dayaz sahələrində rast gəlinir. Xəzər Dənizinin bütün digər balıq növləri kimi xul balıqları 50-75 metrə bərabər dərinlikdən çıxır.

Müxtəlif fəsillərdə AÇG Müqavilə Sahəsində və neft platformasının ətrafında təxminən iyirmiye yaxın balıq növünə rast gəlmək olar (Cədvəl 1) ki, onlar ya 50-75 metrden artıq olmayan sahil sularında yaşayır (xul balığı), ya yaz (Mart-Aprel) və payız (Oktyabr-Noyabr) miqrasiyası zamanı sahədən keçir, ya da Abşeron Astanasının qərb sahillərində və cənub yamaclarında qışlayır (siyənek, ançous və böyük gözlü kilkələr)

Cədvəl 1 Müqavilə Sahəsi Sularında balıq növlərinin tərkibi

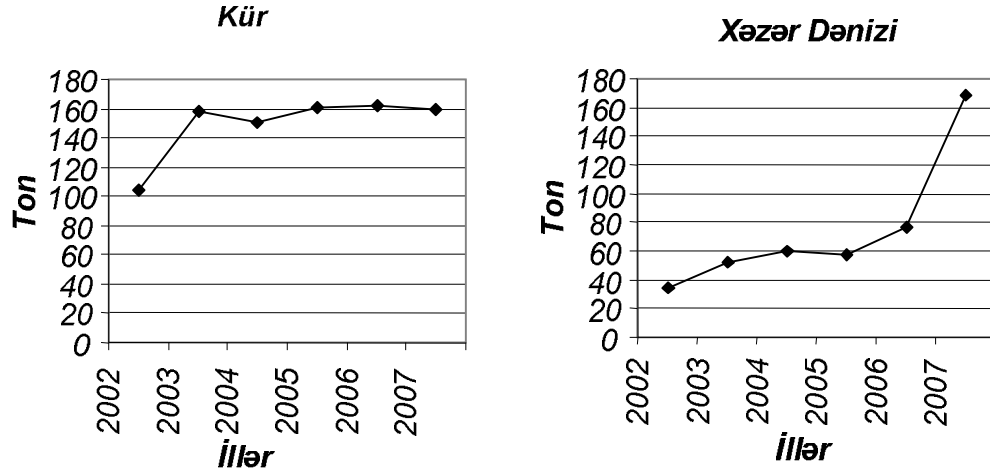
Sıra Sayı	Növlərin adı
	Nərəkimilər dəstəsi – nərə balıqları
1	Ağbalıq – <i>Huso huso</i> (Linne)
2	Nərə balığı, Rusiya nərə balığı – <i>Acipenser guldenstadti</i> (Brandt)
3	Kür (Fars) nərə balığı – <i>Acipenser guldenstädtii persicus natio cyrensis</i> (Belyaeff)
4	Kür yaşıl nərə balığı – <i>Acipenser nudiventris</i> (Derjav, Borsenko)
5	Kür (Cənubi Xəzər) ulduzlu nərə balığı – <i>Asipenser stellatus stellatus natio cyrensis</i> (Berg)
	Siyənekkimilər dəstəsi – Siyənek
	Kilkəkimilər (Kessler) – Kilkə
6	Ançous kimi kilkə – <i>Clupeonella engrauliformis</i> (Borodin)
7	Böyük gözlü kilkə – <i>Clupeonella grimmi</i> (Kessler)
8	Xəzər adi kilkəsi – <i>Clupeonella delicatula caspia</i> (Stetovidov)
	Siyənekkimilər dəstəsi – Siyənek
9	Xəzər dənizi kilkəsi – <i>Alosa caspia caspia</i> (Eichwald)
10	Böyük gözlü kilkə – <i>Alosa brashnikovi autumnalis</i> (Berg)
11	Volqa kilkəsi – <i>Alosa kessleri volgensis</i> (Berg)
12	Qarabel kilkə – <i>Alosa kessleri kessleri</i> (Grimm)
	Karpkimilər dəstəsi – Çəkibalıqı
13	Kütüm – <i>Rutilus frisii kutum</i> (Kamensky)
	Kefalkimilər dəstəsi – Kefal
14	Singil – <i>Lisa auratus</i> (Risso)
15	Bizburun – <i>Lisa saliens</i> (Risso)
	Xulkimilər dəstəsi – Xul balığı
16	Xəzər xul balığı – <i>Neogobius caspius</i> (Eichwald)
17	Yumru xul – <i>Neogobius melanostomus affinis</i> (Eichwald)
18	Xəzər sirmanı – <i>Neogobius syrman eurystomus</i> (Kessler)
19	Qum xul balığı – <i>Neogobius fluviatilis pallasi</i> (Berg)
20	Xəzər böyük başlı xul – <i>Neogobius kessleri gorlap</i> (Iljin)
21	Knipoviç uzun quyruqlu xul – <i>Knipowitschia longicaudata</i> (Kessler)
22	Grim böyük başlı xul – <i>Benthophilus grimmi</i> (Kessler)

1.2 Azərbaycanca kommertiya baliqçılığı

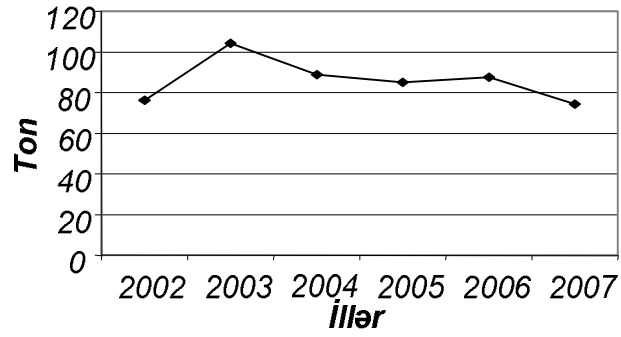
Xəzər dənizində otuza yaxın baliq növləri və yarım növləri kommertiya dəyərində malikdir. Baliqçılığın əsas obyektı nərə baliğıdır (ağbaliq, nərə baliğı, ulduzlu nərə baliğı). Çömçə baliğı, Şərqi çapaq, çəki baliğı və suf kimi yarım-köçəri baliqlar vaciblik baxımından ikinci yerdə durur. Xəzər qızılbalığı küyülləri səmərəsi dəfələrlə aşağı düşmüş baliqçılıq nəticəsində yaranmışdır. Xəzər dənizində mövcud olan çox saylı növ və yarımnövlərdən ancaq dördü, yəni qarabel kilkə, Braşnikov kilkəsi, Xəzər kilkəsi və böyük gözlü kilkə kommertiya əhəmiyyətinə malikdir. Xəzər dənizində ancaq bir neçə kommertiya əhəmiyyətli baliqlar vardır. Bunlara siyənəkdən əlavə, kilkələr və kefallar da daxildir. Cəmi tutulan baliğın miqdarına nəzər saldıqda görürük ki, hazırda Xəzər Dənizində və sahilyanı çay ağızlarında tutulan baliğın təxminən 75%-ni kilkə təşkil edir. Bugünkü günə sayca kilkə ən bol baliqdır, bioloji kütlə baxımından isə nərə baliğı ikinci yeri tutur. Azərbaycan Respublikasında baliqçılıq Xəzər Dənizi, Kür Çayı və daxili suları əhatə edir. Kür Çayı və Xəzər dənizindən kommertiya məqsədilə tutulan baliqlara 20-dən çox baliq növü daxildir. Şərqi çapaq Kür Çayından tutulan böyük hissəsini, təxminən 40-50%-ni təşkil edir, ikinci yerdə suf (15-26%), üçüncü yerdə isə çömçə baliğı (12-17%) durur. Xəzər dənizində baliqçılıq əsasən üç baliq növü ilə səciyyələnir ki, bunlardan 27-60% kütümün payına düşür, sayı 10%-dən (2002-ci ildə) 37%-ə (2007) artmış kefal ikinci yerdə, tutulan ümumi baliqların 10-19%-ni təşkil edən çömçə baliğı isə üçüncü yerdə durur. Karpkimilər dəstəsindən çəki baliğı Azərbaycanda həm Kür Çayında, həm də Xəzər Dənizindən tutulur. Kür Çayı və Xəzər Dənizi üçün 2002-2007-ci illərdə baliq ovunun statistikası Şəkil 1-də göstərilmişdir.

Nərə baliğı əsasən Kür Çayında tutulur (Şəkil 2). Onlar Kür Çayının ağızına yaxın tutulur, həmçinin baliqçılıq ferması məqsədilə də istifadə edilir. Nərə baliqlarının yemlənen populyasiyaları, o cümlədən kommertiya küyülləri də burada formalaşır; dişi nərə baliqları kürü salma fazasının II və II-III mərhələlərində və yem üçün miqrasiya mərhələsində burada olur. Kür Çayının cənubunda kürü salma fazasının III və III-IV mərhələsində və kürüləmə məqsədilə miqrasiya edən nərə baliqları olur. 2002-2007-ci illərdə bu dəyərli baliqların tutulma kəmiyyətləri aşağıda göstərilmişdir. Şəkil 2-dən görüldüyü kimi nərə baliğının tutulması kəmiyyəti təxminən CİTES (itməkdə olan flora və fauna nümunələrinin satışına dair Beynəlxalq Konvensiya) tərəfindən sahil ölkələr üçün təyin edilmiş kvota hüdudlarındadır.

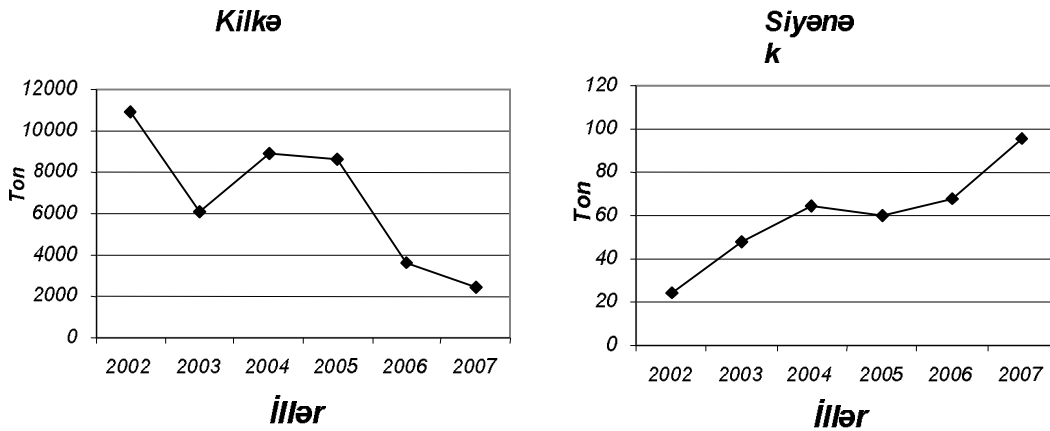
Hazırda tutulan sahilyanı kilkə növlərindən 58% Clupeonella delicatula (Qara dəniz şprotu), 40% Clupeonella engrauliformis (ançous kilkəsi) və 2% Clupeonella grimmi (böyük gözlü kilkə) payına düşür. Xəzər dənizində kilkə ehtiyatları dinamikasının uzun müddətli təhlili göstərir ki, ehtiyatlar öz pik anına 1999-cu ildə çatmış, 2001-ci ildə kəskin azalaraq, baliqçılığa ciddi təsir göstərmişdir. Ançous kilkə 2005-ci ildə stabilləşmiş və 2006-2007-ci illərdə də stabil qalmışdır. Azərbaycanda 2002-ci ildə 11,000 ton kilkə tutulsa da, 2007-ci ildə bu miqdar 2,000 tona azalmışdır (Şəkil 3). Dənizdə kilkənin paylanması tədqiqi Mərkəzi Xəzərin qərbi sahillərinin kilkə tutulmasında artan rolunu göstərdi. Siyənək Xəzərin cənub qərbi hissəsində Nord-Ost-Kültükdən Astaraya qədər zonada tutulur və Alosa brashnikovi sarensis (Xəzər dənizi kilkəsinin) üstünlük təşkil etdiyi sahələrdə əsas yeri Braşnikov kilkəsinin yerli forması tutur. Sara adasının sahilyanı sahəsində stasionar torlarla tutulan siyənək baliğına dair məlumat Şəkil 3-də verilmişdir. 2002-2007-ci illərdə Azərbaycanda tutulan kefalın sayı artaraq 2007-ci ildə 60.0 tondan artıq oldu (Şəkil 4). Bununla belə, Xəzər Dənizinin Azərbaycan sektorunda kefal ehtiyatları tam istifadə edilmir.



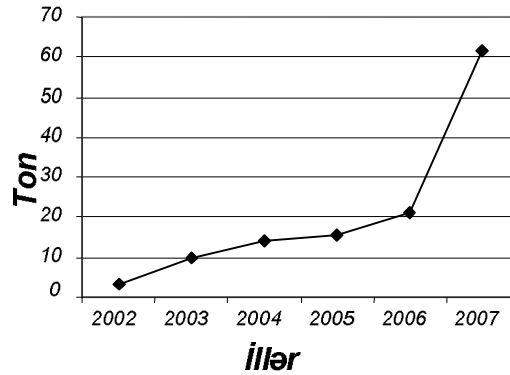
Şəkil 1. Kür Çayında və Xəzər Dənizində balıqçılıq



Şəkil 2. Azərbaycanda nəre balığı tutulması



Şəkil 3. Azərbaycanda kılke və siyənək tutulması



Şəkil 4. Azərbaycanda kefal tutulması

Cədvəl 2 Son illər ərzində tutulan nərə balığı miqdarında (tonla) dəyişikliklər

Növlər	2002		2003		2004		2005		2006*		2007	
	Kvota	Faktiki	Kvota	Faktiki	Kvota	Faktiki	Kvota	Faktiki	Kvota	Faktiki	Kvota	Faktiki
Ağbalıq	7.2	5.5	7.2	7.2	7.2	5.7	7.2	4.36	-	0.75	6.0	3.76
Nərə balığı	46.86	40.46	46.39	46.3	46.39	46.39	46.39	45.29	-	6.3	46.0	39.8
Ulduzlu nərə	38.06	32.97	51.0	50.99	50.41	36.71	46.41	35.09	-	1.68	38.0	30.7
Cəmi:	92.12	78.93	104.59	104.49	104.0	88.8	100.0	84.74	-	8.73	90.0	74.26

Qeyd: * – nərə balığı ancaq süni çoxaltma və elmi tədqiqatlar üçün tutulmuşdur.

1.3 Xəzər Dənizinin Azərbaycan Sektorunda nərə balığı populyasiyasının statusu

1980-ci illərin əvvəlləri ilə müqayisədə Xəzər dənizində nərə balığının illik tutulma həcmi 30 dəfə azalmış və bütün beş sahil ölkələri üçün təxminən 1,000 ton təşkil edir. Nərə balığı ehtiyatları Xəzər Dənizində 1970-ci illərdən azalmağa başlamışdır və hələ də azalmaqdadır. Kommersiya əhəmiyyətli nərə balığı ehtiyatları demək olar ki, 3 dəfə azalmışdır; bununla belə bu, xüsusilə ulduzlu nərə balığına təsir etmişdi ki, onun ehtiyatları demək olar ki, 13 dəfə azaldı (Karpyuk, Majnik və digərləri, 2006). Son illərdə nərə balığının bütün növlərinin sayı azalmış, tutulan balığın sayı qalandan çox olmuş və külli miqdarda qeyd edilməmiş balıq tutulmuşdur. Populyasiyalar keyfiyyət baxımından dəyişir, bütün nərə balığı növlərinin yaş diapazonu, həmçinin miqrasiya edən dişi nərə balıqlarının yaşı azalır; onların ölçüsü və populyasiyada dişi balıqların sayı azaldı və təkrar kürü tökən balıqların nisbəti 15% həddindədir. Bununla belə, nərə balığı populyasiyasında növlərin tərkibi dəyişməz qalır: nərə balığı ən bol, ulduzlu nərə balığı isə ikinci bol sayılı balıq olaraq qalır. Bütün dənizdə nərə balığı populyasiyasının sayca azalması nəticəsində dəniz örüşlərində onların sıx populyasiyasına rast gəlinmir və nərə balığının şelf boyu paylanması təbiətinə görə pərakəndədir (Xodorevskaya, 2007). Son illərdə aparılmış tədqiqatların nəticələri (Axundov, 2008; Axundov və digərləri, 2008) nərə balığının dəniz örüşlərində paylanmasında, bolluğunda və növ nisbətində baş verən dəyişikliyi müəyyən etməyə imkan verir və nərə balıqçılığının hazırkı mərhələsində Xəzər Dənizi üçün səciyyəvi olan ümumi meylləri əks etdirir.

Xəzər Dənizinin Azərbaycan sahillərində 2005-2008-ci illərin yayında aparılmış tədqiqatlarda trallarda tutulan balıqların 80-83% körpə balıqlar idi. Beləliklə, Xəzər Dənizinin orta hissəsində kiçik balıqlar nəzərəcarpacaq dərəcədə böyük balıqlardan çox idi – uyğun olaraq 89% və 11%; o cümlədən Cənubi Xəzərdə trallarda tutulmuş körpə balıqların 80-82% nərə balığı idi. Nərə balığı və ulduzlu nərə balığının populyasiya kütləsində orta azalma uyğun olaraq 4.6-n 4.0-a və 3.3-n 2.3 kq-a azaldı. Tədqiqat tralları ilə tutulmuş nərə balıqlarının tərkibi əsasən adi və ulduzlu nərə balıqlarından ibarət idi, ağbalıq və Saxalın (yaşıl) nərə balıqlarının sayı isə nisbətən az idi. Əvvəlki illərdə aparılmış müşahidələrdə olduğu kimi tutulmuş balıqlar arasında nərə balığı (59.3-64.0%), ulduzlu nərə balığı (34.0-35.6%), Saxalın (yaşıl) nərə balığı (1.7-2.2%) və ağbalıq (2.0-3.4%) üstünlük təşkil edirdi. 2005-2008-ci illərdə nərə balıqları və ulduzlu nərə balıqlarının müntəzəm yay

ovunda aşağıdakı azalmalar baş vermişdir: hər tralda 0.64 növdən 0.54 növə və hər tralda 0.38 növdən 0.29 növə. Ağbalıq və Saxalın (yaşıl) nərə balığının bolluğu uyğun olaraq hər tralda 0.04 və 0.02 növ təşkil edirdi. 2005-1008-ci illərdə nərə balığının Xəzər Dənizinin Orta və Cənub hissəsində Azərbaycan şelfi sularında tədqiq edilmiş ümumi bolluğu 7.2-7.6 milyon növ təşkil edirdi ki, bunlara 4.7-5.0 milyon nərə balığı və 2.2-2.3 milyon ulduzlu nərə balığı daxil idi. Nərə balığının sayının dənizdə azalması adətən ağbalıq və ulduzlu nərə balığı ilə bağlıdır. 2005-2008-ci illərdə nərə balıqlarının bolluğunda baş vermiş dəyişikliyin öyrənilməsi bu növlərin sayında azalmanın olmasını göstərdi.

Kür Çayında tədqiqat məqsədilə tutulmuş kiçik nərə balıqlarının miqrasiyasına dair bioloji məlumat təbii şəraitdə böyüyən nərə balıqlarının sayının azalmasını təsdiq etdi (Zərbəliyeva və digərləri 2007). Son illərdə balıqçılıq fermalarında doğulmuş nərə balıqlarının sayı bütün Xəzər Dənizi boyu azalmışdır (Sudakov, 2007), Kür çayı balıqçılıq inkubatorlarında bu say 19.9 milyon balıq növündən (2004) 9.7 milyona (2007) azalmışdır. Tədqiqatların nəticələri göstərir ki, dənizdə olan yem orqanizmləri tam istifadə edilmir və nərə balığının hazırda mövcud olan populyasiyasından daha çox saylı populyasiya üçün kifayət ola bilər. Xəzər Dənizində hazırda mövcud olan nərə balığı populyasiyaları əsasən fermalarda çoxaldılmış balıqlardır. Tutulan balıqlar arasında fermada çoxaldılmış ağbalıq, nərə balığı və ulduzlu nərə balığının sayı uyğun olaraq 99%, 65% və 45%-ə çatsa da (Xodorevskaya, 2007), süni balıq böyütmənin bugünkü miqyası nə nərə balıqlarının təbii çoxalma imkanlarını əvəz edə, nə də Xəzər nərə balığı populyasiyasının genetik rəngarəngliyinin itməsi riskini aradan qaldıra bilməz. Azərbaycanda son 5 il (2003-2007) ildə mövcud olan nərə balığı və ayrı-ayrı növlərin orta illik rəqəmləri 3 və 4 cədvəllərində verilmişdir:

Cədvəl 3 Xəzər nərə balığının Kür çayı populyasiyası ehtiyatlarının yaradılma göstəriciləri

№	Göstəricilər	İllər					
		2003	2004	2005	2006	2007	Orta
1	Şirin suyun drenaj həcmi, km ³	38.2	35.8	29.4	38.9	33.4	35.1
2	Təbii kürülərdən kommersiya gəlirinin əldə edilmə əmsalı	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
3	Fermalarda böyüdülmə balıqlar, milyon növ vahidi ilə	12.03	19.92	16.95	16.032	9.68	14.92
4	Kökəltmə sahələrində nərə balığının bioloji kütləsi, min tonla	31.7	34.75	35.72	40.3	33.7	35.2
5	Azərbaycan sahilləri yanında qida orqanizmlərinin illik yeyilmə miqdarı, min tonla	166.0	184.1	190.3	211.0	145.6	179.4

Cədvəl 4 Cənubi Xəzər dənizində ulduzlu nərə, nərə və ağbalığın Kür populyasiyası ehtiyatlarının yaradılma göstəriciləri

№	Göstəricilər	Növlər	İllər					Orta
			2003	2004	2005	2006	2007	
1	Şirin suyun drenaj həcmi, km ³	-	38.2	35.8	29.4	38.9	33.4	35.1
2	Təbii kürülərdən kommersiona gəlirinin əldə edilmə əmsalı	Ulduzlu nərə	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
		Nərə	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
		Ağbalıq	-	-	-	-	-	-
3	Fermalarda böyüdülən balıqlar, milyon növ vahidi ilə	Ulduzlu nərə	3.277	5.968	4.664	3.356	1.74	3.80
		Nərə	8.285	12.87	12.287	12.676	7.67	10.76
		Ağbalıq	0.466	0.468	-	-	-	0.19
		Şip	-	0.614	-	-	0.27	0.18
4	Kökəltmə sahələrində nərə balığının bioloji kütləsi, min tonla	Ulduzlu nərə	7.4	7.25	7.52	7.7	5.1	7.0
		Nərə	19.7	20.7	21.4	22.9	18.88	20.7
		Ağbalıq	4.6	6.8	6.8	9.7	9.7	7.5
5	Azərbaycan sahilləri yanında qida orqanizmlərinin illik yeyilmə miqdarı, min tonla	Ulduzlu nərə	30.3	29.6	31.8	34.6	21.0	29.5
		Nərə	129.6	145.5	151.7	163.5	112.9	140.6
		Ağbalıq	6.1	9.0	6.8	12.9	11.7	9.3

Son bir neçə ildə aparılan dəniz tədqiqatları zamanı tam bioloji təhlil üçün götürülmüş balıq mədəsinin tərkibi sınaqdan keçirilmişdir. Nərə balıqları ölçü qruplarına bölünmüşdü: 40 sm-ə qədər, 40-80 sm və 80-120sm uzunluqda. Uzunluğu 40 sm-ə qədər olan körpə nərə balığının həzm etdiyi qida iki hissədən ibarət idi: xərçəngkimilər və balıq yemi. Yemin ancaq 8.2%-ni təşkil edən bütün xərçəngkimilərin 94%-i başlıqlı krevetlər idi. Balıq yeminin 10%-i növ kimi ayırd edilə bilən xul balıqları təşkil edirdi və yemin 80%-i həzm edilmiş xul balıqlarından ibarət idi. Bu qrup balıqlarının mədəsinin dolma əmsalı 68.7‰, ac mədələrin sayı – 42.8%, kökəlmə əmsalı isə 0.68 təşkil edirdi. Uzunluğu 40-80 sm olan körpə balıq qrupu ancaq balıq yemi ilə qidalanırdı ki, onun 4/5-i xul balığından ibarət olub, bəzən kilkə də müşahidə edilirdi. Mədənin dolma əmsalı 103.4‰, ac mədələrin sayı isə cüzi – 14.2% təşkil edirdi. Kökəlmə əmsalı 0.59-a bərabər idi. Qışda Azərbaycanın sahil sularının qidalandırıcı bazasından nərə balığının ticarət əhəmiyyətli populyasiyaları əsasən xul balığından ibarət olan balıq yemi ilə qidalanırdı ki, onların arasında da qum xulu və yumru xul balığı ən geniş yayılmış və bol nümunə kimi müəyyən edilmişdir; yemin yeddidi bir hissəsi kilkədən ibarət idi; xərçəngkimilər arasında başlıqlı krevetlər, mizidalar və hammaridlər qeyd edilmişdi və onlar qidanın 1.64%-ni təşkil edirdi. Ulduzlu nərə balığının yem çeşidi nisbətən ensizdir və uzunluğu 40 sm-ə qədər olan balıqlarda ancaq bir hissədən – nereisdən ibarət idi; uzunluğu 40-80 sm olan balıq qrupu isə nereislərlə bərabər balıq yemi ilə də qidalanırdı. Hər iki qrupun mədəsinin dolum əmsalı ulduzlu nərə balıqları üçün qəbul edilmiş standart qidalanma kəmiyyətindən – 12‰-dən artıq idi, belə ki, uzunluğu 40-80 sm olan körpə balıqların mədəsinin dolun əmsalı standartdan altı dəfə artıq idi. Nereislərlə qidalanan balıqların kökəlmə əmsalı bir qədər (0.6) artıq idi. Ümumiyyətlə, ulduzlu nərə balığının körpələri qış fəslində əsasən nereislərlə qidalanaraq (qidanın 91.3%), optimal mədə dolmasına və kökəlmə əmsallarına malik idilər.

Yayda aparılan tədqiqat trallarında tam bioloji təhlil üçün tutulmuş nərə balıqlarının kökəlməsi vahid elementə - xul balığına əsaslanırdı. Təhlil edilmiş nümunələrin əksəriyyətinin qida yolları boş idi. Ağbalığın qida yollarının təhlili göstərdi ki, bu balıqlar çox məhdud qida büdcəsinə malik olub, qidanın 95.6% xul balıqlarından və qalan kiçik hissə isə kilkələrdən ibarət idi. Qidalanma tezliyi kifayət qədər yüksək olub, ölçü qrupları üzrə mədənin dolma əmsalı 42.5-52.3 arasında dəyişir və orta hesabla 49.2‰ təşkil edirdi. Kökəlmə əmsalı məqbul kökəlməni göstərdi; ölçü qruplarında bu əmsal 0.82-0.93 arasında dəyişərək, orta hesabla 0.91 təşkil edirdi. Nərə balıqlarının qidalanması ilə əlaqədar son illər ərzində əldə edilmiş məlumatın təhlili aşağıdakı nəticəni verdi: hər iki növün – nərə və ulduzlu nərənin – daha kiçik ölçü qrupları qışda pis qidalanırdı. Böyük ölçülü qruplarda nərə

balıqları daha yaxşı qidalanır, çünki onlar daha dərinliklərə üzə bilir. Növlər üçün seçiyəvi qida qeyd edilmişdir: nəre balıqları, əsasən xul və böyük başlı xul balıqları, bir qədər isə kilke ilə qidalanmaqla balıq yemi ilə kökəlir. Qış kökəlməsi zamanı ulduzlu nəre balıqları dəniz dibində zəngin miqdarda müşahidə edilən nereslə qidalandığı üçün qurd yeyici kimi təsvir edilir. Yayda həm nəre balığının, həm də ağbalığın qidalanma dərəcəsi tamamilə kafidir, lakin ulduzlu nəre balıqlarının qida yolları əsasən boş olmuşdur.

Xəzər dənizinin Azərbaycan sektorunda 2002-ci ildə tralla aparılmış tədqiqatlarda ağbalığı aşkar edilməmişdi. 2003-cü ildə tralla tutulmuş balıqların (52 nümunə) 9.6%-i (5 nümunə) uzunluğu 140 sm-ə qədər olan körpə ağbalıqlar idi; 2004-cü ildə bu nisbət 55 nümunənin 4.0%-ni (2 nümunə), 2005-ci ildə 59 nümunənin 3.4%-ni (2 nümunə) və 2006-cı ildə isə 50 nümunə içərisində 2.0% (1 nümunə) təşkil etdi, 2007 və 2008-ci illərdə trallarla tədqiqat zamanı ağbalıq aşkar edilməmişdi. 2002-2008-ci illərdə sahiləndən atılan torlarda balıqların 2.0-3.8%-i iri ağbalıq idi. Son illərdə süni çoxaldılma yolu ilə Xəzər hövzəsində ağbalıq populyasiyası yenidən bərpa edilmişdir. Ağbalıq düşi balıqlarının olmaması onların Kür Çayı balıqçılıq fermalarında süni yolla çoxaldılmasını tələb edir. Ağbalığın Kür Çayı populyasiyasının itirilməsinin qarşısını almaq üçün AzərSİFİ onları təhlükədə olan nəre balığı növü kimi Azərbaycanın Qırmızı Kitabına daxil etməyi təklif edir.

Azərbaycanda hazırda 11 balıqçılıq inkubatoru fəaliyyət göstərir, onlardan 4-ü nəre balığı, üçü qızılbalığı və dördü çeki balığı üçündür. 2004-cü ildə Dünya Bankının maliyyə yardımı ilə Kür Çayında müasir balıqçılıq texnologiyaları vasitəsilə ildə 15 milyon gənc balıq buraxmaq qabiliyyəti olan yeni balıqçılıq ferması tikilmişdir. Hazırda Azərbaycanın hər 4 balıqçılıq inkubatoru hər il Kür çayı nəre balığının, ulduzlu nəre balığının, Saxalin (yaşıl) nəre balığının və ağ balığın körpələrini çoxaldaraq Kür çayına ildə orta hesabla 14.9 milyon gənc balıq buraxır. Bu miqdardan nəre balığı və ağbalığın faiz nisbəti illər üzrə uyğun olaraq 45.2-79.2% və 18.0-51.0% arasında dəyişir. Bu müddət ərzində Xəzər Dənizinə cəmi 1.37 milyon ağbalıq və 0.88 milyon Saxalin (yaşıl) nəre balığı körpəsi buraxılmışdır.

1.4 Xəzər Dənizinin Azərbaycan Sektorunda Kilke Populyasiyasının Statusu

Kommersiya dəyərindən başqa kilke nəre balığı, siyənək və digər yırtıcı balıqlar, o cümlədən Xəzər dənizi suitişi üçün əsas qida rolunu oynayır. Əsas plankton yeyici olan təcavüzkar ktenofora (*Mnemiopsis leidyi*) Xəzərin ekosisteminə balıq yemi üçün təhlükə yaradır, çünki onlar zooplanktonları yeyərək bu qida ilə dolanan balıqlar üçün təhlükə yaradır. Xəzər dənizində ktenoforanın aşkar edilməsi ilə qida ehtiyatlarının və tutulan kilkenin miqdarının azalması qeyd edildi. Beləliklə, bütün hövzə boyu tutulan kilkenin miqdarı 1999-cu ildə olan 271 min tondan 2003-cü ildə 54 min tona, yəni beş dəfə azaldı (Sedov və digərləri, 2004). Bu yaxınlarda kilkelərin Akartiya ilə qidalanması müşahidə edilmişdir. Euritemora, Limnocalanus və Calanipede zooplanktonları əvəzinə Akartiyanın üstünlük təşkil etməsi Xəzər dənizi kilkeləri yeminin biokimyəvi tərkibini dəyişir və bu zooplankton adi kilke üçün deyil, ançous və böyük gözlü kilke üçün seçiyəvidir. Euritemora planktonunda ən yüksək piy tərkibi olması qeyd edilmişdir, Akartiya isə protein səviyyəsinin yüksək olması ilə seçilir (Karpyuk, Katunun və digərləri, 2006). Cari şəraitdə kiçik hüceyrəli fitoplanktonların (*Rhizosolenia* əvəzinə) enerji kəmiyyətinin artırılması ilə Akartiyanın da enerji kəmiyyətinin artırılmasına səbəb olur, çünki Akartiya fitoplanktonlarla qidalanır. Bu o deməkdir ki, yeni şəraitdə ançous kilkesi daha çox proteinlə və daha az lipidlə qidalanmağa başlayır.

Tədqiqatlar göstərir ki, ktenofora populyasiyasının ən güclü inkişaf dövrü Orta Xəzər dənizində 2003-2004 və Cənubi Xəzərdə 2004-2005-ci illərə təsadüf (Axundov, Zərbəliyeva, 2006) edir; bu digər müəlliflərin (Karpyuk, Katunun və digərləri, 2006) verdiyi məlumatla üst-üstə düşür. Ktenoforanın bolluğunun və bioloji kütləsinin azalması həm trofik amillərlə, həm də miqdarı artmağa başlayan ançous kilkeləri ilə qida üzərində rəqabətlə məhdudlaşır (Karpyuk, Mjnik və digərləri, 2006). Son illərdə Xəzər Dənizinin Azərbaycan sektorunda kilkelərin yayılması və bolluğu ilə bağlı aparılmış bəzi tədqiqatlar onların orta səviyyədə də olsa, dənizin bütün tədqiqat sahəsi boyu yayılmasını göstərdi. Xəzər Dənizinin Orta hissələrində hər konusvari torda tutulan kilkenin orta qiyməti 5.8, Cənub hissəsində isə 11.3 kq idi. Tutulmuş balıqlar arasında ançous kilkesi üstünlük təşkil edirdi (63.4-83.5%), adi kilke və böyük gözlü kilke isə uyğun olaraq 14.6-28.6% və 0.2-28% arasında idi (Cədvəl 12). Bundan əvvəlki illərlə müqayisədə tutulmuş balıqlar arasında adi kilkenin nisbəti nəzərəcarpacaq dərəcədə (4-5 dəfə) artmış; eyni zamanda böyük gözlü kilkelər belə tutulan balıqlar arasında demək olar ki, itmişdir. Cənubi Xəzərdə Neft Daşları ilə Kornilov-Pavlov sayı arasında böyük kilke dəstələri aşkar edilmişdir. Kilkelərin ən sıx məskunlaşdığı yerlər sahiləni İyun 2009

sahələrdir (50m dənizdə). Tutulmuş balıqlar arasında böyük balıqlar üstünlük təşkil edirdi. Öz növbəsində tutulmuş balıqlar arasında kiçik balıqların sayı cüzdür. Ançous və adi kilkələrin qidalanması Azərbaycan sektorunun həm mərkəzi, həm də cənub sahillərində qərb sahillərinə yaxın yerlərdə tədqiq edilmişdir. Orta hesabla onların qida boruları yayda 38%, qışda 26% boş idi. Yay mövsümündə Borisov Sayında tutulmuş kilkələrin qida rasionu aşağıdakı kimi seçiyələnirdi: qida yollarının 54.5%-i boş idi; qida yollarında tapılmış qidanın 33.4%-i ancaq dəniz qozasının sipris sürfələrindən ibarət idi, 9.1% isə orta hesabla dolu idi. Kilkənin kökəlmə əmsalı (Klarka əsasən) çox kiçik kəmiyyətlərlə müəyyən edilir. Kilkənin təhlil edilmiş bütün nümunələri yetkinliyin V mərhələsində idi və yüksək Folton kökəlmə əmsalına malik idi.

Son illərdə aparılmış tədqiqatlar göstərdi ki, Cənubi Xəzər dənizinin bütün məntəqələrində adi və ançous kilkəsinin əsas yemini Akartiya təşkil edir. Payız mövsümündə Borisov Sayında hər iki növün qidasında dəniz qozasının sipris sürfələri üstünlük təşkil edirdi. Şahağac sahəsindən tutulmuş adi kilkələrin qidasında Akartiya və dəniz qozasının sipris sürfələrindən başqa xərçəngkimilər də qeyd edilmişdi. Beləliklə, Akartiya zooplanktonları kilkənin qidasında birinci yerdə durur; belə halda o, adi kilkələrin qida rasionunun ancaq beşdə birini, ançous kilkələrin rasionunun isə yarısını təşkil edir. Ktenoforanın hücumundan sonra gərgin qida münasibətləri dəyişmədi, lakin bununla belə, dənizin pelagik sahəsində qida təchizi azaldı (Zərbəliyeva və digərləri, 2007) və kilkələr əvvəllər ikinci dərəcəli sayılan qidaları da yeməyə başladılar. Orta Xəzərin Dəvəçi məntəqəsində kilkələrin kökəlmə dərəcəsi digərlərindən artıq idi, ançous kilkələrin ən çox qida istehlakı isə Cənubi Xəzərin Şahağac məntəqəsində qeyd edilmişdi. Yayda əmsalın dəyişmə hüdudu kifayət qədər kiçik idi: Mərkəzi Xəzər dənizinin ançous və adi kilkələri üçün uyğun olaraq 1.1-18.6‰ və 0.83-27.1‰ arasında. Cənubi Xəzər məntəqələri arasında fərq mövcud deyil: ançous və adi kilkələri üçün uyğun olaraq 1.9-5.6‰ və 2.3‰ arasında. Payızda kilkələrin mədələrinin doluluğu dəniz sahələri və növlər üzrə daha cüzi surətdə fərqlənirdi: Mərkəzi Xəzər dənizinin ançous və adi kilkələri üçün uyğun olaraq 0.29-2.2‰ və 0.65-4.4‰ arasında. Cənubi Xəzərdə mədələrin dolma əmsalı məntəqədən məntəqəyə fərqlənərək, ançous kilkələri üçün 0.2-15.6‰, adi kilkələr üçün isə 0.9 - 6.3‰ təşkil edir. Təchiz edilmiş rəqəmlər illər ərzində iki dəfədən artıq azalmanı nümayiş etdirir (Tinenkova, Poçitayeva, 1985; Yelizarenko, 1997; Məmmədov, Cəlilov, 2003); bununla belə son illərdə kökəlmə əmsalları uzun müddətli yol verilən hüdudlar daxilindədir və Xəzər Dənizinin qida zəncirində bir əlverişli hal baş vermişdir: Akartiya zooplanktonlarının Eurytemora grimmii və Limnocalanus grimaldii planktonlarının Xəzər növləri üzərində üstünlük təşkil etməsi (Karpyuk, Katunin və digərləri 2006; Bağırov və digərləri, 2007) nəticəsində kilkənin qidasının biokimyəvi tərkibi dəyişərək onların fərdi çəkisi və uzunluğunun artmasına səbəb oldu.

Xəzər dənizi kilke küyüllərinin populyasiya strukturu, bolluq dinamikası və proqnozlaşdırılması ilə əlaqədar ançous kilkəsinin nümunələri, cinsi tərkibi, çəkisi, uzunluğu və digər bioloji parametrlərinə dair toplanmış və işlənmiş məlumatlar göstərdi ki, Borisov, Karagedov və Neft Daşları sahillərində 70-80m dərinlikdə olan kilkələrin əksəriyyəti 111-115, 116-120 və 121-125 mm ölçü qruplarına aiddir və onlar arasında 116-120 mm ölçülü qruplar üstünlük təşkil edir. 96-100mm uzunluqlu kilkələrin əksəriyyəti diş balıqlar idi; 101-105mm ölçü qrupunda diş kilkələr 75% təşkil edirdi; 106-110mm ölçü qrupunun 98%-i erkək kilkələr idi; diş kilkələr 111-115, 116-120, 121-125 və 126-130 mm uzunluq qruplarında uyğun olaraq 84, 72.5, 50, və 66 faiz təşkil edirdi. Aparılmış təhlillər göstərdi ki, öyrənilən balıq kütləsində erkəklər dişlərdən azdır; onlar ancaq 106-110mm ölçü qrupunda 98% təşkil edirdi, 121-125mm ölçü qrupunda isə erkək və diş balıqların sayı bərabər idi. Digər qruplarda diş balıqların sayı üstünlük təşkil edirdi. Ümumiyyətlə, cəmi təhlil edilmiş materialın 75%-i dişilər, 25%-i isə erkəklər idi. Tutulmuş balıqların ölçüsü 96-100mm-n artıq idi, demək, onlar arasında gənc balıq növləri yox idi. Balığın orta kütləsi 7.68 q təşkil edirdi ki, bu, standart rəqəm kimi götürülə bilər.

Yaz fəslindən fərqli olaraq, yayda tutulmuş ançous kilkələrin uzunluğu az olub, 76-80 – 101-105 mm ölçü qruplarına bölünürdü. 86-90mm ölçü qrupunun 65%-i dişilər, 35%-i erkəklər idi. 91-95, 96-100 və 101-105 mm ölçü qruplarında dişilərlə erkəklərin say nisbəti uyğun olaraq 50 - 50, 53 - 47, və 52.4 - 47.6 faiz təşkil edirdi. Tutulmuş balıq növləri arasında körpə kilke nümunələri az və ya yox idi. Bu meyl xüsusilə 2001-ci ildən bəri nəzərə çarpır. Tutulan balıqlar arasında körpə kilkələrin olmaması 2001-ci ildən bəri kilkələrin alçaq çoxalma sürətini göstərir. Körpə kilkələrin sayının aşağı düşməsinin əsas səbəblərindən biri 1997-1998-ci illərdə Xəzər Dənizine kilke kürülərini yeyən ktenoforanın hücumudur. Bundan başqa həddindən artıq böyük miqyasda (izafi) balıqçılıq da

kilkənin çoxalma nisbətində ciddi təsir edir. Qışda aparılmış akustik tədqiqatlar ançous kilkəsinin Mərkəzi Xəzər dənizində kütləvi halda olmasını göstərdi və fevral ayında bütün dəniz sahəsində olan kilkənin 50% qeydə alınmışdır. Ançous kilkə populyasiyası səkkiz yaş qrupuna (0+ - 7+ yaşlar) bölünür. Xəzər Dənizində son illərdə kilkə balıqçılığı dinamikası onların, xüsusilə, ançous kilkəsinin kommersiya ehtiyatlarının nəzərəcarpacaq dərəcədə azalmasına səbəb olmuşdur (Cədvəl 12). Həm Orta, həm də Cənubi Xəzərin Azərbaycan sektorunda tədqiqatlar aparılmış və bu tədqiqatlar hər tutulmaya 6.2 və 17.5 kq arası siyənək, kilkə və digər dəniz balıqlarının düşdüyünü göstərmişdir. Kilkələrin Jdanov Sayına perpendikulyar sahədə ən sıx məskunlaşması müşahidə edilmişdir.

Cədvəl 12 Son illərdə nəre balıqları tutulmasında (min ton, %) baş verən dəyişikliklər

Növlər	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Ançous	9,143.4 (83.5%)	4,882.1 (80.4%)	6,334.26 (71.2%)	7,896.0 (75.2%)	1,965.4 (63.4%)	861.7 (23.5%)	341.0 (34.1%)
Böyük gözlü	208.0 (1.9%)	30.36 (0.5%)	17.79 (0.2%)	294.0 (2.8%)	12.4 (0.4%)	33.0 (0.9%)	6.0 (0.6%)
Adi	1,598.7 (14.6%)	1,159.8 (19.1%)	2,544.38 (28.6%)	2,310.0 (22.0%)	1,122.2 (36.2%)	2,772.2 (75.6%)	653.0 (65.3%)
CƏMI:	10,950.1	6,072.26	8,896.43	10,500.0	3,100.0	3,667.0	1,000.0

1.5 İstinad edilmiş ədəbiyyat siyahısı:

1. Axundov M.M. Xəzər Dənizinin Azərbaycan Sektorunda bioloji rəngarənglik. Balıq Faunası. *Azərbaycan Respublikası Milli Hesabatı. BMTİP/Xəzər Ekoloji Proqramı*, 2000. 27 səh.
2. Axundov M.M. Xəzər Dənizi Ekosisteminin və Bioloji ehtiyatlarının cari vəziyyəti. *Azərbaycan Zooloqlar Cəmiyyətinin Materialları. c. I*. Bakı, Elm, 2008. səh.400-407.
3. Axundov M.M., Zərbəliyeva T.S., Hacıyev R.V., Qasımov A.M. Son illərdə aparılmış tədqiqatların nəticələri əsasında Xəzər Dənizi Ekosisteminin və Bioloji ehtiyatlarının statusu. Xəzər hövzəsi bioloji ehtiyatlarının qorunmasına və bərpasına kompleks yaxınlaşma. *Elmi konfrans materialları*. Həştərxan, 2008. səh.33-36.
4. Bağırov R.M. Azov and Qara Dənizin dəniz dibi orqanizmlərinin və dəniz bitkilərinin Xəzər Dənizinə təcavüzü *Müəllifin xülasəsi*, Bakı: Azərbaycan SSR Elmlər Akademiyası Nəzdində Zoologiya İnstitutu. 1989. 44 səh
5. Belyayeva V. N., Kazantsev Y.N., Raspopov V.M. və digərləri. Xəzər Dənizi: İxtiofauna və Kommersiya Ehtiyatları. M.: Nauka, 1989. 236 səh
6. Derjavin A.N. Kür Balıqçılığı. *Azərbaycan SSR Elmlər Akademiyasının Nəşri*, Bakı, 1956. 535 səh.
7. Zərbəliyeva T.S., Axundov M.M., Hacıyev R.V., Qasımov A.M. Kürü tökmə yerlərinin formalaşması və Kür Çayı nərə balığı körpələrinin miqrasiyası. 21-ci əsrdə Dəniz bioloji ehtiyatlarının tədqiqi, mühafizəsi və bərpasının çətinlikləri. *Hesabat materialları*. Həştərxan, 2007. səh 23-25.
8. Zərbəliyeva T.S., Axundov M.M., Hacıyev R.V. Ktenoforanın Cənubi və Orta Xəzərin dəniz dibi flora və fauna (Biota) icmalarına təsiri. 21-ci əsrdə Dəniz bioloji ehtiyatlarının tədqiqi, mühafizəsi və bərpasının çətinlikləri. *Hesabat materialları*. Həştərxan, 2007. səh. 153-156.
9. Kazantsev Y.N. Xəzər Dənizi balıqları (Əsas). M.: Yüngül və yeyinti sənayesi, 1981. 168 səh
10. Karpyuk M.I., Katunin D.N. və digərləri. Ktenoforanın Xəzər Dənizi flora və faunasına təsiri və onun azaldılması üsullarının inkişafı. Xəzər Dənizi hövzəsinin cari statusu və elmi tədqiqat üsulları. *Beynəlxalq konfrans materialları*. Həştərxan, 2006. səh.38-51.
11. Karpyuk M.I., Majnik A.Y. və digərləri. Xəzər Dənizinin ekoloji sisteminin və bioloji ehtiyatlarının tədqiqi ilə bağlı çox milli ekspedisiyaların nəticələri. Xəzər Dənizi hövzəsinin cari statusu və elmi tədqiqat üsulları. *Beynəlxalq konfrans materialları*. Həştərxan, 2006. səh.11-19.
12. Qasımov A.T. Xəzər Dənizinin heyvan həyatı. Bakı: Elm, 1987. 156 səh.
13. Qasımov A. G. Xəzər gölünün ekologiyası. Bakı: Azərbaycan Nəşriyyat Evi, 1994. 240 səh.
14. Rəhimov D. B. Mərkəzi və Cənubi Xəzərin qərb sahilləri yanında xul balıqlarının reproduktiv biologiyası: *Hesabat # 2*. Azərbaycan SSR Elmlər Akademiyasının xəbərləri. Biologiya silsiləsi, 1968. №. 2. səh. 51-57.
15. Sudakov G.A. Xəzər Dənizinin dəniz bioloji ehtiyatlarının statusu. 21-ci əsrdə Dəniz bioloji ehtiyatlarının tədqiqi, mühafizəsi və bərpasının çətinlikləri. *Hesabat materialları*. Həştərxan, 2007. səh 104-109.
16. Xodorevskaya R.P. Xəzər Dənizində nərə balığı ehtiyatlarının statusu və onların bərpa strategiyası. *Balıqçılıq*. M., 2007. №. 3. səh. 20-53.
17. Axundov M.M., Zərbəliyeva T.S. Cənubi Xəzərin qərbi sahil sularında ktenofora populyasiyasının 2005-ci ilə olan dinamikası // *Ekosistem*, 2006. №. 1. səh.12-15.
18. Bağırov R.M., Axundov M.M., Hacıyev R.V. Zooplanktonların orta hesabla inkişafının xassələri və Cənubi Xəzərin Azərbaycan sahilləri 2006-cı ilin yayında // 9-cu Beynəlxalq Ekologiya, İqtisadiyyat, Enerji Konqresinin Protokolları. Bakı, 2007. səh.403-406.

2. Xəzər Suitlərinə dair Məlumat

Yeni platformanın və bəzi boru kəmərlərinin (mövcud DərSG platformasından təxminən 7 km cənubda və Çıraq-1 platformasından 5km şimal qərbdə) quraşdırılıb istismara veriləcəyi Azəri, Çıraq, Güneşli (AÇG) Müqavilə Sahəsində ətraf mühitə və sosial-iqtisadi sahəyə təsirin (ƏMSİSTQ) qiymətləndirilməsi üçün. Müqavilə Sahəsinin səthi 432 km²-dir. Boru kəmərinin quraşdırılması zamanı sahə nəzərəcarpacaq dərəcədə artacaq.

2.1 Xəzər dənizi suitləri. İcmal.

(daha təfərrüatlı giriş Müqavilə Sahəsinin ƏMSİSTQ-n ABƏŞ bədii-tənqidi jurnalında verilmişdir (AÇG, 15 Avqust 1995-ci il)).

Xəzər dənizi suitisi Xəzər Dənizi hövzəsində yaşayan yeganə dəniz məməlisidir. Suiti Xəzər hövzəsi üçün səciyyəvidir (endemik) və bu baxımdan çox həssasdır. Biz Xəzər dənizi suitisini maksimum yaşama müddətini 50 il müəyyən etmişik (1976); dişilər fəal balalama dövrünə 7-8 yaşında çatırlar (Abşeron yarımadası sahillərində təxminən 10 min hamilə suiti arasında aparılmış tədqiqat onların ən azı 8 yaşlı olduğunu aşkar etdi. Ancaq bir halda 7 yaşlı hamilə suiti aşkar etdik). Suitlərin menopauza (klimaks) dövrü 30-32 yaşında başlayır. Və ancaq bir 34 yaşlı suitinin balalığında embrion aşkar edilmişdir. Erkək suitlərin cinsi yetkinliyi 8-9 yaşında formalaşır. Cinsi orqanın ölçü və çəkisinin kəskin şəkildə inkişafı bu rəqəmi əlavə olaraq təsdiqləyir. Xəzər suitlərinin fiziki yetkinliyi (sinostozun başa çatması) 18-22 yaşında, yaşlanma dəyişiklikləri isə (osteoxondroz, osteoporoz, artrit, diş köklərinin ovulması) 28-32 yaşında baş verir. Yaşayış dövründə Xəzər dənizi suitləri yazda Şimaldan Cənuba miqrasiya edir, yay aylarını burada keçirir, qışda isə buz üzərində çoxalmaq üçün geri qayıdırlar. Miqrasiya zamanı suitlərin dənizin demək olar ki, hər yerində müşahidə etmək olar. Balalama dövrü 25 yanvardan 5 fevrala qədər davam edir; yeni doğulmuş balaların uzun ağı tükləri olduğu üçün onlar "ağ kürk" adlanır və çəkisi 5 kq qədər olur. İki həftədən sonra uzun tüklər tökülməyə başlayır və qısa boz-göy sivari tüklə əvəz olunur və bu, balaların həyatında "kürk" mərhələsidir. Bir ay ərzində ağ tüklü örtük tamamilə itir və "sivari" mərhələ başlayır, altı ay davam edən bu mərhələ "ləkəli yun" rənginə dəyişir ("ləkəli yun" mərhələsi). Bir il ərzində gənc yetkinlik rəngləri yaranır: erkəklərin rəngi bir qayda üzrə açıq rəngli ləkələr olan tünd göy, dişilər tükü isə açıq rəngli olur. Suitlərin cütləşmə dövrü suda deyil, buz üzərində, ağ tüklü balaları ana südündən ayrılan kimi, yeni doğulduqdan bir ay sonra başlayır. Balaların əmizdirilməsi dövründə erkək suitlər süd ifrazının qurtarmasını gözləyərək buz üzərində qalır, sonra onlar cütləşir və bir müddət dişilərlə buz üzərində qalırlar və bu zaman, onların yaz tük tökməsi baş verir. Dişilər balaların sonrakı taleyinə məhəl qoymur. Buz əridikdən sonra suitlər aşağıdakı kimi iki istiqamətdə cənuba miqrasiya edir: kiçik hissə Xəzər Dənizinin qərb sahili, əksəriyyət isə şərq sahili boyunca. Xəzər Dənizinin Azərbaycan Sektorunda suitləri adətən aprelin sonu/mayın əvvəllərində gəlir. Bəzi illərdə həm miqrasiya, həm də balalama dövrü hava şəraitindən asılı olaraq bir ay fərqli ola bilər. Abşeron arxipelaqının su sahəsində suitlərin maksimum toplanma dövrü mayın sonu/iyulun əvvəllərinə düşür. Sonra suitlər Cənubi Xəzərə miqrasiya edir və dənizin orta hissələrində və İran sahillərinə yaxında yemlənilir. İyun ayında suitlər İran ərazisində müşahidə edilir. Geri miqrasiya payızda oktyabr ayında başlayır və noyabrın sonu/dekabrın əvvəllərində başa çatır. 2008-ci ildə payız miqrasiyasının pik dövrü oktyabrın sonu/noyabrın əvvəllərinə düşmüşdü. Suitlərin maksimum sayı 3 noyabrda müşahidə edildi. Vertolyotlardan və balıqçılar tərəfindən Pıralahı və Jiloy adaları arasında, yeni Malaya Pılta, Bolşaya Pılta, Podplitoçniy və Dardanel adalarında, o cümlədən Jiloy adasının Yijniy və Urunos burunlarında mindən artıq suiti müşahidə edilmişdir. Bu günlərdə həmçinin Jiloy adası ilə Neft Daşları arasında böyük miqrasiya dəstələri müşahidə edilmişdi.

19-cu əsrin əvvəllərində Xəzər Dənizində suitlərin ümumi sayı 1-2 milyon olsa da, 20-ci əsrin əvvəllərində bu say təxminən bir milyona düşmüşdü. 19-20-ci əsrlərdə suitləri, xüsusilə, ağ tüklü suitlər Şimali Xəzər dənizin buzlarında ovlanırdı.

20-ci əsrin əvvəllərində hər il 100 minə qədər suiti öldürülürdü. Sonradan hər il üçün 40 min kvota qoyuldu və bu kvota sonra 20 minə azaldıldı. Hazırda suiti ovu üçün kvota cəmi bir neçə mindir. Son illərdə suitlərin planlaşdırılmış ovu kvotanın azalması nəticəsində deyil, bu məhsul bazarının azalması nəticəsində nəzərəcarpacaq dərəcədə aşağı düşmüşdür.

1980-1990-cu illərdə suitlərin vəhşicəsinə ovlanması nəticəsində onların sayı 350-450 min fərdə (Krilov, V.I.), yeni orta hesabla Xəzər dənizinin hər kvadrat kilometrinə bir suitinə qədər azaldı.

Hazırda suitilərin sayı orta hesabla 110 min fərd hesab olunur. Bu rəqəm Xəzər Beynəlxalq Suiti Tədqiqatı (XBST) qrupunun 2006-cı ildə apardığı Xəzər suitilərinin siyahıya alınması hesabatında göstərilmişdir. Azərbaycan ərazisində suitilərin ölüm dinamikası bu rəqəmi təsdiq edir.

Hazırda Xəzər suitisi İUCN (təbiətin və təbii ehtiyatların qorunması üzrə beynəlxalq ittifaq) qırmızı siyahısında "həssas" (təhlükə altında) olan məməli kimi göstərilmişdir. Bu yaxınlarda baş vermiş suitilərin kütləvi qırğını onların sayını nəzərəcarpacaq dərəcədə azaltdı. Beləliklə, 2000-ci ildə baş vermiş kütləvi ölüm Xəzər Dənizi boyu (Azərbaycan, Qazaxıstan, Rusiya və Türkmənistanda) minlərlə suiti itkisinə səbəb oldu. Bizim hesablarımıza görə 30 minə qədər fərd həlak oldu. Xəzər dənizinin Azərbaycan sahillərinə yuyulmuş ölü suitilərin sayı 6 minə çatdı. Alimlər Xəzər hövzəsində müxtəlif parazit infeksiyaların, ağır metal ionların və üzvi pestisidlərin (xüsusilə DDT və onun törəmələri) toplanmasını çoxdan qeyd etmişdilər, lakin 2000-ci ildə suitilərin həlak olmasının əsas səbəbi kimi it vəbası və ya it qızılca virusu ("quduzluq virusu" termini burada yaramır – səhv tərcümə) hesab edilmişdir. O zaman tədqiq edilmiş suitilərin demək olar ki, hamısında bu qızılca virusunun olması aşkar edildi. Bundan əvvəlki tədqiqatlar həmçinin göstərdi ki, çirkəndiricilər suiti dişilərinin sonsuzluğuna səbəb ola bilər (sonsuzluğun 70%-ə çatması ehtimal edilir). Balalamada iştirak edə bilməyən dişi suitilərin sayı hələ də yüksəkdir (bəzi məlumatlara əsasən 80%).

Ovlama və çirkənlənmədən başqa digər amillər də Xəzər suitisinə təsir edir. Uzun müddət ərzində suitilərin əsas yemi kiçik ölçülü və Xəzərdə bol olan kiləkə balığı idi. Son onillikdə bir sıra səbəblərdən, o cümlədən 2001-ci il kütləvi qırğın, 1990-2000-ci illərdə izafi tutulma və ktenoforanın təcavüzü nəticəsində kiləkə balığının sayı xeyli azalmışdır.

Balalama və əmizdirmə dövründə baş verən narahatlıqlar da suitilərin həyatı üçün ancaq bu yaxınlarda nəzərə alınmış təhlükələrdən biridir.

Suitilərin tamamilə məhv olmasının qarşısını almaq üçün lazımi mühafizə tədbirləri görmək tələb olunur. Xəzər Dənizinin yem zəncirinin son həlqəsi olan suiti dənizin ekoloji sistemində əsas rol oynayır. Həmçinin, suiti Xəzər Dənizinin ekoloji sisteminin səhhetinin nəzərəcarpacaq göstəricisidir.

2.2 Azərbaycanın ərazisində suiti yataqları

Abşeron yarımadasında və Abşeron və Bakı arxipelaqlarının adalarında qədim zamanlardan daimi və mövsümi suiti yataqları mövcud olmuşdur. 1930-cu illərdə hər il Abşeron Arxipelağı və Şahdili burnunda 10 minə qədər suiti ovlanırdı (öldürülürdü). Beləliklə, məsələn N.K. Verşaqinin verdiyi məlumata əsasən (1938) Şahdili burnu ərazisində, o cümlədən Jiloy və Svonoy adalarında 1935-ci ildə 14,809 suiti; 1936-cı ildə 11,321 suiti və 1937-ci ildə 7,188 suiti öldürülmüşdü. Eyni illərdə Şimali Xəzərdə hər il 100-200 min suiti öldürülürdü. Bu da Xəzər Dənizində suitinin sayının kəskin azalması ilə nəticələndi. 1970-80-ci illərdə mərhum professor D.V. Hacıyev Xəzər suitilərinin tədqiqini yerinə yetirdi; bu hesabatın müəllifi də 1971-ci ildən belə tədqiqatlara cəlb edilmişdir. Bu illər ərzində Şahdili burnuna müntəzəm səfərlər nəticəsində qum dilində və hazırda sualtına batmış, lakin əvvəllər qum dilində bir kilometr şimalda yerləşən qonşu adada daima iki minə qədər suitinin olmasını aşkar etməyə imkan verdi. Yaz və payız miqrasiyası zamanı suitilərin sayı kəskin sürətdə artır. Bu illərdə həmçinin suiti yataqlarının bəzi fotosəkilləri saxlanmışdır.

Bundan başqa, qeyd etmək lazımdır ki, Bakı arxipelaqlarının demək olar ki, bütün adalarında, xüsusilə Bulla və Qlınıyannıy adasında Xəzər suitilərinin mövsümü yataqları mövcud olmuşdur ki, burada yüzlərlə suiti olurdu və bu adalarda hətta qış fəslində də kiçik suiti qrupları müşahidə edilirdi.

1980-90-cı illərdə Xəzər Dənizi səviyyəsinin artması və bir sıra digər səbəblərdən (çay axını ilə dənizə bol miqdarda DDT və digər xlor-üzvi maddələrin atılması) yataqlarda suitilərin sayı kəskin sürətdə azaldı və min fərddən artıq olmurdu. Azərbaycanın Xəzər sahilləri üzərindən, o cümlədən Şahdili burnu və Abşeron və Balı arxipelaqları üzərində vertolyotla uçuşlar təşkil etmiş BP şirkətinin yardımı ilə 1995-1997-ci illərdə aparılmış tədqiqatlar göstərdi ki, Şahdili burnunda suitilərin sayı 200-300 fərddən artıq deyil, Artyom (Pirallahı) və Jiloy adaları arasında yerləşən Malaya Plita, Bolçaya Plita, Podplitoçniy və Dardanel adalarında isə təxminən 200 suiti vardı və Jiloy adasının Yuşnaya burnunda kiçik qrup (100-150) suiti aşkar edildi. Hazırda Jiloy adasından ayrılaraq izole edilmiş adaya çevrilən Urunos burnunda müntəzəm olaraq kiçik suiti qrupları müşahidə edilirdi. Bu uçuşlar əsasən Britaniyalı tədqiqatçı Kallan Dak (1996), sonra isə Syuzan Uilsonla (1997) birlikdə aparılırdı. Uçuşlardan əlavə Jiloy adaları və Şahdili burnu suları həmçinin qurudan da tədqiq

edilmişdi. O vaxt bu əraziləri yoxlamaq üçün heç bir xüsusi icazə tələb olunmurdu. Təəssüf ki, şərait ciddi surətdə dəyişmişdir və bu adalarda monitoring aparmaq üçün indi uyğun orqanlardan qısa müddətli icazələr alınmalıdır. Jiloy adasına baş çəkmək üçün icazə almaq xüsusilə çətinidir. Bütün bunlar hərtərəfli və müntəzəm monitoring gezişlərini həyata keçirməyə mane olur. Bu illərdə aparılmış monitoringlərin nəticələri 1997-ci il oktyabr ayında Bordo şəhərində keçirilmiş Xəzər Dənizinə dair Yiğıncaqda hesabat verilmiş və Azərbaycanın suiti yataqlarının şəkilləri təqdim edilmişdir; bu şəkillərdən biri Jiloy adasının Yujnaya burnunda suiti ovlayan brakonyerin şəklidir.

1995-ci ildən hazırkı günə Bakı arxipelaqı adalarında daha suitləri müşahidə edilməmişdir. Tək bir dəfə 1996-cı ildə vertolyotdan Günyanı adasının sahil zolağında iki suiti müşahidə edilmişdir.

2001-ci ilin yayında Syuzan Uilson və mərhum İran tədqiqatçısı Tormos Əsədi ilə (o, 2008-ci ilin qışında Xəzər dənizinin İran sularında suitləri müşahidə edən zaman avtomobil qəzasında həlak olmuşdur) birgə tədqiqatlar aparıldı; o zaman Şahdili burnunda suitlərin sayı 200-300 fərdə çatmışdı.

Suitlərin Şahdili burnunda qış yataqları son dəfə 2002-ci ilin yazında (mart) müşahidə edilmişdi. Müşahidə Britaniyalı tədqiqatçı Syuzan Uilson və onun həmkarı, BB-dan operatorla birgə aparılmışdı. Bu müddətdə təxminən 100 fərddən ibarət son yataq müşahidə edilmiş və bir "kürk" mərhələsində (yeni ağ tüklərinin əksəriyyəti tökülmüş mərhələdə) olan ağ kürkün cəsədi aşkar edilmişdi. Bu fakt onu göstərir ki, dişi suitlər Şahdili burnunda qış yatağında balalamış və körpə suiti öldürülərək qismən qağayılar tərəfindən yeyilmişdi. 2005-ci ilin qışında 2 sağ suiti burnunun uc hissəsində (10 il bundan qabaq izolə edilmiş adaya çevrilən) aşkar edilmişdi. O vaxtdan sonra Şahdili burnunda yataq və ya fərdi suitlər daha müşahidə edilməmişdir. Buna baxmayaraq ki, son bir neçə ildə Darvin Təşəbbüsü altında motorlu qayıqlarla ayda bir və ya iki dəfə Şahdili burnunda monitoring aparılır.

Abşeron arxipelaqı adalarına gəldikdə isə, onların heç birində daimi (gecə və gündüz) yataqlar daha yoxdur. Yaz və payız miqrasiyası dövründə bu adalarda ancaq 1000 fərdə qədər mövsümi (miqrasiya) suiti qrupları toplanır. Neft Daşlarının su sahəsində üzən suitlər nadir hallarda müşahidə olunur. Neft Daşlarına suitlərin nadir gəlişinin səbəblərindən biri onların sayının kəskin azalması ilə bərabər həm də neftçilər növbə ərzində balıq tutmanın qadağan edilməsidir. Əvvəllər gecə vaxtı kilkə tutan zaman neftçilər işıqlardan istifadə edirdilər ki, bu da suitləri cəlb edirdi. Belə hallarda suitlər torları cırır və ya onlarda ilişib qalırdılar və acıqlanan neft işçiləri müxtəlif vasitələrlə tez-tez belə suitləri öldürürdülər.

Son illərdə aşkar edilmiş yataqlarda suitlərin yaş və cins tərkibinin öyrənilməsi bəzi dəyişiklikləri göstərdi: 20-ci əsrin əvvəllərində qış yataqlarında erkək suitlər və gənclər üstünlük təşkil edirdi, son illərdə erkək və dişilərin sayı bərabərləşmiş, gənclərin (yaşı az olan) isə sayı nəzərəcarpacaq dərəcədə azalmışdır. Qoca fərdlərin də sayı xeyli dərəcədə azalmışdır.

Eyni zamanda Türkmənistanın Xəzər dənizi ərazisində eyni təşvişli dəyişiklik baş vermişdir. Həmkarlarımızın verdiyi məlumata əsasən: 1980-1990-cı illərdə V. İ. Kirov öz tədqiqatlarında Qurçinski adasında 12 min fərd aşkar etmişdisə də, P. Yeroxinin verdiyi məlumatlara əsasən son 4-5 ildə suiti yataqlarında fərdlərin sayı 2 mindən artıq deyil, yeni yataqlarda suitlərin sayının 6 dəfə azalmasına birbaşa sübut vardır. Bu adada təzə anadan olmuş suitlərin də sayı azalmışdır.

Qazaxıstanda da eyni meyl müşahidə edilmişdir. Qazaxıstan həmkarlarımız ancaq son illərdə suiti yataqlarının tədqiqinə başladıkları üçün sayın azalmasının tam miqyası aydın deyil; əvvəllər Qazaxıstan adaları və qum adalarında suitlərin sayı on minlərlə idisə, indi onların sayı nəzərəcarpacaq dərəcədə azdır. Xəzər dənizinin İran sahillərinə gəldikdə isə, orada heç zaman suiti yatağı olmamışdır, lakin hazırda gələcəkdə suiti yataqları təşkil etmək məqsədilə süni adalar üçün torpaq qalaqlanması layihələri nəzərdən keçirilir.

Təəssüf ki, Xəzər dənizinin Rusiya sularında suiti yataqları və həlak olmuş suitlərin dinamikasına dair heç bir məlumat yoxdur. Son illərdə Rusiya özünü demək olar ki, belə tədqiqatlardan izolə etmiş və Xəzər dənizi ölkələri ilə əməkdaşlıq etməkdən imtina etmişdir, bununla belə, Syuzan Uilson qrupunun Şimali Xəzər dənizi üzərində vertolyotla apardığı müşahidələr balalayan suiti qruplarının Xəzər Dənizinin Rusiya sularından faktiki olaraq itdiyini göstərdi..

2.3 Xəzər Dənizinin Azərbaycan sektorunda ölüm hallarının monitorinqi

Material və üsul

"Buzovna – DRES (dövlət rayon elektrostansiyası) Severnaya" əsas monitorinq sahəsində 10 km zona ən azı həftədə bir dəfə yoxlanır və sahilə yuyulmuş bütün ölü suitilər qeydə alınır. Ölü suiti aşkar edildikdə o, vizual olaraq yoxlanır, şekli çəkilir və aşağıdakıları aşkar etmək üçün ölçülürdü: 1. Cəsədin burnundan quyruğunun ucuna qədər üfqi uzunluğu; 2. ayaq pərlərinin en dairəsi; 3. dərialtı piyin qalınlığı, o cümlədən fərdin cinsi və təxmini yaşı. Vizual yoxlanışlardan sonra cəsəd təzə olduğu hallarda onun yarılması aparılırdı, sonra toxumalardan (piy toxumaları, böyrəklər, dəri, tərkibi ilə mədə və s.) nümunələr götürülürdü; nümunələrin bir hissəsi dondurucu kameraya, qalanı isə formalinə qoyulurdu. Cəsəd parçalanmağa başlamışsa, ancaq dəri nümunələri götürülürdü. Vizual yoxlanış və yarılmadan sonra ölümün əsas səbəbi müəyyən edilirdi. Sahilə yuyulmuş cəsədlərin dinamikasını sahilə müqayisə etmək üçün daha az ardicılıqla Sumqayıt və Nabran sahil zonaları (ayda bir dəfə) və Muxtadır və Yalama şəhərlərində yaxınlığında (ildə 2-3 dəfə) yoxlanırdı. Bu zonalarda da suitilərin cəsədləri yarılmış və toxuma nümunələri götürülürdü. Bu zonalarda monitorinq yüngül mühərrikli nəqliyyatdan istifadə etməklə aparılırdı. Zire adası da tədqiq edilmişdir (Vilff).

Son illərdə Şahdili burnu izole edilmiş adaya çevrildiyindən, orada tədqiqatlar rezin motorlu qayıqdan istifadə etməklə aparılırdı. Tədqiqatlar adətən ayda 1-2 dəfə tezliklə aparılırdı. Şahdili burnu vertolyotla da müşahidə edilirdi. Qum zolağında aparılan tədqiqatlardan başqa zolağın cənub və şimal sahilləri də yoxlanırdı.

Vertolyotla monitorinq adətən Pirallahı (Artyom) adasından Jiloy adasına qədər sahədə, o cümlədən onlar arasında yerləşən Bolşaya Plita, Malaya Plita, Podplitoçnyı və Dardanel adalarında, bəzən Lebyajiy adasında və Jiloy adası ilə Neft Daşları arasındakı su sahəsində də aparılırdı.

Vertolyot yuxarıda adı çəkilmiş adaların yaxınlığında üzən və ya sahilə və ayrı-ayrı qayalarda uzanan suitilərini müşahidə edirdi.

Coğrafi yerləşmə baxımından, Abşeron yarımadası və əsasən onun şimal sahilləri Xəzər suitilərinin unikal məzarlığıdır. Buna həmçinin küləyin qalxması və sualtı cərəyanların axması da yardım edir (daha ətraflı məlumat üçün AÇG 1995-ci il hesabatlarına müraciət edin).

35 ildən artıq müddətdə (1971-ci ildən) sahilə yuyulmuş suiti cəsədlərinin yoxlanması onların yaşını və cins tərkibini, o cümlədən, fəslə populyasiya dinamikasını müəyyən etməyə və fərdlərin yaşını müəyyən etmək, qocalıq dəyişikliklərini tədqiq etmək və ölüm səbəbini təyin etmək üçün qeyri-adi birləşmiş üsul hazırlamağa imkan verdi.

Son illərdə (1997-2008) populyasiyanın dinamikasının monitorinqi suitilərin sayında təşvişli azalmayı göstərdi və əvvəlki illər üçün qeyri-səciyyəvi olan bu heyvanların qeyri-adi kütləvi məhv olmalarını qeyd etdi. Bununla belə, bizim tədqiqatlarımız digər sahilyanı ölkələrin tədqiqatçılarının da təsdiqini tələb edirdi. Buna görə də, biz müxtəlif orqanlara müraciət edərək, qış yataqlarının havadan şəklinin çəkilməsini təşkil etməni xahiş etdik. Böyük Britaniyalı və Qazaxıstanlı həmkarlarımızın Darvin Təşəbbüsü layihəsi çərçivəsində 2005-2006-cı illərdə Şimali Xəzərdə apardıqları hava tədqiqatları nəhayət ki, bizim tədqiqatlarımızın nəticələrini təsdiq etdi, yəni, son illərdə Xəzər Dənizi suitilərinin sayının 400 mindən 111 minə yaxud təxminən 4 dəfə azalması sübut edildi. Belə kəskin azalma fəlakət halı kimi qəbul edildi və Xəzər Dənizi suitisinin tam itməsinin qarşısını almaq üçün beynəlxalq bərpa proqramı hazırlandı. Darvin Təşəbbüsü layihəsi birinci belə proqramdır.

Ölüm dinamikasının təhlili tək sahilə yuyulmuş suiti cəsədlərinin sayının kəskin azalmasını deyil, həm də onların sahilə yuyulma ayları dinamikasında dəyişikliyi göstərdi. 20-ci əsrdə maksimum sahilə yuyulma sayı may-iyun və oktyabr-noyabr aylarında ən yüksək səviyyəyə çatdırsa, 2006-2008-ci illərdə sahilə yuyulan cəsədlərin əsas hissəsi ilin ilk (yanvar-fevral) və son (dekabr) aylarına düşürdü. Əsas pik müddətində isə faktiki olaraq sahilə yuyulma baş vermirdi. Sahilə yuyulan cəsədlərin yaşında da dəyişiklik baş vermişdir. Əvvəlki illərdə (1971-1990) sahilə yuyulan cəsədlər arasında gənc erkəklər və reproduktiv yaşlı dişilər üstünlük təşkil edirdi. 1997-ci ildən başlayaraq

sahilə yuyulan suiti cəsədləri arasında qoca (40-50 yaş) fərdlərdən başqa bütün yaş qrupları müşahidə olunurdu.

Suiti cəsədlərinin əksəriyyətinin çox bir vəziyyətdə olması (hətta ilin soyuq fəsillərində belə) və onların əksəriyyətinin güclü sürətdə yumşalması və parçalarla yuyulması faktı da tez-tez baş verməyə başladı. Buna görə də, hər hansı bir fərdin dəqiq təhlilini aparmaq mümkün deyil. Belə hal sübut edir ki, sahilə yuyulmuş heyvanların əksəriyyəti Xəzər Dənizinin Rusiya sularında həlak olmuş və uzun müddət dənizdə üzdükdən sonra Abşeronun şimal sahillərində quruya yuyulmuş suitilərdir.

O cümlədən, cinsini ayırd etmək mümkün olmayan cəsədlərin də sayı artır.

Buna əlavə olaraq, sahilə yuyulan suitilərin sayının kəskin azalması ilə, ölü hamilə suitilərin sayı azalmamış, əksinə nəzərəcarpacaq dərəcədə artmışdır.

Bundan əvvəlki illərdə (1971-1999) Abşeron yarımadası sahillərində ölü suitilərin sayı ildə 900-2500 fərd arasında dəyişsə də, bu dinamika 21-ci əsrdə xeyli dəyişmişdir. (Suitilərin ölümünə dair təfərrüatlı məlumat bu il Syuzan Uilsonla şərik müəllifliklə çap ediləcək; sahilə yuyulmalara dair ilkin məlumatlar və diaqramlar 2002-ci ilin yazında Bakıda keçirilmiş ECOTOX layihəsinin ikinci konfransında təqdim edilmişdir)

21-ci əsrdə Abşeron yarımadasının şimal sahilində sahilə yuyulmuş cəsədlərin dinamikasının müqayisəli təhlili (100 km zona)

İllər	Σ fərdlər	% ♂ erkək	% dişi	embrion, %
2000	2210	57.5%	42.5%	2.7 %
2001	2140	63.5%	36.5%	0.5%
2002	410	41.5%	58.5%	2.4%
2003	670	31.3%	68.7%	6%
2004	350	42.8 %	57.2%	2.8%
2005	540	51.5 %	48.5%	3.7%
2006	560	32%	68%	8.9%
2007	270	40.7%	59.3%	11.1%
2008	360	38.9%	61.1%	16.6%

2.4 Suiti sayının dinamikası və Müqavilə Sahəsində (AÇG) əməliyyatların aparılması nəticəsində yaranacaq mümkün zədələri minimuma endirmə tövsiyələri

Müqavilə Sahəsinə məlumat əsasən uzaqda yerləşən platformalara işçilərin növbəti növbəsini gətirən vertolyotçular, Neft Daşlarının işçilərini və neftçiləri daşıyan gəmilər və balıqçı gəmiləri və bu ərazini qoruyan hərbiçilər vasitəsilə çatdırılır. Müqavilə Sahəsində suitilərin yaranması məlumatı adətən onların Jiloy adası sularına gəlməsi ilə üst-üstə düşür.

Müqavilə Sahəsinin yerləşmə xəritəsində və Xəzər suitisinin əsas yem orqanizmlərinin, yeni kəllələrin miqrasiya xəritəsindən (AÇG hesabatı, 1995) görüldüyü kimi, qazma sahəsi Xəzər suitilərinin əsas yem orqanizmlərinin kökəlmə yerlərinə, o cümlədən suitilərin şimaldan cənuba və cənubdan şimala mövsümi miqrasiya yollarına çatır. 1998-ci ildə əvvəlcə suitilərin paylanması Xəzər Dənizinin hər km²-də bir suiti təşkil edirdisə, fərdlərin hazırkı sayı 1980-1990-cı illərə nisbətən fəlakətli sürətdə azalmış və indi, bizim ümumi hesablamalarımıza əsasən, ən azı 4 dəfə azdır. Beləliklə, indi suitilərin cəmi sayı hər 4 km²-də bir suiti təşkil edir. Bu fakt göstərir ki, iş sahəsində müxtəlif mövsümlərdə suitilərin sayı 4 dəfə azalmışdır. Beləliklə, Müqavilə Sahəsində işlər yataqlar üçün heç bir təhlükə yaratmayacaq, çünki bu sahədə hal-hazırda heç bir yataq yoxdur.

İşlərlə bağlı əsas narahatçılıq suitilərin şimaldan yay kökəlməsi üçün gəldiyi may-noyabr aylarına və payızda, xüsusilə oktyabr və noyabr aylarında Cənubi və Orta Xəzər sularını tərk etdikləri vaxta düşəcək. Suitilər ən çox yaz miqrasiyası zamanı həssas olur, çünki bu heyvanlar qış aylarında Şimali Xəzər dənizində yemlənmir və onların piy layı kəskin halda 9 sm-dən 1 sm-ə düşür. Belə hallarda, suitilərin üzme qabiliyyəti azalır və onlar açıq su sahəsində uzun müddət qala bilmir. Bu səbəbdən yazın sonlarında Müqavilə Sahəsində işlər dayandırılmalı və ya minimuma endirilməlidir. Həmçinin nəzərə almaq lazımdır ki, Xəzər Dənizinin Azərbaycan sektorunun suitilərindən başqa Türkmənistan yataqlarından və Türkmənistanın ərazi sularından da suitilər buraya kökəlmək üçün gəlirlər.

Müqavilə Sahəsinin əsas mənfi təsirlərinə aşağıdakılar daxildir:

1. Suitilərə, xüsusilə bir yaşlı körpələrə kökəlmə dövründə narahatlıq vermək. Onlar çox ürkək heyvanlardır və aşkar edildikləri sahəni mümkün qədər tez tərk etməyə çalışır.
2. Qazma aparılan zaman və xüsusilə, boru kəmərinin çəkilməsi zamanı onsuz da palçıqlı olan suyun qəfil bulanması, Xəzər dənizi suitiləri suda istiqaməti ancaq vizual olaraq təyin etdiklərindən, bulanıq suda balıq tuta bilmirlər.

Bizim fikrimizcə, son bir neçə ildə suda görmə məsafəsinin ciddi olaraq azalması suitilərin əvvəlcə Bakı arxipelaqının adaları və sularını, sonra isə Şahdili burnu sahəsini tərk etməsinin əsas səbəbidir. Keçmişdə Xəzər dənizinin Azərbaycan sektorunda suyun bulanıq olması ilə əlaqədar su altında fotoqrafik tədqiqatlar aparmaq və şəkil çəkmək çətin idi. Fransa okeanoloqları (Jak-İv Kustonun qrupu) bunu şəxsi təcrübə ilə öyrənmişlər. Bakıda qaldıqları bir neçə gün ərzində onlar sualtında heç bir tədqiqat apara bilmədilər. Mən 35 ildən artıqdır ki, dalgıçlıq və nizə ovu ilə məşğul oluram və yam dəqiqliklə deyə bilərəm ki, Abşeron yarımadasının şimal hissəsində və Şahdili burnunun sularında qəfil bulanıqlıq əsasən 21-ci əsrdə baş vermişdir. Faktiki olaraq, balığın (əsasən kefalın) bol olmasına baxmayaraq, son illərdə mən heç bir dəfə də normal ov edə bilməmişəm. Adətən, bu sahədə maksimum görmə məsafəsi bir metrden artıq olmur. Jiloy adasına gəldikdə isə su ilin bütün fəsillərində təmizdir və görmə məsafəsi 10 metrden artıqdır. Suitilərin əsas kütləsinin nə üçün bu regionda toplaşması aydın olur. Şübhəsiz ki, suitilərin sayının azalması bu regionlarda balıq ehtiyatlarının azalması ilə də bağlıdır. Belə ki, Şahdili burnunda, məsələn atherinin sayı kəskin sürətdə azalmış, siyənək, demək olar ki, itmiş, xul balığının miqdarı da nəzərəcarpacaq qədər azalmışdır. 2007-ci ilin yayında kefal birinci dəfə demək olar ki tam itdi; lakin o da düzdür ki, Qara dəniz çömçə balığının və kürəkayaqlıların sayı son illərdə artmışdır.

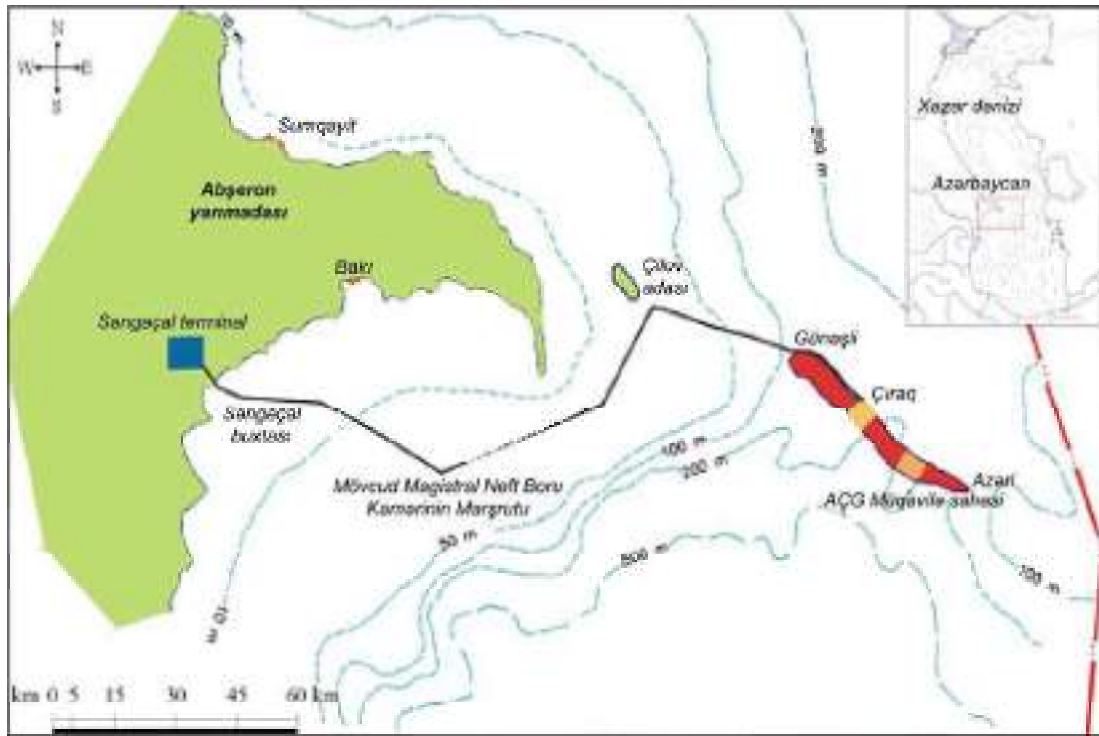
Yuxarıda deyilənlər əsasında qazma əməliyyatlarını və, xüsusilə, boru kəmərinin çəkilişini dekabrın sonundan may ayına qədər, yeni Müqavilə Sahəsində faktiki olaraq heç bir suitinin olmadığı dövrdə aparmaq tövsiyə edilir. Bu müddət ərzində ancaq Oqurçinski adasından kiçik qruplar və qışda Cənubi Xəzərin sularında qalan tək-tək fərdlər Müqavilə Sahəsinə üzə bilələr.

Suitilərin Müqavilə Sahəsində maksimum sayı iyun və oktyabr aylarında olacaq. Bu dövr ərzində suitilərin sayı bir neçə minə çata bilər. Qalan vaxtlarda onlar nisbətən bərabər sürətdə Cənubi və Orta Xəzər sularında bölünürlər.

İranlı həmkarlarımızın verdiyi məlumata əsasən iyun ayından sentyabra qədər İran sahillərində böyük sayda suiti qrupları müşahidə edilir. Bu müddət ərzində onlar balıqçı gəmilərinin torlarına düşür və külli sayda öldürülür. Hazırda İranda suitilərin mühafizəsi mərkəzi yaradılmışdır və mərkəz yerli balıqçıların torlarına düşən suitilərin ölüm sayının azaldılması üçün seminarlar vasitəsilə balıqçıların biliyini artırır. Bundan başqa onlar artıq bir neçə ildir İran sahillərinə yuyulan ölü suitilərin monitorinqini həyata keçirir; onlar cəsədləri yarı və ölümün səbəbini ayırd etmək üçün nümunələr götürürlər. Bundan əvvəl suiti mütəxəssisi olmayan Qazaxıstanda da oxşar işlər başlamışdır. Beləliklə, yaxın gələcəkdə Xəzər ölkələri nümayəndələrinin birgə cəhdləri nəticəsində alimlər suitilərin ölümünün səbəbini dərinlən öyrənə və bu unikal heyvanı xilas etmək üçün məqsəduyğun tədbirlər görə biləcəklər.

Kökəlmə fəslində bu sahədə hərəkət edən gəmilərin sayı məhdudlaşdırılmalıdır.

Ayrı-ayrı platformalardan neftçilərin balıq tutmasına əvvəlki kimi nəzarət etmək lazımdır.



ƏLAVƏ 9A

Öncəqazma Fazası üzrə Fəaliyyətlər və Hadisələr

FƏALİYYƏT/QARŞILIQLI TƏSİRLƏR					
ID (R=Müntəzəm, NR=Qeyri-müntəzəm)	Fəaliyyət	Əhatə dairəsinə daxil edilib /Əhatə dairəsində xaric edilib	İstinad	Hadisə	Hadisənin Kateqoriyası
Pre	Öncəqazma				
Pre-R1	Səyyar Dəniz Qazma Qurğusunun (SDQQ) yedəklənməsi və mövqeləndirilməsi	✓	5.3.2.2	Denizə digər atqılar	Ballast suyu Təmizlənmiş fekal sular Meişət - çirkab suları Drenaj suları
				Deniz dibinə narahatlıq	Deniz dibinə narahatlıq
				Sualtı səs-küy və vibrasiya	Sualtı səs-küy və vibrasiya
				Atmosfərə atılan emissiyalar (qeyri-İXQ)	SDQQ-nun elektrik generatorunun fəaliyyəti Köməkçi gəmilər
Pre-R2	Gəmi dəstəyi, o cümlədən SDQQ üçün ehtiyat, təchizat və sahilə boşaldılma	✓	5.3.3 Cədvəl 5.9	Denizə digər atqılar	Ballast suyu Təmizlənmiş fekal sular Meişət - çirkab suları Drenaj suları
				Sualtı səs-küy və vibrasiya	Sualtı səs-küy və vibrasiya
				Atmosfərə atılan emissiyalar (qeyri-İXQ)	Köməkçi gəmilər
Pre-R3	Pilot Lülənin qazılması və tamponajı	✓	5.3.2.3	Qazma işləri ilə bağlı dənizə atqılar	Qazma işləri ilə bağlı dənizə atqılar
Pre-R4	Su əsaslı qazma mehlulları (SƏQM) ilə qazma (istiqləmətəndirici kəmərlər və konduktor seksiyalarının qazılması)	✓	5.3.2.4	Sualtı səs-küy və vibrasiya Qazma işləri ilə bağlı dənizə atqılar	Sualtı səs-küy və vibrasiya Qazma işləri ilə bağlı dənizə atqılar
Pre-NR5	Qalıq SƏQM-in atqısı	✓	5.3.2.4	Qazma işləri ilə bağlı dənizə atqılar	Qazma işləri ilə bağlı dənizə atqılar
Pre-R6	Qeyri-SƏQM ilə qazma (lülənin aşağı seksiyasının qazılması)	✓	5.3.2.4	Sualtı səs-küy və vibrasiya	Sualtı səs-küy və vibrasiya
Pre-R7	Sementləmə işləri ilə bağlı dəniz dibinə atqılar	✓	5.3.2.5	Denizə sement atqıları	Denizə sement atqıları
Pre-NR8	Dəniz dibinə artıq sement həcmnin axdırılması	✓	5.3.2.5	Denizə sement atqıları	Denizə sement atqıları
Pre-NR9	Quyunun sınağı ilə bağlı meşəldə yandırılma	✓	5.3.2.8	Atmosfərə atılan emissiyalar (qeyri-İXQ)	SDQQ-da quyunun sınağı ilə bağlı meşəldə yandırılma
Pre-R10	SDQQ-nun elektrik generatorlarının fəaliyyəti	✓	5.3.3 Cədvəl 5.9	Atmosfərə atılan emissiyalar (qeyri-İXQ)	SDQQ-nun elektrik generatorlarının fəaliyyəti
Pre-R11	SDQQ-nun götürülmüş dəniz suyu və soyuducu su atqısı	✓	5.3.3 Cədvəl 5.9	Su yığılı/su həcmnin götürülməsi Denizə soyuducu suyun atqısı	Soyuducu suyun yığılı və atqısı Soyuducu suyun yığılı və atqısı
Pre-R12	SDQQ-nun təmizlənmiş fekal sular/ meişət-çirkab suları/ drenaj suları atqısı	✓	5.3.3 Cədvəl 5.9	Denizə digər atqılar	Təmizlənmiş fekal sular Meişət - çirkab suları Drenaj suları
Pre-R13	Heyətin dəyişdirilməsi eməliyyatları	*	5.3.3 Cədvəl 5.9 ve 5.3.4	Atmosfərə atılan emissiyalar (qeyri-İXQ) Səs-küy	Köməkçi gəmilər Köməkçi gəmilər
Pre-R14	SDQQ-nun demobilizasiyası	✓	5.3.2.2	Denizə digər atqılar	Ballast suyu Təmizlənmiş fekal sular Meişət - çirkab suları Drenaj suları
				Deniz dibinə narahatlıq	Deniz dibinə narahatlıq
				Atmosfərə atılan emissiyalar (qeyri-İXQ)	SDQQ-nun elektrik generatorunun fəaliyyəti Köməkçi gəmilər
Pre-R15	Tullantıların İdarə Olunması	*	5.3.4.3	Tullantıların formalaşması	Tullantıların formalaşması

Hadisənin kateqoriyası	Hadisənin Miqyası			Reseptorların Həssaslığı						Təsirin əhəmiyyəti			
	Miqyas Parametrləri	Dərəcələri (təsnifatlandırma)	Hadisənin miqyası	İnsan	Bioloji / Ekoloji								
					Suutilər/Balıqlar	Zooplankton	Fitoplankton	Bentik orqanizmlər	Quşlar				
Atmosfera atılan emissiyalar (qeyri-İQ)	SDQQ-nun elektrik generatorunun fealiyyəti	Miqyas	1	8	1	-	-	-	-	-	1	-	
		Təkrarlanma tezliyi	3										
		Davamətme müddəti	3										
	Körəkçi gəmilər	İntensivlik	1	8	1	-	-	-	-	-	-	1	-
		Miqyas	1										
		Təkrarlanma tezliyi	3										
	SDQQ-da quyunun sınağı ilə bağlı məşəldə yandırılma	Davamətme müddəti	3	5	1	1	-	-	-	-	-	1	-
		İntensivlik	1										
		Miqyas	1										
	Ballast suyu	Təkrarlanma tezliyi	2	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Davamətme müddəti	1										
		İntensivlik	1										
Təmizlənmiş fekal sular	Miqyas	1	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Təkrarlanma tezliyi	3											
	Davamətme müddəti	3											
Məişət - çirkab suları	İntensivlik	1	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Miqyas	1											
	Təkrarlanma tezliyi	3											
Drenaj suları	Davamətme müddəti	3	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	İntensivlik	1											
	Miqyas	1											
Sualtı səs-küy və vibrasiya	Təkrarlanma tezliyi	3	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Davamətme müddəti	3											
	İntensivlik	1											

Önceqazma

Deniz mühiti

Hadisənin kateqoriyası	Hadisənin Miqyası		İnsan	Reseptorların Həssaslığı						Təsirin əhəmiyyəti	
	Miqyas Parametrləri	Dərəcələri (təsnifatlandırma)		Hadisənin miqyası	Bioloji/ Ekoloji						
					Suitilər/Balıqlar	Zooplankton	Fitoplankton	Bentik onurğasızlar	Quşlar		
Çazma işləri ilə bağlı dənizə atqlar	Miqyas	1	6	1	1	1	1	1	-	-	Az Mənfi
	Təkrarlanma tezliyi	2		2	2	2	2	2	-	-	
	Davamətme müddəti	2		1	1	1	1	1	-	-	
	İntensivlik	1		-	-	-	-	-	-	-	
Dəniz dibinə narahatlıq	Miqyas	1	4	-	-	-	-	-	-	-	Cüzi
	Təkrarlanma tezliyi	1		-	-	-	-	-	-	-	
	Davamətme müddəti	1		-	-	-	-	-	-	-	
	İntensivlik	1		-	-	-	-	-	-	-	
Dənizə sement atqları	Miqyas	1	6	-	-	-	-	-	-	-	Az Mənfi
	Təkrarlanma tezliyi	3		-	-	-	-	-	-	-	
	Davamətme müddəti	1		-	-	-	-	-	-	-	
	İntensivlik	1		-	-	-	-	-	-	-	
Soyuducu suyun yığılması və atılması	Miqyas	1	8	-	-	-	-	-	-	-	Az Mənfi
	Təkrarlanma tezliyi	3		-	-	-	-	-	-	-	
	Davamətme müddəti	3		-	-	-	-	-	-	-	
	İntensivlik	1		-	-	-	-	-	-	-	

ƏLAVƏ 10A

**Tikinti, Quraşdırma və SİS (Sazlama və İstismar Sınağı)
İşləri və Hadisələri**

FƏALİYYƏTLƏR/QARŞILIQLI TƏSİRLƏR

Təyinat (R=Standart, NR= Qeyri- standart)	Fəaliyyətlər	İş həcmi həddi daxilində/xaricində	İstinad edilən bənd	Hadisə	Hadisənin Kateqoriyası
Con	Quruda Tikinti				
Con-NR1	İstehsalat sahəsində potensial təkmilləşdirmə/genişləndirmə işləri	*	5.4.2	Atmosfərə atılmalar /emissiyalar (qeyri-istixana qazları) Quruda səs-küy Quruya atılmalar Axıntılar	Tikinti-quraşdırma sahəsində emissiya mənbələri Tikinti-quraşdırma sahəsinin qurğuları Təhlükəsiz tullantılar Təhlükəli tullantılar Axıntılar
Con-R2	STB01 (Nəqlietmə və quraşdırma barjası), PLBG (Borudüzən barja) və AKG-də (Azərbaycan Kran Gəmisi) genişləndirmə işləri	*	5.4.2	Atmosfərə atılmalar (qeyri-istixana qazları) Quruda səs-küy Quruya atılmalar Axıntılar	Tikinti-quraşdırma sahəsində emissiya mənbələri Onshore Noise Təhlükəsiz tullantılar Təhlükəli tullantılar Axıntılar
Con R3	Dayaq blokunun, üst tikililərin ve qazma modulunun emAlatı ve üst tikililərin istismara verilməsi ərzində istehsalat sahəsi qurğularından (generatorlar və mühərriklər) istifadə olunması	✓	5.4.4 – 5.4.7 & 5.4.9	Atmosfərə atılmalar (qeyri-istixana qazları) Quruda səs-küy	Tikinti-quraşdırma sahəsində emissiya mənbələri Quruda platforma generatorunun istismara verilməsi Tikinti-quraşdırma sahəsinin qurğuları Quruda platformanın istismara verilməsi
Con-R4	Quruda üst tikililərin istismara verilməsi ərzində istehsalat sahəsinin soyuducu suyun ötürülməsi sistemindən istifadə olunması	✓	5.4.8.1	Denizə soyuducu su axıdılmaları	Tikinti-quraşdırma sahəsində soyuducu suyun axıdılması
Con-R5	Əsas platforma generatorlarının və üst tikili qurğularının istismara verilməsi	✓	5.4.8	Atmosfərə atılmalar (qeyri-istixana qazları) Quruda səs-küy	Quruda platforma generatorunun istismara verilməsi Quruda platformanın istismara verilməsi
Con-R6	Tikinti-quraşdırma sahəsi qurğularının (drenaj/kanalizasiya) istismara verilməsi	*	5.4.10.2	Digər atılmalar	Təmizlənmiş çirkab sular Çirkab məişət suları
Pip	Boru Kəmərinin Quraşdırılması, Birləşdirilməsi və İstismara Verilməsi				
Pip-R1	Gəmi eməliyyatları – borudüzən barja, lövbərlərin quraşdırılması üçün gəmi və boruları techiz edən barja	✓	5.5.2	Atmosfərə atılmalar (qeyri-istixana qazları) Denizə digər atılmalar Sualtı səs-küy və vibrasiya	Dayaq blokunun və boru kəmərlərinin quraşdırılması gəmiləri Təmizlənmiş çirkab sular Çirkab məişət suları Drenaj Yeraltı səs-küy və vibrasiya (Gəmilər)
Pip-R2	Denizin dibində yeni neft boru kəmərinin və mədən boru kəmərlərinin quraşdırılması	✓	5.5.2 & 5.5.4	Deniz dibinin təlatümü/dalğalanması – bentos(dəniz dibinin flora və faunası)	Deniz dibinin təlatümü/dalğalanması
Pip-R3	Yumşaq çöküntülü/sallaq yerlərdə beton lövhələrin quraşdırılması	*	5.5.2.	Deniz dibinin təlatümü/dalğalanması – bentos(dəniz dibinin flora və faunası)	Deniz dibinin təlatümü/dalğalanması
Pip-R4	İMədən boru kəmərinin təmizlənməsi, hidravlik testi və dehidratasiyası(susuzlaşdırılma ası)	✓	5.5.2, 5.5.5 & 5.5.6	Hidravlik test nəticəsində denizə atılmalar Denizə digər atılmalar	Boru kəmərinin təmizlənməsi və hidravlik testi nəticəsində atılmalar Neft kəməridən, boru seksiyasından axıntılar
İns	Platformanın Quraşdırılması				
Ins-R1	Dayaq blokunun quraşdırılması gəmisində eməliyyatlar – STB-01, AKG ve köməkçi gəmilər	✓	5.6.2	Sualtı səs-küy və vibrasiya Atmosfərə atılmalar (qeyri-istixana qazları) Denizə digər atılmalar	Sualtı səs-küy və vibrasiya (Gəmilər) Dayaq blokunun və boru kəmərinin quraşdırılması gəmiləri Təmizlənmiş çirkab sular Çirkab məişət suları Drenaj

Ins-R2	Dayaq bloku üçün fundament payasının vurulması və sementləmə	✓	5.6.2	Deniz dibinin təlatümü/dalğalanması – bentos(dəniz dibinin flora və faunası)	Deniz dibinin təlatümü/dalğalanması
				Sualtı səs-küy və vibrasiya	Sualtı səs-küy və vibrasiya (Payalarla bərkitmə)
				Denizə sement atılmaları	Sement atılmaları
Ins-R3	Üst tikililərin quraşdırılması gəmisində eməliyyatlar – STB-01 və köməkçi gəmilər	*	5.6.3	Denizə digər atılmalar	Təmizlənmiş çirkab sular
					Çirkab meişet suları
					Drenaj
					Ballast suyu
Təyinat (R=Standart, NR= Qeyri-standart)	Fəaliyyətlər	İş həcmi həddi daxilində/xaricində	İstinad edilən bənd	Hadisə	Hadisənin Kateqoriyası
HUC (SİS)	Platformanın Sazlanması və İstismar Sınağı				
HUC-R1	QÇ-YBHQP (Qərbi Çıraq-Yaşayış Bloku Hasilat və Qazma Platforması) platformasının istismara verilməsi	✓	5.6.4	Platformanın sazlanması və istismar sınağı (SİS) ilə əlaqədar hadisələr 11-ci Fəslə daxil edilir	-
HUC-R2	Kompensasiyaedici sürgü sisteminin quraşdırılması	*	5.6.4	Denizə digər atılmalar	-
HUC-R3	Denizdə yanğınsöndürmə sisteminin istismara verilməsi	*	5.6.4	Denizə digər atılmalar	-
HUC-R4	Denizdə köpüklə söndürmə sisteminin istismara verilməsi	*	5.6.4	Denizə digər atılmalar	-
HUC-R5	DSG-HKSKVP (Dərin Sulu Günəşli-Hasilat, Kompresor və Suvurma Platforması) torpaq işləri – dalğıcı işlərinə yardımçı gəmilər	*	5.6.5	Denizə digər atılmalar	Təmizlənmiş çirkab sular
					Çirkab meişet suları
					Drenaj
					Ballast suyu
Con-R8 Pip-R5 Ins-R4 HUC(SİS)-R6	Tullantıların yaranması	*	5.4.10.3 5.6.7.3	Tullantıların yaranması	Tullantıların yaranması

Hadisənin kateqoriyası	Hadisənin amplitudası		Həsəslıq parametrləri	İnsan	Reseptorun Həsəslıǵı				Cəmi	Təsirin həddi	
	Amplituda parametrləri	Kateqoriyalara görə bölünmə			Bioloji/Ekoloji		Fitoplankton	Deniz dibində yaçayan onurǵasız heyvanlar			Quşlar
					Suitilər/Balıqlar	Zooplanktonlar					
Atmosfera atılmalar (Qeyri istixana qazları)	Tıkkinti, Quraşdırma, Sazılma/İstismar Sınaǵı və İstismaravermə										
	Tıkkinti-quraşdırma sahəsində emissiya mənbələri	Miqyas	1	8	Təsirlərə davamlı	2	2	3	Orta mənfı		
		Tezlik	3								
		Davamətme	3								
	Quruda platforma generatorunun istismara verilməsi	İntensivlik	1	6	Təsirlərə davamlı	2	2	3	Orta mənfı		
		Miqyas	1								
		Tezlik	3								
	Dayaq blokunun və boru kəmərinin quraşdırılması gəmilərisəls	Davamətme	1	8	Təsirlərə davamlı	1	1	2	Cüzi mənfı		
		İntensivlik	1								
		Miqyas	1								
	Tıkkinti-quraşdırma sahəsindəki quğular	Tezlik	3	8	Təsirlərə davamlı	2	2	3	Orta mənfı		
		Davamətme	3								
İntensivlik		1									
Quruda platformanın istismara verilməsi	Miqyas	2	7	Təsirlərə davamlı	2	2	3	Orta mənfı			
	Tezlik	3									
	Davamətme	1									
Tıkkinti-quraşdırma sahəsində soyuducu suyun axdılması	İntensivlik	1	8	Təsirlərə davamlı	-	1	2	Cüzi mənfı			
	Miqyas	1									
	Tezlik	3									
Təmizlənmiş çirkab sular	İntensivlik	1	8	Təsirlərə davamlı	-	1	2	Cüzi mənfı			
	Miqyas	1									
	Tezlik	3									
Çirkab məişət suları	Davamətme	3	8	Təsirlərə davamlı	-	1	2	Cüzi mənfı			
	İntensivlik	1									
	Miqyas	1									
	Tezlik	3	8	Təsirlərə davamlı	-	1	2	Cüzi mənfı			
	Davamətme	3									
	İntensivlik	1									

Hadisənin kateqoriyası	Hadisənin amplitudası		Həsəslıq parametrləri	İnsan	Reseptorun həssaslığı						Cəmi	Təsir həddi	
	Amplituda parametrləri	Kategoriyalara görə bölünmə			Bioloji/Ekoloji								
					Suıtlər/Balıqlar	Zooplanktonlar	Fitoplanktonlar	Deniz dibində yaşayan onurğasız heyvanlar	Quşlar				
Drenaj	Miqyas	1	Təsirlərə davamlı	-	1						2	Cüzi menfi	
	Tezlik	3	Mövcud	-	1								
	Davamətme	3											
Sualtı ses-küy və vibrasiya (Gəmilər)	Miqyas	1	Təsirlərə davamlı	-	1	-	-	-	-	-	-	-	Cüzi menfi
	Tezlik	3	Mövcud	-	1	-	-	-	-	-	-		
	Davamətme	3		-	1	-	-	-	-	-	-		
Sualtı ses-küy və vibrasiya (Payajlarla bərkətmə)	Miqyas	3	Təsirlərə davamlı	-	1	-	-	-	-	-	-	-	Cüzi menfi
	Tezlik	2	Mövcud	-	1	-	-	-	-	-	-		
	Davamətme	1		-	1	-	-	-	-	-	-		
Sement atımları	Miqyas	1	Təsirlərə davamlı	-	-	-	-	1	-	-	-	-	Cüzi
	Tezlik	1	Mövcud	-	-	-	-	1	-	-	-		
	Davamətme	1		-	-	-	-	1	-	-	-		
Deniz dibinin təlatümlü/daiğalanması	Miqyas	1	Təsirlərə davamlı	-	-	-	-	1	-	-	-	-	Cüzi
	Tezlik	1	Mövcud	-	-	-	-	1	-	-	-		
	Davamətme	1		-	-	-	-	1	-	-	-		
Boru kəmərinin tənzimlənməsi və hidravlik testi nəticəsində atımlar	Miqyas	1	Təsirlərə davamlı	-	1	-	-	-	-	-	-	-	Cüzi menfi
	Tezlik	2	Mövcud	-	1	-	-	-	-	-	-		
	Davamətme	1		-	1	-	-	-	-	-	-		
Ballast suyu	Miqyas	1	Təsirlərə davamlı	-	1						2	Cüzi menfi	
	Tezlik	2	Mövcud	-	1								
	Davamətme	1		-	1								
Neft kəməridən, boru seksiyasından axıtımlar	Miqyas	1	Təsirlərə davamlı	-	1	-	-	-	-	-	-	2	Cüzi
	Tezlik	1	Mövcud	-	1	-	-	-	-	-	-		
	Davamətme	1		-	1	-	-	-	-	-	-		

Deniz Mühiti

ƏLAVƏ 10B

Quruda Səs-küyün Ekranlaşdırılması üzrə Qiymətləndirmə

Çıraq Neft Layihəsi

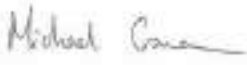
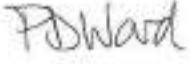
Səs-küyün Təsirinin İlkin Qiymətləndirilməsi

May 2009
Yekun Layihə

Nəşr No 1
49316039

Layihənin adı: Çıraq Neft Layihəsi
Hesabatın adı: Səs-küyün Təsirinin İlkin Qiymətləndirilməsi
Layihənin No-si: 49316039
Hesabatın istinad No-si:
Status: Yekun Layihə
Sifarişçinin Nümayəndəsinin adı: Bill Boulton
Sifarişçi Şirkətin adı: Azərbaycan Beynəlxalq Əməliyyat Şirkəti
Təqdim edən: URS Corporation Limited
St. George's House
5 St. George's Road
Wimbledon
SW19 4DR

Sənədin Hazırlanmasına / Təsdiqlənməsinə dair qeydlər

Nəşr No: 1	Ad	İmza	Tarix	Vəzifə
Hazırladı	Maykl Kreyven		21 aprel 2009	Səs-küy Məsələləri üzrə Məsləhətçi
Yoxladı	Piter Vood		22 aprel 2009	Baş Məsləhətçi
Təsdiqlədi	Anna Rauz		10 may 2009	Layihə Rəhbəri

Sənədə düzəlişlə bağlı qeydlər

Nəşr No	Tarix	Düzəlişlər barədə məlumat
1	18 may 2009	İlkin nəşr

MƏHDUDİYYƏT

URS Corporation Limited (URS) bu Hesabatı, əsasında xidmətlərimizin yerinə yetirildiyi Müqaviləyə müvafiq olaraq, Azərbaycan Beynəlxalq Əməliyyat Şirkətinin xüsusi istifadəsi üçün hazırlamışdır. Hazırkı Hesabata daxil olan mütəxəssis məsləhətinə və ya bizim tərəfimizdən hər hansı başqa xidmətlərin təmininə aid ifadə edilmiş, yaxud, nəzərdə tutulmuş, başqa heç bir zəmanət verilmir. URS-in əvvəlcədən və xüsusi yazılı razılığı olmadan, hər hansı başqa bir tərəfin bu hesabatı nəzərə almasına yol verilə bilməz. Bu Hesabatda başqa cür şərtləndirilməyincə, yerinə yetirilmiş qiymətləndirmələrdən, iş sahələrindən və avadanlıqlardan ciddi dəyişiklik baş vermədən öz mövcud təyinatına görə istifadə olunması davam etməlidir. Hesabata daxil edilmiş yekunlar və tövsiyələr başqaları tərəfindən təmin edilmiş məlumatlar əsasında və bütün müvafiq məlumatların onların tələb olunduğu tərəflərdən əldə edilməsi fərziyyəsinə əsaslanaraq hazırlanmışdır. Üçüncü tərəflərdən əldə olunmuş məlumatlar, Hesabatda başqa cür şərtləndirilmədiyindən, URS tərəfindən müstəqil şəkildə təsdiqlənməmişdir.

MÜƏLLİFLİK HÜQUQU

© Bu Hesabata müəlliflik hüququ URS Corporation Limited-ə məxsusdur. Bu sənədin, onun ünvanlanmadığı hər hansı başqa şəxs tərəfindən icazəsiz surətinin çıxarılması və ya istifadə olunması qəti qadağandır.

MÜNDƏRİCAT

Bölmə	Səhifə No
GÖRÜLMÜŞ İŞLƏRİN QISA HESABATI.....	1
1. MÜQƏDDİMƏ.....	2
2. PLANLAŞDIRMA VƏ SƏS-KÜYÜN TƏNZİMLƏNMƏSİ.....	2
2.1. BMK: Ətraf Mühitin Mühafizəsi, Əməyin Mühafizəsi və Təhlükəsizlik Texnikası üzrə Ümumi Təlimatlar	2
2.2. Britaniya Standartı 5228 “Tikinti Sahələrində və Açıq Sahələrdə Səs-küylə və Vibrasiya ilə Mübarizə üzrə Norma və Qaydalar” – 1-ci Hissə (2009).....	2
3. POTENSIAL TİKİNTİ SAHƏLƏRİ	3
4. POTENSİAL SAHƏ FƏALİYYƏTLƏRİ.....	4
4.1. Genişləndirmə İşləri	4
4.2. Tikinti	4
5. PROQNOZLAŞDIRILMIŞ SƏS-KÜY SƏVİYYƏLƏRİ	5
5.1. Metod	5
5.2. Fərziyyələr.....	5
5.3. Avadanlıqlar və Səs-küy Səviyyələri.....	7
5.4. Qiymətləndirmə	8
6. TƏSİRLƏRİN AZALDILMASI TƏDBİRLƏRİ.....	12
7. YEKUNLAR	12

GÖRÜLMÜŞ İŞLƏRİN QISA HESABATI

Bu hesabat Azərbaycan Beynəlxalq Əməliyyat Şirkəti (ABƏŞ) adından URS Corporation Ltd (URS) tərəfindən hazırlanmışdır. Hesabat, Çıraq Neft Layihəsi (ÇNL) ilə əlaqədar quruda tikinti işlərinin potensial səs-küy təsirinin ilkin qiymətləndirilməsini təmin edir.

İş sahəsində mümkün genişləndirmə işləri, tikinti fəaliyyətləri və avadanlığın istismara verilməsi ərzində potensial səs-küy səviyyələrinə aid proqnozlar yerinə yetirilmişdir. Bu proqnozlarda, tikinti müddəti boyunca texnika və avadanlığa və onların istismar vaxtlarına aid ən pis variant imkanının nəzərə alındığı əsaslandırılmış fərziyyələrdən istifadə olunmuşdur. Mənbədən uzaq məsafələrdəki tikinti sahələrindən potensial səs-küy təsiri (sahənin genişləndirilməsi, emalat və istismara vermə işləri ərzində) barədə proqnozlar Britaniya Standartı (BS) 5228 "Açıq İş Sahələində Səs-küylə və Vibrasiya ilə Mübarizə üzrə Norma və Qaydalar"a (2009) uyğun olaraq yerinə yetirilmiş və Beynəlxalq Maliyyə Korporasiyasının (BMK) Ətraf Mühitin Mühafizəsi, Əməyin Mühafizəsi və Təhlükəsizlik Texnikası üzrə Təlimatları (2007) ilə müqayisə edilmişdir¹.

Qiymətləndirmədə texnika və avadanlığın münasib texniki xidmətlə təmin olunması və onlara qabaqcıl sənaye təcrübəsində tələb olunan müvafiq akustik futlyarların və ekranların daxil olması nəzərdə tutulmuşdur. Binalar üçün nəzərdə tutulan səs-küyün ekranlaşdırılması və hər bir tikinti meydançası ətrafının perimiter boyunca hasarlanması zamanı səs gücü vahidinin təxminən 5 dB(A) olacağı ehtimal edilmişdir. Tikinti meydançasındakı(meydançalarındakı) mövcud əməliyyatlar nəzərə alınmamışdır.

İstehsalat sahəsinin genişləndirilməsi və tikinti fəaliyyətləri üçün modeləşdirmədə göstərilir ki, səs-küy mənbəyindən 150m və ya daha çox məsafədə gündüz vaxtı 55 dB həddə və səs-küy mənbəyindən 450m məsafədə gecə vaxtı 45 dB L_{Aeq} həddə riayət olunmalıdır. Mənbədən 30m məsafədə 70 dB L_{Aeq} sənaye/kommersiya həddinə riayət olunmuşdur. Modeləşdirmədə tikinti meydançasındakı səs-küy mənbələrindən 450m və ya daha çox məsafədə ətraf mühitin səs-küy normalarından heç bir yayınmalar proqnozlaşdırılmamışdır.

Quruda istismara vermə işləri üçün modeləşdirmədə göstərilir ki, səs-küy mənbəyindən 180 m və ya daha çox məsafədə gündüz vaxtı 55 dB həddə və səs-küy mənbəyindən 680 m məsafədə 45 dB L_{Aeq} həddə riayət olunacaq. Mənbədən 35m məsafədə 70 dB L_{Aeq} kommeriya həddinə riayət olunmuşdur. Modeləşdirmədə tikinti meydançasındakı səs-küy mənbələrindən 550m və ya daha çox məsafədə ətraf mühitin səs-küy normalarından heç bir yayınmalar proqnozlaşdırılmamışdır.

¹ 1 saat L_{Aeq} 1) Yaşayış məskəni; Müəssisələr; Tədris müəssisələri üçün i) Gündüz vaxtı (07:00 – 22:00) – 55dBA ii) Gecə vaxtı (22:00 – 07:00) – 45 dBA and 2) Sənaye; kommersiya müəssisələri üçün I) Gündüz vaxtı (07:00 – 22:00) – 55dBA ii) Gecə vaxtı (22:00 – 07:00) – 45 dBA

1. MÜQƏDDİMƏ

Bu hesabat URS Corporation Ltd (URS) tərəfindən, Azərbaycan Beynəlxalq Əməliyyat Şirkətinin (ABƏŞ) adından hazırlanmışdır. Hesabat Çıraq Neft Layihəsi (ÇNL) ilə əlaqədar quruda tikinti işlərinin potensial səs-küy təsirinin ilkin qiymətləndirilməsini təmin edir.

Mənbədən uzaq məsafələrdəki tikinti sahələrindən potensial səs-küy təsiri (sahənin genişləndirilməsi, emalat və istismara vermə işləri ərzində) barədə proqnozlar Britaniya Standartı (BS) 5228 "Açıq İş Sahələrində Səs-küylə və Vibrasiya ilə Mübarizə üzrə Norma və Qaydalar"a (2009) uyğun olaraq yerinə yetirilmiş və Beynəlxalq Maliyyə Korporasiyasının (BMK) Ətraf Mühitin Mühafizəsi, Əməyin Mühafizəsi və Təhlükəsizlik Texnikası üzrə Təlimatları (2007)¹ ilə müqayisə edilmişdir.

2. PLANLAŞDIRMA VƏ SƏS-KÜYÜN TƏNZİMLƏNMƏSİ

2.1. BMK: Ətraf Mühitin Mühafizəsi, Əməyin Mühafizəsi və Təhlükəsizlik Texnikası üzrə Ümumi Təlimatlar

BMK: Ətraf Mühitin Mühafizəsi, Əməyin Mühafizəsi və Təhlükəsizlik Texnikası üzrə Ümumi Təlimatlarda (2007) ətraf mühitin səs-küyü məsələləri açıqlanır və potensial tikinti sahəsinə qonşu reseptorlarda münasib səs-küy həddləri göstəricisi təmin edilir.

Təlimatda bildirilir ki, səs-küy təsirləri aşağıdakı cədvəldə göstərilmiş səviyyələri aşmamalı, və ya sahədən kənar yerdəki ən yaxın reseptorda 3 dB fon səviyyələrinin maksimum artması ilə nəticələnməməlidir.

Cədvəl 1 Ətraf Mühitin Səs-Küy Səviyyəsinə aid Təlimatlar

Reseptor	Bir saat L_{Aeq} (dB(A))	
	Gündüz 07:00 - 22:00	Gecə 22:00 - 07:00
Yaşayış məskəni; Müəssisələr; Tədris Müəssisələri	55	45
Sənaye; Kommersiya	70	70

Təlimatda potensial baxımdan səs-küylü fəaliyyətlərdə səs-küyün təsirinin azaldılması tədbirləri müzakirə olunur və qurğuların akustik təsirinin azaldılması və/və ya məhdudlaşdırılması üzrə bir sıra tədbirlər təmin edilir. Sənəddə səs-küy səviyyəsinə nəzarət imkanı da müzakirə olunur.

2.2. Britaniya Standartı 5228 "Tikinti Sahələrində və Açıq Sahələrdə Səs-küylə və Vibrasiya ilə Mübarizə üzrə Norma və Qaydalar" – 1-ci Hissə (2009)

BS5228 'Tikinti Sahələrində və Açıq Sahələrdə səs-küylə və vibrasiya ilə mübarizə üzrə Norma və Qaydalar' – 1-ci Hissə (2009) səs-küylə və vibrasiya ilə mübarizə üçün

sənayedə qəbul edilmiş təlimatları təmin edir və bura səs gücü səviyyəsinə (SGS) aid məlumatlar, və ayrıca qurğu üçün 10 m məsafədə ölçülmüş səs-küy səviyyəsinə aid məlumatlar, eləcə də, tikinti fəaliyyətlərindən yaranan səs-küyün hesablanması metodu daxildir. Bu sənəd, həmçinin, səs-küyün azaldılması tədbirləri üzrə praktik məlumatları təmin edir və səs-küylə mübarizə üçün “ən real vasitələr” yanaşma prinsipini irəli sürür.

BS5228 1 və 2-ci Hissələri (2009) əhatə edən sənədlər əvvəlki BS5228 1 – 5-ci Hissələri (1997) üstələyir. Bu nəşrə standartın iki hissədə qruplaşdırılması daxildir, qanunvericilik tələblərinə düzəliş və metodlara və avadanlıqlara aid məlumatlara düzəliş. Düzəlişə, həmçinin, bundan əvvəlki “ƏMƏKTN(Ətraf Mühit, Ərzaq və Kənd Təsərrüfatı Nazirliyi) – Tikinti Sahələrində Səs-küy Proqnozları üçün Səs-küyə aid Məlumat Bazasına Düzəliş” (2006) sənədində nəzərdə tutulmuş əlavə avadanlığın səs-küy səviyyələri də daxildir.

3. POTENSİAL TIKINTI SAHƏLƏRİ

İşlərin yerinə yetirilə biləcəyi hələ dəqiq müəyyənləşdirilməmiş tikinti meydançaları aşağıdakılardır:

- Bakı Dərin Özüllər Zavodu (BDÖZ) İstehsalat Sahəsi;
- Bibiheybət İstehsalat Sahəsi;
- Cənub Körpüsü İstehsalat Sahəsi; və
- Zığ İstehsalat Sahəsi.

Bütün istehsalat sahələri mövcud sənaye rayonlarında yerləşir və bundan əvvəlki Azəri-Çıraq-Günəşli (AÇG) layihələrində istifadə olunmuş əməliyyat tikinti sahələridir. Bibiheybət və Cənub Körpüsü İstehsalat Sahələri mövcud yaşayış yerləri reseptorlarının yaxınlığında yerləşir ki, bunlardan əməliyyat zonalarına ən qaxın olanı təxminən 500m məsafədədir. BDÖZ istehsalat sahəsi yaradılmış yaşayış məskənlərindən çox uzaqda yerləşir; onlar əməliyyat zonasından təxminən 4km kənardadır.

4. POTENSİAL SAHƏ FƏALİYYƏTLƏRİ

4.1. Genişləndirmə İşləri

Potensial tikinti sahələrində üst tikililərin, dayaq bloklarının və qazma qurğularının tikintisinə başlamazdan əvvəl genişləndirmə işlərinin aparılması zəruri ola bilər. Yerinə yetirilə biləcək genişləndirmə işlərinə aşağıdakılar daxildir:

- İstehsalat sahəsinin avadanlığın saxlanması və emalatı üçün münasib səviyyədə genişləndirilməsi;
- Ağırlığa davam gətirmə qabiliyyətini artırmaq üçün torpağın meliorasiyası işləri – məsələn, torpağın bitki örtüyündən təmizlənməsi, doldurma və torpağın sıxlaşdırılması; və
- Sahədəki mövcud köməkçi qurğuların, kanalizasiya sistemlərinin, elektrik sistemlərinin, materialların saxlanması ərazilərinin və tullantıların kənarlaşdırılması qurğularının yenilənməsi və ya bərpası.

4.2. Tikinti

Üst tikililərin, dayaq blokunun və qazma qurğularının emalatı ilə əlaqədar işlərə aşağıdakıların daxil olacağı güman edilir:

- Dayaq Bloku və Payalar – ÇNL ilə əlaqədar dayaq bloku və on iki fundament payası nəzərdə tutulmuş istehsalat sahələrindən birində və ya bir neçəsində emal ediləcək. Bu prosesə quraşdırma, yoxlama, sınaq, qumlama yolu ilə təmizləmə və boya işləri daxil olacaq.
- Qazma Modulları – Köməkçi Qazma Modulu (KQM) təyin edilmiş istehsalat sahəsində 16 aylıq müddət ərzində inşa ediləcək. Qazma modulunun quruda/sahildə sınağının, istismara sazlanmasının və onu idarə edəcək operatorun təliminin səkkiz ay çəkəcəyi gözlənilir.
- Üst Tikili – ÇNL layihəsinə aid üst tikili nəzərdə tutulmuş istehsalat sahələrindən birində inşa ediləcək. Bura qumlama yolu ilə təmizləmə, boya və müvafiq avadanlıqların və modulların daşınması üçün kranlardan istifadə daxil olacaq. Göyertə konstruksiyası və komponentləri qeyri-dağıdıcı üsullarla sınaqdan keçiriləcək.

Platformanın əsas enerji hasilatı sisteminin istismara verilməsi ilə əlaqədar olan, üç RB211 (28.5 MV) generatorun sınağından ibarət işlərə aşağıdakıların daxil olacağı nəzərdə tutulur:

- Hər generatorun bir həftə ərzində gündə təxminən 8 saat sərbəst və fasilələrlə/dövri sürətdə işləməsi;
- 8 saatlıq müddət ərzində generatorlardan ikisini bir yerdə işlətməklə üç sınağın yerinə yetirilməsi.

İstismara verildikdə, generatorlar:

- Kompressiya sisteminin (4 həftəlik dövr ərzində gündə təxminən 8 saat); və
- Üst tikili kommunal şəbəkələrinin (6 aylıq dövr ərzində gündə təxminən 8 saat)

növbəti istismarı ərzində sərbəst və fasilələrlə işləyəcək.

Generatorların istismara vermə dövrləri ərzində təxminən 26% faktiki yük altında işləyəcəyi gözlənilir.

Platformanın pyedestal kranı və ehtiyat generatoru da quruda istismara veriləcək. Kranların təxminən 4-6 ay ərzində istifadəyə hazır olacağı gözlənilir.

Emalat işlərinin əksəriyyəti (qaynaq, yonma və qumlama yolu ilə təmizləmə işləri) binalar daxilində/qapalı yerlərdə yerinə yetiriləcək.

Payaların vurulması torpağın vibrasiyasının/titrəyişinin potensial mənbəyi kimi nəzərdə tutulur. BS5228 standartının 2-ci Hissəsində (2009) bildirilir ki, payaların bərkidilməsi ilə əlaqədar vibrasiya mənbədən 20 m və ya daha az məsafələrdə nəzərə alınma bilər. İş sahələrinə ən yaxın reseptor 30 m məsafədə yerləşdiyindən, bu məsələ sonradan nəzərdən keçirilmir.

5. PROQNOZLAŞDIRILMIŞ SƏS-KÜY SƏVİYYƏLƏRİ

5.1. Metod

İş sahələrinin hazırlanması (genişləndirmə işləri) ilə əlaqədar səs-küy və üst tikililərin, dayaq blokunun və qazma qurğularının emalatı və istismara verilməsi ilə əlaqədar səs-küy proqnozları BS5228 (2009) Standartında nəzərdə tutulmuş hesablama metodundan istifadə etməklə yerinə yetirilmişdir. Bu metod istifadə olunan avadanlıqların sayına və növünə, faiz nisbəti+98 ge-qoşulmuş vəziyyətdə, onların əlaqədar səs gücü səviyyələrinə, reseptorlara qədərki məsafələrə, və hər hansı ekranlaşdırma təsirləri də nəzərə alınmaqla, torpaq şəraitlərinə əsaslanır.

Yuxarıda sadalanmış fəaliyyətlərlə əlaqədar səs-küy proqnozları potensial tikinti sahələrindən yaranan müxtəlif məsafələrdə yerinə yetirilmişdir.

5.2. Fərziyyələr

URS hər potensial sahə ilə əlaqədar səs-küy proqnozlarını yerinə yetirmək məqsədi ilə aşağıdakı fərziyyələri irəli sürmüşdür.

Cədvəl 2 Fərziyyələr

Açıqlama	Fərziyyə
Genişləndirmə işləri	Genişləndirmə işləri ərzində hər hansı eyni vaxtda 2 böyük ekskavatorun, 2 böyük kranın, 2 verdənənin, 2 buldozerin və 2 özüboşaldan yük maşınının (cəmi 10 texnika) işləyəcəyi nəzərdə tutulur.
Tikinti maşın və avadanlıqlarının istismarı	Sahədə hər hansı eyni vaxtda maşın və avadanlıqların, o cümlədən, 2 böyük kranın və 8 yük maşınının (cəmi 10 texnika) hərəkət edəcəyi nəzərdə tutulur. Bu, potensial iş sahələrində gündəlik tikinti işləri ərzində səs-küş mənbələrinin əksəriyyətindən səs-küyün normal səviyyədə paylaşmasını təmin edəcək.
İstismara vermə	Üst tikili kommunal xidmət qurğularının istismara verilməsi ilə əlaqədar ən pis həddə səs-küy təsirinin qiymətləndirilməsi yerinə yetirilmişdir. Bu qiymətləndirməyə əsasən, hər hansı eyni vaxtda iki RB211 (28.5MV) generatorun işləməsi nəzərdə tutulur. Üst tikili üzərindəki generatorlara müvafiq akustik futlyarlar və səs boğucuları daxil olacaq və maşın zalında yerləşdiriləcək. Bunun, istismara vermə fəaliyyətləri nəticəsində yaranan səs-küyü təxminən 15 dB zəiflədəcəyi güman edilir. Digər fəaliyyətlər, məsələn, kompressiya sistemlərinin istismara verilməsi, bir generatorun işlədiyi vaxtlarda yerinə yetiriləcək.
Qapalı binalar	Emalat işlərinin böyük hissəsi (məsələn, qaynaq, yonma, qumlama yolu ilə təmizləmə) binalar daxilində yerinə yetiriləcək. Bu işlər proqnozlarda nəzərə alınmamışdır, belə ki, onlar, qapalı binaların xaricində yerinə yetirilən işlərdən fərqli olaraq, çətin ki, səs-küy səviyyələrinə hər hansı ciddi təsire malik olsunlar.
Ekranlaşdırma/hasarla qoruma	İş sahəsi müvəqqəti hasarla əhatə olunur və sahədə bir və çoxmərtəbəli binalar və anbarlar var. Hasar və binalar potensial iş sahələrindən yaranan səs-küyün təxminən 5dB azalmasını təmin edir.
Torpaq şəraiti	Tikinti meydançasında və onun ətrafında bütünlüklə bərk/sıx torpaq şəraitinin mövcud olduğu nəzərə alınmışdır.
Avadanlıqların işləmə müddətləri	Xüsusi şərtləndirilmiş hallar istisna olmaqla, bütün avadanlıqların istifadə müddətinin 50%-ni işləyəcəyi nəzərdə tutulur.

5.3. Avadanlıqlar və Səs-küy Səviyyələri

Aşağıdakı bölmələrdə ÇNL ilə əlaqədar quruda tikinti işlərinin hər mərhələsi üçün nəzərdə tutulmuş səs-küy səviyyələri (BS5228 (2009) Standartından) açıqlanır.

5.3.1. Genişləndirmə işləri

Aşağıda, Cədvəl 3-də potensial iş sahəsinin genişləndirilməsi ilə əlaqədar nəzərdə tutulmuş texnika və avadanlıqların istismarına dair məlumatlar təmin edilir.

Cədvəl 3 Nəzərdə Tutulmuş Genişləndirmə İşləri/Tikinti Meuydançasının Hazırlanması üçün Avadanlıqlara aid Təfsilatlar

Avadanlıq	Sayı	Qoşulmuş vəziyyətdə qalma müddəti %	SGS(Səs Gücü Səviyyəsi) @ 10m dB(A)	İstinad üçün
Tırtıllı ekskavator	2	50%	79	C.2-14
Verdənə	2	50%	73	C.2-38
Buldozer	2	50%	81	C.2-12
Özüboşaldan	2	50%	81	C.2-33
Qülləli kran	2	50%	77	C.4-49
Cəmi	10		86	

5.3.2. Tikinti

Aşağıda, Cədvəl 4-də üst tikililərin, dayaq blokunun və qazma qurğularının tikintisi və emalatı ilə əlaqədar nəzərdə tutulmuş texnika və avadanlıqların istismarına dair məlumatlar təmin edilir.

Cədvəl 4 Nəzərdə Tutulmuş Tikinti Avadanlıqlarına aid Təfsilatlar

Avadanlıq	Sayı	Qoşulmuş vəziyyətdə qalma müddəti %	SGS @ 10m dB(A)	İstinad üçün
Yük maşını (dolu)	8	50%	80	C.6-21
Qülləli kran	2	50%	77	C.4-49
Cəmi	10		87	

Aşağıda, Cədvəl 5-də, təyin edilmiş sahədə istismara verilməsi nəzərdə tutulan generatorun istismarına dair məlumatlar açıqlanır.

Cədvəl 5 Nəzərdə Tutulmuş Generatota aid Təfəsilatlar

Avadanlıq	Sayı	Qoşulmuş vəziyyət-də qalma müddəti %	SGS @ 10m dB(A)	İstinad üçün
Generatorun istismara verilməsi	2	100%	93	Eyni avadanlıqdan yaranan, hesablanmış səs-küy səviyyəsi
Cəmi	2		98	

5.4. Qiymətləndirmə

Aşağıdakı bölmələrdə genişləndirmə işləri və üst tikililərin, dayaq blokunun və qazma qurğularının emalatı/istismara verilməsi/tikintisi ilə əlaqədar proqnozlaşdırılmış səs-küy səviyyələri açıqlanır.

5.4.1. Genişləndirmə İşləri

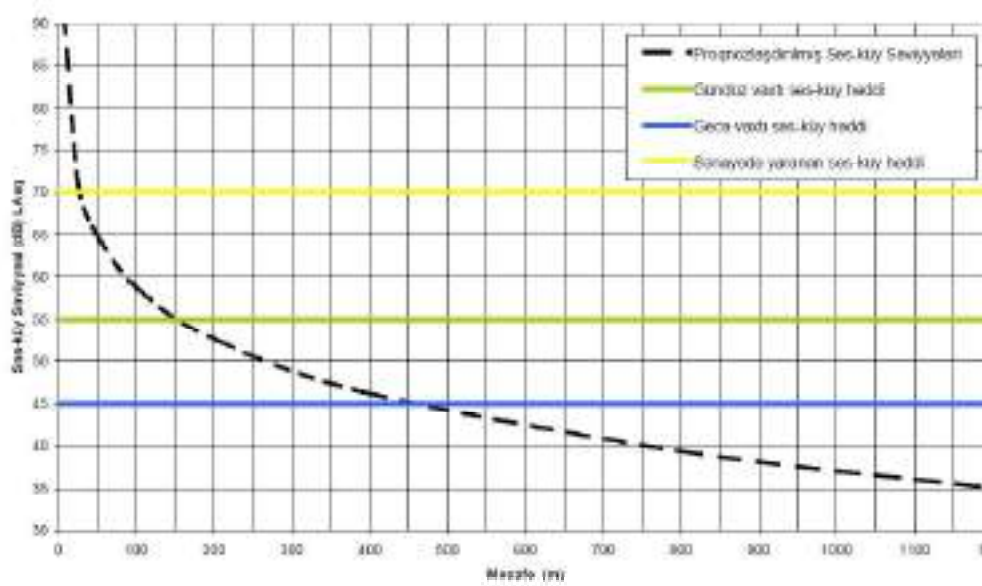
Genişləndirmə işləri ilə əlaqədar proqnozlaşdırılmış səs-küy səviyyələri aşağıda, Cədvəl 6-da və Şəkil 1-də göstərilir.

Cədvəl 6 Genişləndirmə İşləri ilə əlaqədar Proqnozlaşdırılmış Səs-küy Səviyyələri

Məsafə (m)	Məsafənin azalması (dB)	Ekranlaşdırma (dB)	Atmosferin zəifləməsi (2 dB/km) (dB)	Torpağın bərpası (dB)	Proqnozlaşdırılmış Səs-küy Səviyyəsi dB L _{Aeq}	Gündüz vaxtı üçün həddlər dB L _{Aeq}	Gündüz vaxtı tələblərə uyğunluq	Gece vaxtı üçün həddlər dB L _{Aeq}	Gece vaxtı tələblərə uyğunluq
1	20.0	5	0.0	2	99.0	55	44	45	54
25	-8.0	5	0.1	2	71.0	55	16	45	26
50	-14.0	5	0.1	2	65.0	55	10	45	20
100	-20.0	5	0.2	2	58.8	55	4	45	14
200	-26.0	5	0.4	2	52.6	55	-2	45	8
400	-32.0	5	0.8	2	46.2	55	-9	45	1
800	-38.1	5	1.6	2	39.4	55	-16	45	-6
1200	-41.6	5	2.4	2	35.1	55	-20	45	-10

*Mənfi rəqəmlər tələblərə uyğunluq həddini göstərir.

Şəkil 1 Genişləndirmə işləri ilə əlaqədar Proqnozlaşdırılmış Səs-küy Səviyyələri



Analiz proqnozlaşdırılmış səs-küy səviyyələrinin gündüz vaxtı səs-küy həddinə təqribən 150 m-dən böyük məsafələrdə uyğun olacağını, gecə vaxtı səs-küy həddinə 450 m-dən çox məsafələrdə uyğun olacağını və Dünya Bankı təlimatlarında nəzərdə tutulmuş sənaye səs-küyü həddinə təqribən 30 m-dən çox məsafələrdə uyğun olacağını göstərir.

Genişləndirmə işlərinin yalnız gündüz vaxtları ərzində yerinə yetiriləcəyi nəzərdə tutulur və bu səbəbdən də, proqnozlaşdırılmış gecə vaxtı səs-küy səviyyələri burada münasib deyildir.

5.4.2. Tikinti

Üst tikililərin, dayaq blokunun və qazma qurğularının emalatı ilə əlaqədar proqnozlaşdırılmış səs-küy səviyyələri aşağıda, Cədvəl 7-də göstərilir.

Cədvəl 7 Emalat işləri ilə əlaqədar Proqnozlaşdırılmış Səs-küy Səviyyələri

Məsafə (m)	Məsafənin azalması (dB)	Ekranlaşdırma (dB)	Atmosferin zəifləməsi (2 dB/km) (dB)	Torpağın bərpası (dB)	Proqnozlaşdırılmış Səs-küy Səviyyəsi dB L _{Aeq}	Gündüz vaxtı üçün həddlər dB L _{Aeq}	Gündüz vaxtı tələblərə uyğunluq	Gece vaxtı üçün həddlər dB L _{Aeq}	Gece vaxtı tələblərə uyğunluq
1	20.0	5	0.0	2	99.5	55	45	45	55
25	-8.0	5	0.1	2	71.5	55	17	45	27
50	-14.0	5	0.1	2	65.5	55	10	45	20
100	-20.0	5	0.2	2	59.3	55	4	45	14
200	-26.0	5	0.4	2	53.1	55	-2	45	8
400	-32.0	5	0.8	2	46.7	55	-8	45	2
800	-38.1	5	1.6	2	39.9	55	-15	45	-5
1200	-41.6	5	2.4	2	35.5	55	-19	45	-9

*Mənfi rəqəmlər tələblərə uyğunluq həddini göstərir.

Emalat işləri ilə əlaqədar səs-küy səviyyələri genişləndirmə işlərinə aid olan səviyyələri eyni olmalıdır.

Analiz proqnozlaşdırılmış səs-küy səviyyələrinin gündüz vaxtı səs-küy həddinə təqribən 150 m-dən böyük məsafələrdə uyğun olacağını, gecə vaxtı səs-küy həddinə 450 m-dən çox məsafələrdə uyğun olacağını və Dünya Bankı təlimatlarında nəzərdə tutulmuş sənaye səs-küyü həddinə təqribən 30 m-dən çox məsafələrdə uyğun olacağını göstərir.

5.4.3. İstismara vermə

Quruda generatorun istismar sınaqları ilə əlaqədar proqnozlaşdırılmış səs-küy səviyyələri aşağıda, Cədvəl 8-də göstərilir, onlara yuxarıda Cədvəl 7-də proqnozlaşdırılmış fəaliyyətlər daxildir.

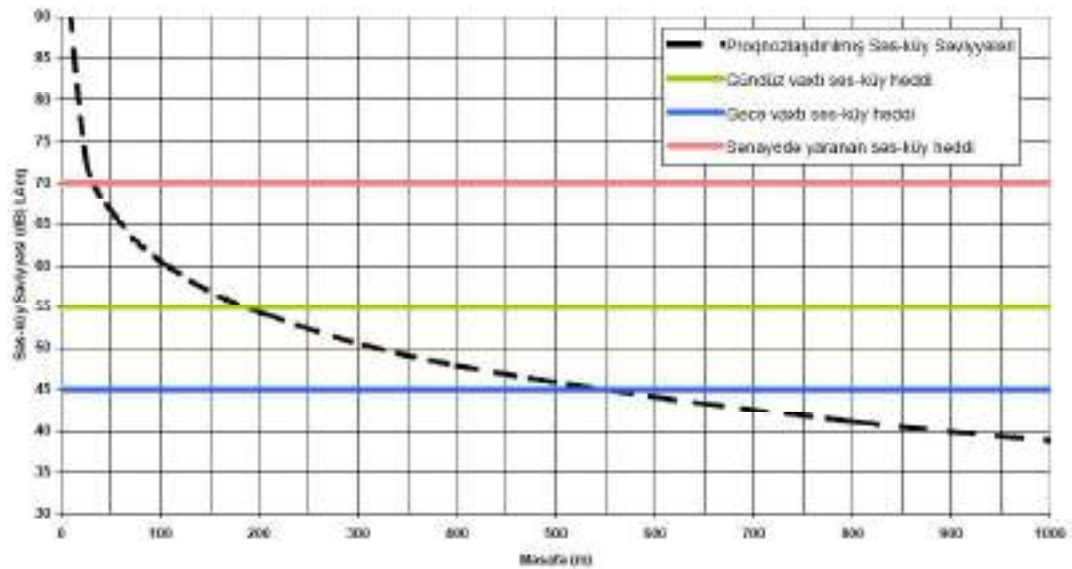
Quruda generatorun istismar sınaqlarının yalnız gündüz vaxtları ərzində yerinə yetiriləcəyi nəzərdə tutulur və bu səbəbdən də, proqnozlaşdırılmış gecə vaxtı səs-küy səviyyələri burada münasib deyildir.

Cədvəl 8 İstismara Vermə İşləri ilə əlaqədar Proqnozlaşdırılmış Səs-küy Səviyyələri

Məsafə (m)	Məsafənin azalması (dB)	Ekranlaşdırma (dB)	Atmosferin zəifləməsi (2 dB/km) (dB)	Torpağın bərpası (dB)	Proqnozlaşdırılmış Səs-küy Səviyyəsi dB L _{Aeq}	Gündüz vaxtı üçün həddlər dB L _{Aeq}	Gündüz vaxtı tələblərə uyğunluq	Gece vaxtı üçün həddlər dB L _{Aeq}	Gece vaxtı tələblərə uyğunluq
1	20.0	15	0.0	2	100.8	55	46	45	56
25	-8.0	15	0.1	2	72.8	55	18	45	28
50	-14.0	15	0.1	2	66.7	55	12	45	22
100	-20.0	15	0.2	2	60.6	55	6	45	16
200	-26.0	15	0.4	2	54.4	55	-1	45	9
400	-32.0	15	0.8	2	47.9	55	-7	45	3
800	-38.1	15	1.6	2	41.1	55	-14	45	-4
1200	-41.6	15	2.4	2	36.8	55	-18	45	-8

*Mənfi rəqəmlər tələblərə uyğunluq həddini göstərir.

Şəkil 2 Generatorun İstismara Verilməsi ilə əlaqədar Proqnozlaşdırılmış Səs-küy Səviyyələri



Analiz proqnozlaşdırılmış səs-küy səviyyələrinin gündüz vaxtı səs-küy həddinə təqribən 180 m-dən böyük məsafələrdə uyğun olacağını, gecə vaxtı səs-küy həddinə 550 m-dən çox məsafələrdə uyğun olacağını və Dünya Bankı təlimatlarında nəzərdə tutulmuş sənaye səs-küyü həddinə təqribən 35 m-dən çox məsafələrdə uyğun olacağını göstərir.

Modelləşdirmə, üç generatordan ikisinin eyni zamanda işləyəcəyi nəzərə alınmaqla, platforma generatoru üçün ən pis ssenariyə əsaslanaraq yerinə yetirilmişdir. Yalnız bir generatorun işlədiyi müddətlər ərzində ümumi səs-küy səviyyələrinin proqnozlaşdırılmış səviyyedən təqribən 2-3 dB aşağı olması nəzərdə tutulur.

6. TƏSİRLƏRİN AZALDILMASI TƏDBİRLƏRİ

Səs-küyün, imkan daxilində və zəruri olduqda, mövcud operativ nəzarət tədbirlərinin, o cümlədən, aşağıdakıların tətbiqi ilə azaldılması nəzərdə tutulur:

- Metal konstruksiya işləri, mümkün və münasib olduqda, emalat sexlərində yerinə yetirilməlidir;
- Qumlama yolu ilə təmizləmə işləri qumlama sexlərində və ya hasarlanmış/qapalı yerdə yerinə yetirilməlidir;
- Tikinti işləri üzrə podratçı texnika və avadanlıqların istehsalçının tövsiyələrinə müvafiq qaydada idarə olunmasını və texniki xidmət göstərilməsini təmin etməlidir;
- Bütün platforma generatorları tam istismar dövrünün minimal müddəti ərzində istismar edilməlidir;
- Mümkün olduqda, daxili yanma mühərriki ilə və ya yerli elektrik enerjisi hasilatı hesabına işə salınan avadanlıqdan deyil, şəbəkə elektrik enerjisi ilə hərəkətə gətirilən avadanlıqdan istifadə olunmalıdır; və
- Generatorlar üçün, dənizdə çalışan personalın sağlamlığını və təhlükəsizliyini təmin etmək məqsədi ilə, müvafiq səs-küylə mübarizə tədbirləri nəzərə alınmalı və onlar üst tikilidəki generatorlar bölməsində yerləşdirilməlidir.

BDÖZ istisna olmaqla, bütün istehsalat sahələri üçün nəzərdə tutulan təsirlərin azaldılması tədbirlərinə, təyin edilmiş tikinti sahələri həddində səs-küy səviyyəsinə nəzarət proqramı daxil olacaq və tikinti işləri üzrə podratçı tərəfindən, ictimaiyyətlə əlaqə mexanizmi kimi, ictimaiyyətin sakitliyinin pozulması halalarının idarə olunması və yoluna qoyulması planları tətbiq olunacaq və həyata keçiriləcək.

7. YEKUNLAR

URS, ÇNL Layihəsindən irəli gələn potensial iş sahəsində genişləndirmə işləri, tikinti və istismara vermə işləri ilə əlaqədar quruda səs-küy təsirinin dörd potensial tikinti sahəsi üzrə (Bakı DFərin Özüllər Zavodu (BDÖZ) İstehsalat Sahəsi, Bibiheybət İstehsalat Sahəsi, Cənub Körpüsü İstehsalat Sahəsi və Zığ İstehsalat Sahəsi) ilkin qiymətləndirilməsini həyata keçirmişdir.

Tikinti müddəti boyunca istifadə olunacaq texnika və avadanlığa və istismar müddətlərinə aid ən pis variant imkanının nəzərə alındığı əsaslandırılmış fərziyyələrdən istifadə olunmaqla, mənbədən uzaq məsafələrdəki tikinti fəaliyyətlərindən yaranan potensial səs-küy təsiri barədə proqnozlar BS 5228 (2009) standartına uyğun olaraq yerinə yetirilmiş və müvafiq BMK Ətraf Mühitin Səs-küy Səviyyəsi Barədə Təlimatlarla müqayisə edilmişdir.

Tikinti fəaliyyətləri üçün modeləşdirmədə göstərilir ki, səs-küy mənbəyindən 150m və ya daha çox məsafədə gündüz vaxtı 45 dB həddə və səs-küy mənbəyindən 450m məsafədə gecə vaxtı 55 dB L_{Aeq} həddə riayət olunmalıdır. Mənbədən 30m məsafədə 70 dB L_{Aeq} sənaye/kommersiya həddinə riayət olunmuşdur (Şəkil 1). Modeləşdirmədə tikinti meydançasındakı səs-küy mənbələrindən 450m və ya daha çox məsafədə ətraf mühitin səs-küy normalarından heç bir yayınmalar proqnozlaşdırılmamışdır.

İstismara vermə işləri üçün modeləşdirmədə göstərilir ki, səs-küy mənbəyindən 180 m və ya daha çox məsafədə gündüz vaxtı 55 dB həddə və səs-küy mənbəyindən 680 m məsafədə 45 dB L_{Aeq} həddə riayət olunacaq. Mənbədən 35m məsafədə 70 dB L_{Aeq} sənaye/kommersiya həddinə riayət olunmuşdur (Şəkil 2). Modeləşdirmədə potensial tikinti sahələrindən 550m və ya daha çox məsafədə ətraf mühitin səs-küy normalarından heç bir yayınmalar proqnozlaşdırılmamışdır.

Səs-küyün, mümkün qədər və zərurət olduqda, mövcud operativ nəzarət tədbirlərinin həyata keçirilməsi yolu ilə azaldılması nəzərdə tutulur.

ƏLAVƏ 10C

Tikinti zamanı Quruda Atmosferə Tullantılar

**Tikinti zamanı Quruda
Atmosferə Tullantılar**




Çıraq Neft Layihəsi

May, 2009-cu il
Son Layihə

Buraxılış No 1
49316039 /

Layihənin Adı: Tikinti Zamanı Quruda Atmosferə Tullantılar
Hesabatın Adı: Çıraq Neft Layihəsi
Layihə No: 49316039
Statusu: Son Layihə
Sifarişçi Şirkətin Adı: Azərbaycan Beynəlxalq Əməliyyat Şirkəti
Tərtib etdi: URS Corporation Ltd
St. George's House
5 St. George's Road
Wimbledon
SW19 4DR

Sənədin Hazırlanması / Təsdiqolunma Qeydi

Buraxılış No: 1	Adı	İmza	Tarix	Vəzifə
Hazırladı	Matthew Mitchell		22 Aprel 2009-cu il	Atmosfer Keyfiyyəti üzrə Məsləhətçi
Yoxladı	Neil Titley		22 Aprel 2009-cu il	Atmosfer Keyfiyyəti üzrə Baş Məsləhətçi
Təsdiq etdi	Anna Rouse		15 May, 209- cu il	Layihə Meneceri

Sənədin Düzəliş Qeydi

Buraxılış No	Tarix	Düzəlişlərin Təfəsilatları
1	20 May, 2009-cu il	Orijinal layihə məsələsi

MƏHDUDİYYƏT

URS Corporation Limited (URS), bizim xidmətlərimizin icra olunduğu Müqaviləyə uyğun olaraq, bu Hesabatı Azərbaycan Beynəlxalq Əməliyyat Şirkətinin müstəsna istifadəsi üçün hazırlamışdır. Bu Hesabatda daxil edilmiş peşəkar məsləhət və yaxud bizim təmin etdiyimiz digər xidmətlər ilə bağlı nəzərdə tutulmuş və ya ifadə olunmuş hər hansı digər zəmanət verilmir. URS-nin əvvəlcədən və yazılı şəkildə razılaşması olmadan, hər hansı digər tərəf tərəfindən bu Hesabatda istinad oluna bilməz. Başqa cür göstərilmədikdə, Hesabatda edilən qiymətləndirmələr nəzərdə tutur ki, tikinti sahələri və binaları, əhəmiyyətli bir dəyişiklik olmadan, onların hazırkı məqsədləri üçün istifadə olunmaqda davam edəcək. Hesabatda daxil edilmiş yekun rəylər və tövsiyələr digərləri tərəfindən verilmiş məlumatlara və bütün müvafiq məlumatların, onların tələb olunduğu tərəflərdən verildiyi fikrinə əsaslanır. Üçüncü tərəflərdən əldə olunan məlumatlar, Hesabatda başqa cür göstərilməzsə, URS tərəfindən müstəqil yoxlanılmayıb.

MÜƏLLİFLİK HÜQUQU

© Hesabat URS Corporation Limited şirkətinin müəlliflik hüququndadır. Alan şəxsdən başqa, istənilən şəxs tərəfindən istənilən qaydada icazəsiz nüsxəsini çıxarma və ya istifadə qadağan olunur.

MÜNDƏRİCAT

Bölmə	Səhifə No
ƏSAS MÜDDƏALAR	4
1. GİRİŞ.....	5
2. HAVANIN KEYFİYYƏT STANDARTLARI	5
3. TƏDQIQAT NÖVLƏRİ	6
4. ƏSAS ŞƏRTLƏR	6
5. QIYMƏTLƏNDİRMƏ METODOLOGİYASI	7
5.1. Tikinti Meydançalarının İcmalı.....	7
5.2. Metodologiya.....	7
5.3. Meteoroloji Şərait	8
6. POTENSİAL TƏSİRLƏR	9
6.1. Elektrik Enerji Tullantıları	9
6.2. Tikinti Sahəsinin Tullantıları	12
7. NƏTİCƏ.....	14
8. İSTİNAD OLUNAN SƏNƏDLƏR	15

ƏSAS MÜDDƏALAR

Bu Hesabat, Çıraq Neft Layihəsi (ÇNL) ilə əlaqədar quruda tikinti sahəsindəki əməliyyatlardan atmosfərə potensial təsirləri proqnoz etmək üçün, Azərbaycan Beynəlxalq Əməliyyat Şirkəti (ABƏŞ) adından, URS Corporation Ltd (URS) şirkəti tərəfindən hazırlanmışdır.

Gözlənilir ki, quruda tikinti/istismar işləri zamanı atmosfərə əsas tullantılar aşağıdakılar ilə bağlı olacaq:

- Üst tikililəri platformasının quruda istismarı ilə bağlı olan elektrik generatorundan qısa müddətli maksimum tullantılar; və*
- Tikinti/istismar avadanlıqları və nəqliyyat vasitələri (avtomobillərdən zərərli qazların tullantıları) ilə bağlı olan uzun müddətli səciyyəvi tullantılar.*

İlkin işlənmiş tapşırıqlara əsaslanaraq, elektrik generatoru və tikinti avadanlıqlarından buraxılan zərərli qaz tullantılarının, havanın keyfiyyət həddləri ilə asanlıqla uyğunlaşan konsentrasiyaları ilə, yerli hava keyfiyyətinə əhəmiyyətli dərəcədə təsirlərə səbəb olacağı ehtimal olunmur. Qısa müddətli maksimal tullantıların havanın keyfiyyət standartlarının 25%-ni keçməsi gözlənilmir, belə ki, torpağın üst qatında çirkləndirici maddələrin konsentrasiyasında orta təsirin bir ildən çox müddətdə yalnız 10% artması ilə nəticələnməsi gözlənilir (havanın konsentrasiyasının 50% və ya təxminən 50%-dən aşağı həddə olmaqla).

1. GİRİŞ

Hesabat, Çıraq Neft Layihəsi (ÇNL) ilə əlaqədar, quruda tikinti sahəsindəki əməliyyatlardan atmosfərə potensial təsirləri proqnoz etmək üçün, Azərbaycan Beynəlxalq Əməliyyat Şirkəti (ABƏŞ) adından, URS Corporation Ltd (URS) şirkəti tərəfindən hazırlanmışdır.

O, Üst tikililəri platformasının tikinti və istismarı üçün tikinti meydançasında ən çox çirkləndirici-havaya tullama fazasına əsaslanan ADMS 4.1. istifadə etməklə, sənaye tullantılarının potensial zərərli nəticələrinin qiymətləndirilməsi və nəzarətin nəticələrini təqdim edir. Müvafiq yerlərdə, bir sıra mümkün yumşaldıcı tədbirlər də müzakirə olunmuşdur.

Quruda tikinti/istismar işləri zamanı atmosfərə əsas tullantıların aşağıdakılar ilə bağlı olacağı gözlənilir:

- Üst tikililəri platformasının quruda istismarı ilə bağlı elektrik generatorundan qısa müddətli maksimum tullantılar; və
- Tikinti/istismar avadanlıqları və nəqliyyat vasitələri (avtomobillərdən zərərli qazların tullantıları) ilə bağlı uzun müddətli səciyyəvi tullantılar.

2. HAVANIN KEYFİYYƏT STANDARTLARI

Cədvəl 1-də, maraq doğuran əsas çirkləndirici maddələr üzrə layihənin ətraf mühit keyfiyyət standartları təqdim olunur: azot dioksidi (NO₂), nazik bərk hissəciklər (PM₁₀), və kükürd dioksidi (SO₂). Konsentrasiyalar hər kub metr üzrə mikroqram (µg/m³) ilə ifadə olunub.

Cədvəl 1: Ətraf Havanın Keyfiyyət Standartları (µg/m³)

Çirkləndirici Maddələrin Növleri	Hədd	Ortalama Müddət	Beynəlxalq Norma və ya Standart (İst. 1 və 2)	Maksimum Kənara Çıxmalarn Sayı
Azot Dioksidi (NO ₂)	200 µg/m ³	1 saat	ÜST, Aİ, DB / BMK	İldə 18 (Aİ)
	40 µg/m ³	1 il	ÜST, Aİ, DB / BMK	Yararlı deyil
Bərk Hissəciklər (PM ₁₀)	50 µg/m ³	24 saat	ÜST, Aİ, DB/ BMK	İldə 35 (Aİ)
	20 µg/m ³	1 il	ÜST, DB / BMK	Orta illik
Kükürd Dioksidi (SO ₂)	500	10 dəqiqə	ÜST, Aİ, DB/ BMK	Yararlı deyil
	350 µg/m ³	1 saat	Aİ	İldə 24
	125µg/m ³	24 saat	Aİ	İldə 3

3. TƏDQIQAT NÖVLƏRİ

Azot Oksidləri (NOX) əsasən azot oksidi (NO) və azot dioksiddən (NO₂) ibarətdir. NO əsasən yer altından çıxarılan yanacaqın yanmasından yaranır, və sağlamlıq üçün zərərli hesab olunmadığına baxmayaraq, bir dəfə atmosfərə buraxıldıqda, adətən çox sürətlə NO₂-ə oksidləşir və bu ağ ciyərləri qıcıqlandırır və qrip kimi respirator infeksiyalara müqaviməti aşağı sala bilər.

SO₂, yüksək kükürd tərkibli yanacaqaların alışması zamanı, əsasən də enerji hasilatı və texnoloji proses ilə bağlı xam və ağır neft məhsulları vasitəsilə emal olunur. O tənəffüs yollarını qıcıqlandırır, və hətta orta lokal konsentrasiyalar astma xəstələrində ağciyərlərin funksiyasına zərər vura bilər. Azərbaycanın dizel yanacağına kükürdün səciyyəvi tərkibinin 0.03% olması hesab olunur, əslində kükürd tullantıları mümkün aşkərmə həddlərini təmin etmək üçün lazımı qədər yüksək hesab olunmur və buna görə, sonradan qiymətləndirmə üçün ayrılmışdır.

Zərif hissəciklər müxtəlif mənbələrdən, o cümlədən, alışma (əsasən yol nəqliyyatı) və havada asılı olan bərk hissəciklər və tikinti işlərindən çıxan tozlardan yaranan geniş sayda materiallardan ibarətdir. Hissəciklər, onların orta aerodinamik diametrinə uyğun olaraq, bir sıra fərqli dənəvər tərkibli fraksiyalarla ölçülür. Əksəriyyət monitorinq hazırda 10 mikron və ya daha az aerodinamik diametrdə olan PM₁₀ üzərində aparılır. PM₁₀ ağciyərlərin dərinliyinə keçə bilər və orada onlar alışmaya (qıcıqlanmaya) və ürək və ağciyər xəstəliyi olan insanların vəziyyətinin pisləşməsinə səbəb ola bilər. Alışma proseslərindən yaranan bərk hissəciklər səciyyəvidir. Hissəciklərin formaya salınması lazım gəlmədi, çünki avadanlığın səmərəli işləməsi, müntəzəm texniki xidmət və yaxşı keyfiyyətli dizeldən planlı istifadəyə əsaslanaraq, konsentrasiyaların çox aşağı olması gözlənilir. PM₁₀ tullantılarının NO₂ tullantılarından orta hesabla 4-10 dəfə aşağıdır, buna əsaslanaraq PM₁₀ sonrakı qiymətləndirmə üçün ayrılıb.

Zərərli işlərin tozu (75 mikrometr diametrində olan hissəciklər) da keyfiyyət kontekstində nəzərə alınmışdır. Toz hissəcikləri, buraxılan hissəciklərin ölçüsünün təsiri ilə səpələnmə, küləyin sürəti, eləcə də onları təşkil edən və sıxlığı ilə, özünün havada asılan bərk hissəcikləri və hava axınında çəkilməsi ilə səpələnir. İri toz hissəcikləri (30 µm-dən böyük) adətən üfürülə bilən toz mənbəyinin 100 metrində (m) tozlanır. Aralıq hissəciklər (10-30 µm) daha çox 200-500 m-ə qədər hərəkət edə bilər.

Sahənin qaydaya salınması ilə bağlı tozun yaranma potensialı qiymətləndirmədə baxılmışdır. Tikinti meydançaları və yolları, gözlənilən kiçik və ya heç bir torpaq işləri olmadan, ağır yük avtomobilləri üçün dayanacaq yeridir. Ona görə də, toz tullantılarının əhəmiyyətsiz olacağı, xüsusilə quru, tozlu mühitlərin təbiətinə uyğun olması gözlənilir.

4. ƏSAS ŞƏRTLƏR

Ətraf mühitin çirklənməsi, *Fəsil 6: Ətraf Mühitin Təsviri (İst.3)-də* yekunlaşdırılmış "BP AzSİB Kompleks Ekoloji Monitorinq Proqramı: 2007-ci il üzrə İllik Yekun Hesabatı" istifadə etməklə, müəyyən olunmuşdur. Monitorinq məlumatları göstərir ki, ətraf mühitdəki NO_x konsentrasiyaları Sənqəçal zonasında 5-15 µg/m³ arasında yerləşir.

Monitorinqin nəticələrinin yuxarı sonluğu bu tədqiqatda tətbiq olunmuşdur, və NO_x –nin 100% NO_2 –ə çevrilməsini nəzərə alsaq, $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ NO_2 üçün mövcud fon konsentrasiyasını verir. Bu, müvafiq havanın keyfiyyət layihəsinin standartları ilə asanlıqla uyğunlaşır.

5. QIYMƏTLƏNDİRMƏ METODOLOGİYASI

5.1. Tikinti Meydançalarının İcmalı

Hələlik seçilməyən, işlərin potensial baş tutacağı tikinti sahələrinə bunlar daxildir;

- BDÖZ Sahəsi,
- Bibi Heybət sahəsi,
- Cənub Limanı, və
- Zığ sahəsi.

5.2. Metodologiya

Bu bölmədə, tikinti sahəsindəki fəaliyyətlərlə bağlı havanın keyfiyyətinə potensial təsirlərin qiymətləndirilməsi üçün istifadə olunan metodologiya təqdim olunur.

Aşağıdakılar ilə bağlı olan tullantıların seçmə yolu ilə qiymətləndirilməsi: (i) ən pis halda əsas platforma generatorları ilə bağlı quruda istismardan qısa müddətli maksimum tullantılar, və (ii) tikinti/istismar avadanlıqlarının yanma tullantılarından səciyyəvi uzun müddətli tullantılar, BK-ın Atmosferdə Dispersiyanın Modelləşdirilməsi Sistemindən (versiya 4.1) istifadə etməklə yerinə yetirilmişdir.

5.2.1. Generator Tullantıları

Xarakterik yerləşdirmə modeli, Üst tikililəri platformasının tikintisi və istismarı zamanı ən pis varianta əsaslanaraq yaradılmışdır (yəni, fəaliyyətin ən yüksək hava tullantılarını yaratması hesab olunurdu).

Üç platforma generatorları, üst tikililərinin istismar fazasında istifadə olunacaq, 12 həftə ərzində ayrıca və fasilələrə işə salınacaq. Bundan əlavə, 24 saat ərzində sinxronizasiya testləri aparılacaq və bununla iki generator, hər biri saatda 8 ton dizəl istifadə etməklə, hər birinin yükü təxminən 26% olmaqla işə salınacaq.

Cədvəl 2-də, AÇG əməliyyatlarına əsasən mövcud avadanlıqlardan ölçülmüş məlumatlara əsaslanaraq, adi generator üçün modelləşdirilmiş parametrlər təqdim olunur.

Cədvəl 2: Hər bir Elektrik Generatoru üçün Model Parametrlər

Parametr	Həcmi (bir generator)
Bir generatorda NO _x tullantısı	10.3 g/s
Gözlənilən tullama yüksəkliyi	22 m
İşlənmiş qazın çıxması üçün borunun gözlənilən diametri	1.1 m
İşlənmiş Qazın çıxması üçün borunun gözlənilən sürəti	62 m/s
Gözlənilən tullama temperaturu	719 Dər C
İşlənmiş qaz axınında NO _x Konsentrasiyaları	660 mg/Nm ³

Fərz olunurdu ki, uzun müddətli orta məlumatları hesablayarkən, NO_x 100% NO₂-ə və 50% isə 1-saatlıq orta müddət üçün çevrilecək (İst. 4).

5.2.2. Tikinti Sahəsindəki Avtomobillər və Avadanlıqlar

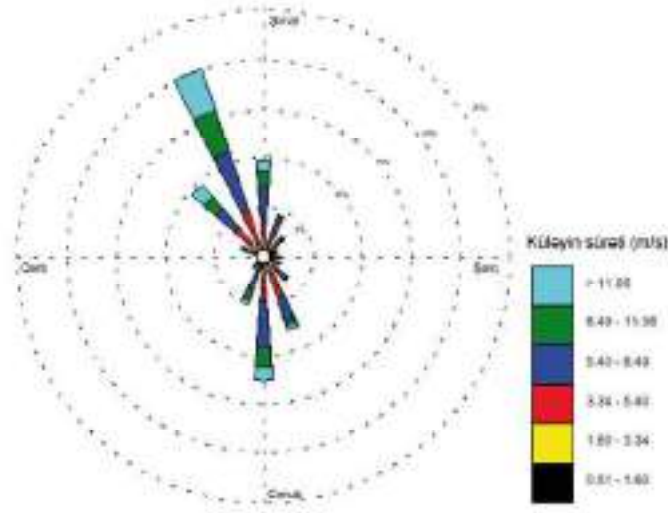
Tullantılar həmçinin sahədəki istismar/tikinti qurğularının avtomobilləri ilə əlaqədar ola bilər. Hər hansı layihə məlumatı olmadıqda, belə fərz olunurdu ki, 20 ağır avadanlığın ekvivalenti sahədə hər hansı bir vaxtda eyni zamanda işlədilecək və 9 ha tikinti meydançası boyu (təxminən 300x300m) bərabər paylanacaq. Bu, tikinti avadanlığının ayda 8.5 ton dizel istifadə etməsinə əsaslanır.

CORINAIR Avadanlığından istifadə edərək, (İst. 5) saniyədə 2.25 qram (q/s) tullanma dərəcəsinə NO_x əldə olunmuşdur və sonra isə bir kvadrat metr (q/s/ m²) NO_x saniyədə təxminən 0.000025 qram olmaqla, ADMS 4.1 istifadə edərək ərazi mənbəyi kimi modeləşdirilmişdir.

5.3. Meteoroloji Şərait

Yerli meteoroloji şərait çirkləndirici maddələrin səpələnməsinə ciddi təsir göstərir. Sənqəçal ərazisi üzrə illik külək gülünün təhlili göstərir ki, təklif olunan tikinti sahələrində ikinci dərəcəli cənub/cənub-şərq küləkləri ilə, şimal-qərb küləkləri üstünlük təşkil edir (Şəkil 1.).

Şəkil 1: Sənqəçal ərazisi üzrə illik küləklərin istiqaməti (Bakı hava limanından məlumat, 1999-2001)



Atmosferdə Dispersiyanın Modeləşdirilməsi Sistemi (ADMS) 180° -dən istiqamətlənən küləyə əsaslanaraq (cənub küləyini təmsil etmək üçün), adi 1-saatlıq dövr üçün işə salınmışdır. Tullantıların qurudan dənizə üfürülməsinə səbəb olacaq şimal qərb küləklərinin təsirini təhlil etmək lazım gəlmədi (burada hər hansı həssas qəbuledicilərin olması məlum deyil).

Model yoxlamaları, müvafiq olaraq küləyin aşağı, orta və yüksək sürətlərini təmsil etmək üçün saniyədə (m/s) 1,5 və 15 metr-ə qədər dəyişən külək sürətləri ilə və 200 m, 800 m və 800 m müvafiq sərhəd layının hündürlüyü ilə aparılmışdır. Bunun, meteoroloji şəraitlərin diapozonu ilə əlaqədar potensial təsirləri müəyyənləşdirmək məqsədilə stabil, orta və qeyri-stabil atmosfer şəraitini təsvir etməsi nəzərdə tutulmuşdur.

6. POTENSİAL TƏSİRLƏR

Bu bölmə, seçmə əsasında qiymətləndirmə tullantılarının tapıntılarını təqdim edir.

6.1. Elektrik Enerji Tullantıları

Yuxarıda qeyd olunduğu kimi, iki növ səmərəli, ən pis hal meteoroloji şəraiti, eləcə də daha orta hal modeləşdirilmişdir və o aşağıdakı kimidir:

- Küləyin sürəti 15 m/s və sərhəd qatının hündürlüyü 800 m (yeni qeyri-stabil şərait); və
- Küləyin sürəti 1 m/s və sərhəd layı 200 m (yeni stabil şərait).
- Küləyin sürət şəraiti 5 m/s və sərhəd layı 800 m, orta şərait

Bütün ssenarilər, $200\mu\text{g}/\text{m}^3$ qısa müddətli məqsədə qarşı müqayisə üçün 10 saatlıq qısa müddətli konsentrasiya üçün modelləşdirilib.

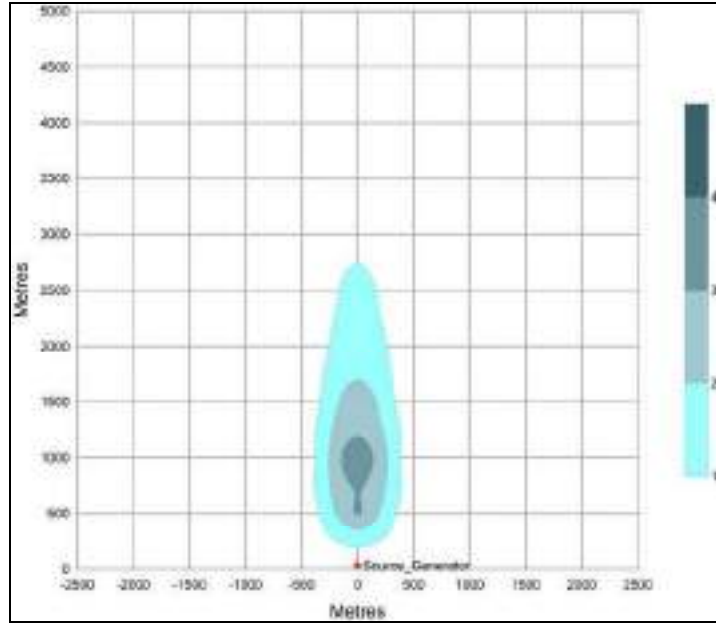
Şəkil 2, yüksək külək sürəti ssenarisi (15 m/s) və qeyri-stabil meteoroloji şəraitə əsasən, yerin səthində NO_x prosesinin təsiri üzrə model nəticələrini təqdim edir. Maksimum yer səviyyəsində prosesin təsiri, tullama mənbəyindən təxminən 500 m-dən 1.5 km-ə məsafədə $30\text{-}40\mu\text{g}/\text{m}^3$ arasında olması proqnozlaşdırılır. Yuxarıda müzakirə olunduğu kimi, qısa müddətli NO_x 50% NO_2 -ə çevrildiyini nəzərə alsaq, generatorlardan buraxılan tullamaların $15\text{-}20\mu\text{g}/\text{m}^3$, 1-saatlıq yer səviyyəsində NO_2 konsentrasiyasında maksimum artım yaradacağı proqnozlaşdırılır.

Şəkil 3-də aşağı külək sürəti ssenarisi (1 m/s) və stabil meteoroloji şərait üzrə modelin nəticələri təqdim olunur. Bu halda maksimum yer səviyyəsində NO_x prosesinin təsiri, tullama mənbəyindən təxminən 4-6 km uzaq məsafədə yerləşən $2\text{-}3\mu\text{g}/\text{m}^3$ olması proqnozlaşdırılır. Yene də, qısa müddətli NO_x 50%-nin NO_2 -ə çevrildiyini nəzərə alsaq, generatorlardan tullantıların orta 1 saat səviyyədə $1\text{-}1.5\mu\text{g}/\text{m}^3$ NO_2 konsentrasiyasında maksimum artım yaradacağı proqnozlaşdırılır.

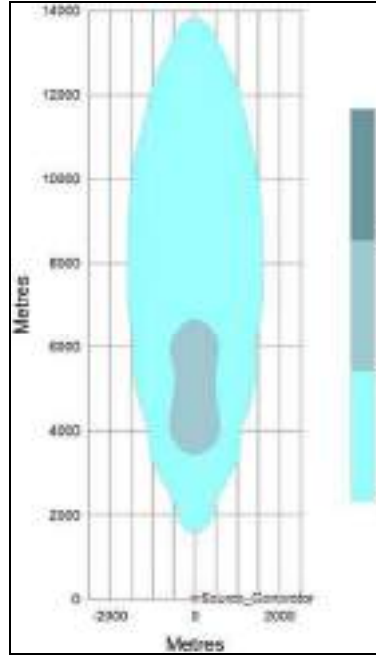
Şəkil 4-də orta külək sürəti ssenarisi üzrə model nəticələri təqdim olunur (5 m/s). Bu halda maksimum yer səviyyəsində NO_x prosesinin təsiri, tullama mənbəyindən 500 m-dən 1.5 km-ə qədər uzaq yerləşən $20\text{-}30\mu\text{g}/\text{m}^3$ olması proqnozlaşdırılır. Yene də, qısa müddətli NO_x 50%-nin NO_2 -ə çevrildiyini nəzərə alsaq, generatorlardan tullantıların orta 1 saat səviyyəsində $10\text{-}15\mu\text{g}/\text{m}^3$ NO_2 konsentrasiyasına maksimum artım yaradacağı proqnozlaşdırılır.

Şəkil 2: Yer Səviyyəsində 1-saatlıq 15 m/s küləklərdə NO_x Prosesinə Təsir

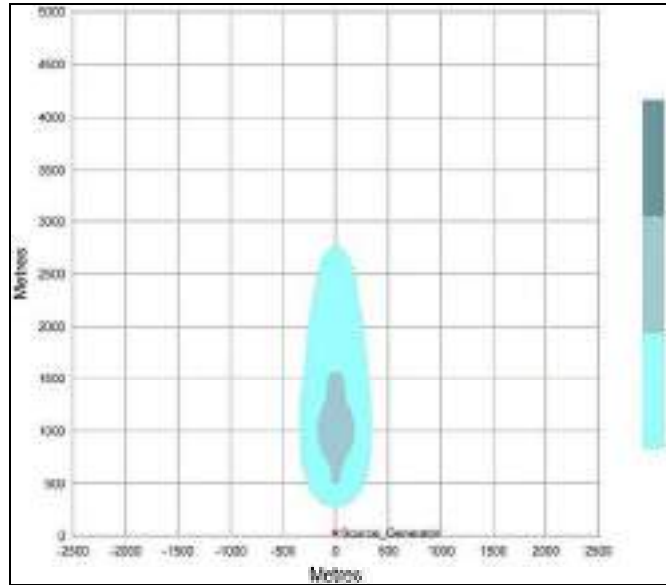
Legenda: metres = metr; source generator = generatorlar



Şəkil 3: Yer Səviyyəsində 1-saatlıq 1 m/s küləklərdə NO_x prosesinə təsir
Legenda: metres = metr; source generator = generatorlar



Şəkil 4: Yer Səviyyəsində 1-saatlıq 5 m/s küləklərdə NO_x prosesinə təsiri
Legenda: metres = metr; source generator = generatorlar



Ona görə, ən pis hal 1-saatlıq NO₂ prosesinin təsiri (qeyri-stabil şəraitdə baş verən) fon konsentrasiyalarının 30-40 µg/m³-ə qədər, qısa müddətli ətraf mühit NO₂ həddinin (200 µg/m³ -nin) təxminən 25%-ni təmsil edən 15 µg/m³-dən 55 µg/m³-ə, artması gözlənilir.

6.2. Tikinti Sahəsinin Tullantıları

Tikinti tullantılarının, yüksək külək sürəti və qeyri-stabil meteoroloji şəraiti altında (15 m/s) (Şəkil 5), tullanma mənbəyindən 200 m aralı məsafəyə qədər genişlənməklə, 250 m-də $3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ -ə azalmaqla və 400m-dən yuxarı fon konsentrasiyalarına qayıtmaqla maksimum qısa-müddətli yer səviyyəsində $6 \mu\text{g}/\text{m}^3 \text{NO}_x$ təsiri yaratması proqnozlaşdırılır.

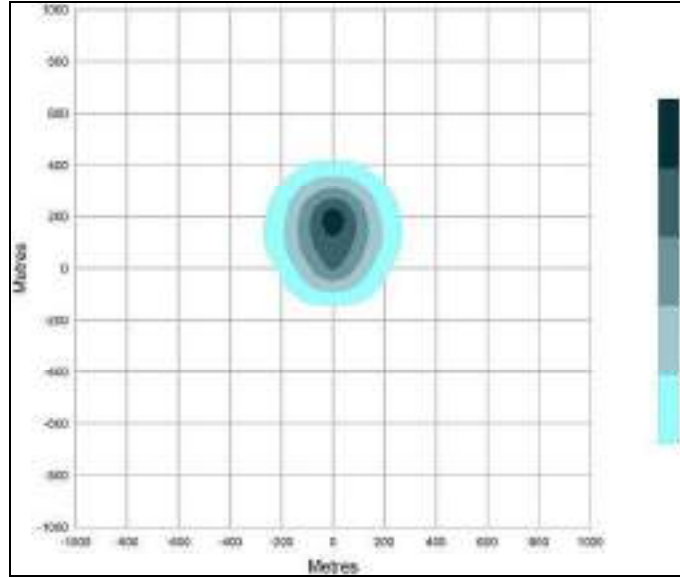
Aşağı külək sürətində və stabil şəraitdə (1 m/s) (Şəkil 6), tikinti sahəsinin mərkəzindən 200 m kənarında NO_x konsentrasiyalarında heç bir nəzərəçarpacaq artım olması proqnozlaşdırılır.

Səciyyəvi küləyin sürəti şəraitləri (5 m/s) (Şəkil 7), 200 m-dən yuxarı məsafədə fon konsentrasiyalarına azalmaqla, tikinti sahəsinin mərkəzindən 30 m-ə qədər təxminən $6 \mu\text{g}/\text{m}^3 \text{NO}_x$ konsentrasiyalarının artımı ilə nəticələnməsi proqnozlaşdırılır.

Orta külək sürətində qısa müddətli tullanmanın çıxış gücünü illik orta (uzun müddətli) konsentrasiyaya çevirmək üçün, fərz olunur ki, NO_x -un 10%-i NO_2 çevrilir, cənub küləkləri vaxtın 50% baş verir və tikinti işləri yalnız ilin maksimum 50% baş verir. Bunun ardınca, tikinti avadanlıqlarının $1.5 \mu\text{g}/\text{m}^3 \text{NO}_x$ konsentrasiyalarında maksimum artıma aparacağı və sahənin sərhədindən 200 m aralı $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ -dan az olacağı proqnozlaşdırılır. Bu, əsas NO_x -də 10% artıma, $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ -dən $16.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ -ə, asanlıqla $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ orta illik hava həddi ilə uyğun olmaqla, gətirib çıxarır.

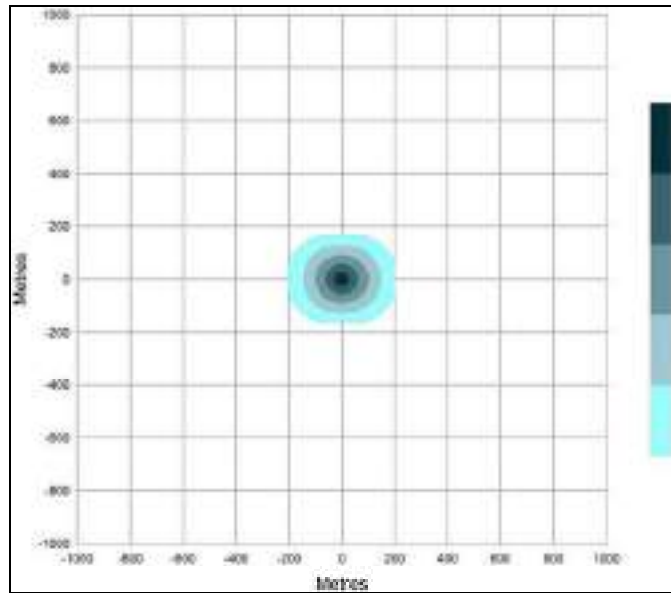
Şəkil 5: 15 m/s küləklərdə yerli zavoddan Yer səviyyəsində 1-saatlıq NO_x Prosesinin Təsiri

Legenda: metres = metr



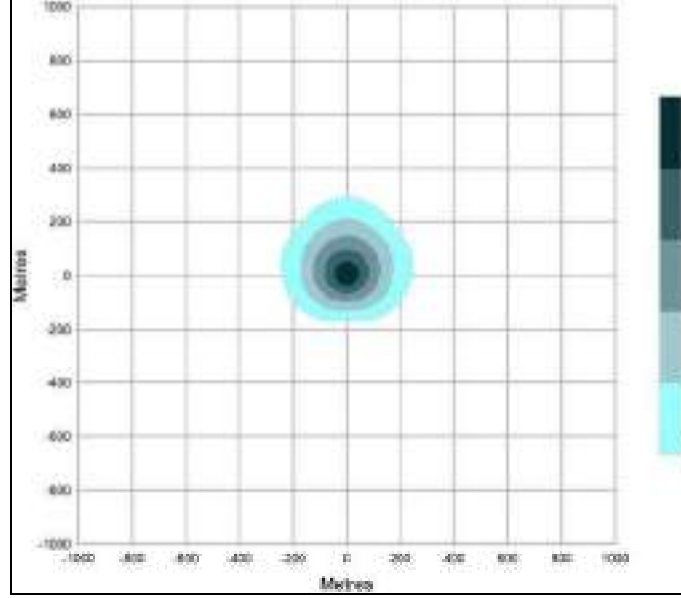
Şəkil 6: 1 m/s küləklərdə yerli zavoddan Yer səviyyəsində 1-saatlıq NO_x Prosesinin Təsiri

Legenda: metres = metr



Şəkil 7: Orta küləkləri (5 m/s) nəzərə almaqla, yerli zavoddan Yer Səviyyəsində qısa müddətli NO_x Prosesinin Təsiri

Legenda: metres = metr



7. NƏTİCƏ

İlkin seçmə tapşırığına əsaslanaraq, üst tikililərinin istismarı və tikinti meydançasının tullantıları zamanı, elektrik generatorundan yanmış tullantıların yerli havanın keyfiyyətinə hər hansı nəzərəcarpacaq təsir edəcəyi ehtimal olunmur.

Qısa müddətli, maksimum tullantılar ətraf havanın keyfiyyət standartlarının 25%-ni keçməsi gözlənilmir, baxmayaraq ki, il ərzində yer səviyyəsindəki konsentrasiyalarda orta təsirin yalnız 10% qaydasında artım ilə nəticələnməsi gözlənilir (fon konsentrasiyalarının təxminən həddin 50%-də və ya ondan aşağı qalacağı proqnozlaşdırılır).

8. İSTİNAD OLUNAN SƏNƏDLƏR

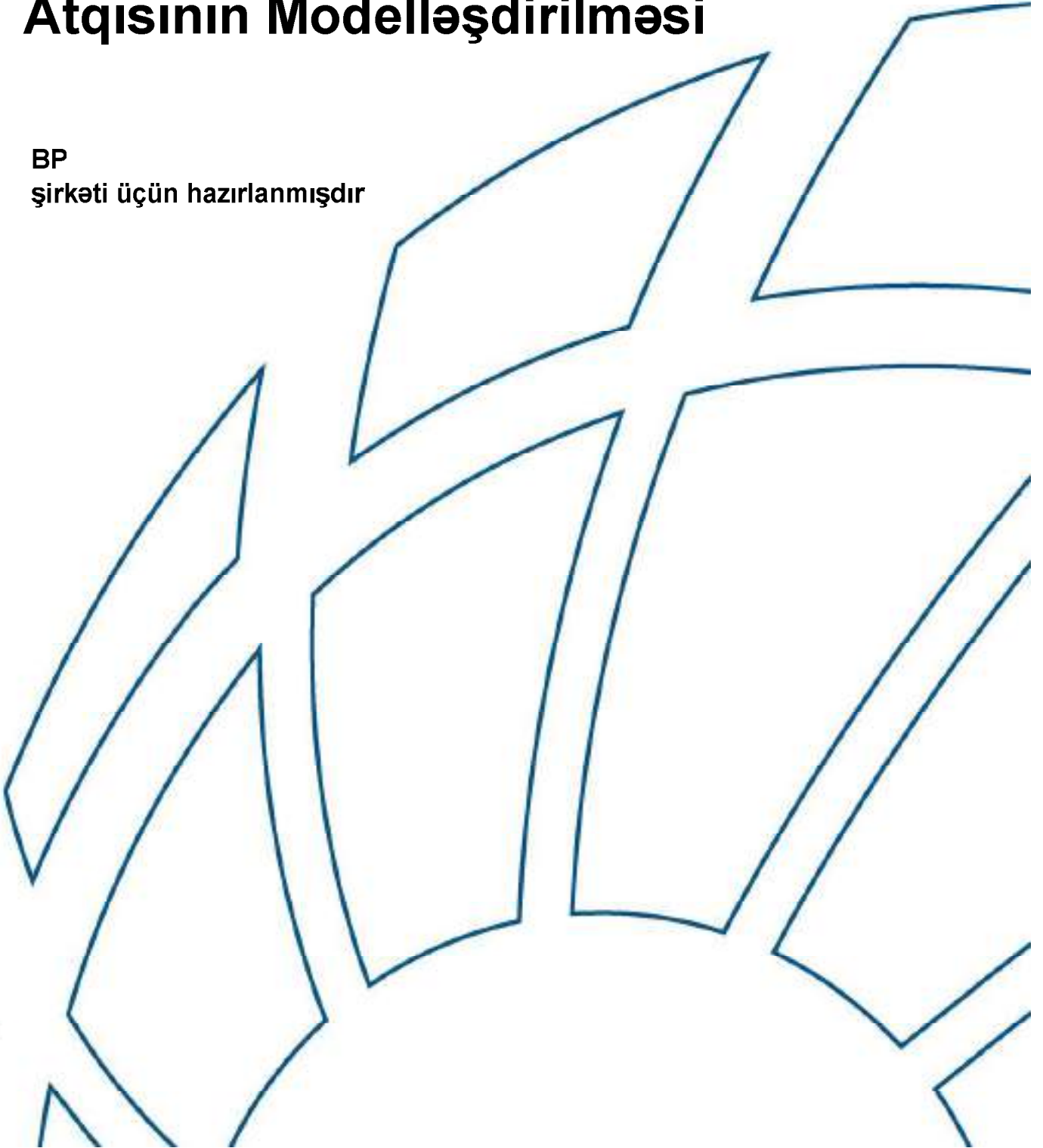
- İst. 1. Avropa Kommissiyası və Avropa Parlamenti (1996); Ətraf hava keyfiyyətinin qiymətləndirilməsi və idarələnməsinə dair Havanın Keyfiyyət üzrə Çərçivə Direktivi (96/62/EC).
- İst 2. Ümumdünya Səhiyyə Təşkilatı (2005) Havanın Keyfiyyət Normaları.
- İst. 3. ƏMSSTQ ÇNL Fəsil 6 Ətraf Mühitin Təsviri.
- İst 4. Ətraf Mühit Agentliyi Havanın Keyfiyyətinin Modelləşdirilməsi və Qiymətləndirilməsi Bölümü http://www.environment-agency.gov.uk/commondata/acrobat/ noxno2conv2005_1233043.pdf.
- İst 5. Avropa Ekoloji Agentliyi (2007); EMEP/CORINAIR Tullantılar Kadastrı üzrə Rəhbərlik 2007, <http://reports.eea.europa.eu/EMEPCORINAIR5/en/B111vs3.1.pdf>, table 24.




ƏLAVƏ 10D

Boru Kəmərinin Hidrosınaq Atqısının Modelləşdirilməsi

Çıraq Neft Layihəsi Boru Kəmərinin Hidrosınaq Suyu Atqısının Modelləşdirilməsi

BP
şirkəti üçün hazırlanmışdır



Hesabatın adı	Çıraq Neft Layihəsi		
	Boru Kəmərinin Hidrosınaq Suyu		
	Atqısının Modelləşdirilməsi		
Sifarişçi:	BP		
Sənəd Nömrəsi:	46217 Report01v2	Buraxılış: 2	Nüsxənin sayı:
Status	Yekun Hesabat		
Hesabatın Tarixi:	04 iyun 2009		
Dəqiqləşdirilməli məqamlar:			
	Adı:	İmza:	Tarix:
Hazırladı:	J. Mindel		04/06/2009
Yoxladı:	A. Lebas		04/06/2009
Təsdiqlədi:	C. Kraddok		04/06/2009
Sənədi paylayan:	BP		
İlkin versiya barədə məlumat:	Buraxılışın sayı:	Hesabatın Statusu:	Tarix:
46217 Report01v1	1	Daxili nəzarət üçün hesabat layihəsi	04/06/2009

"BMT Fluid Mechanics Limited" şirkətin kommersiya hesabatlarının nəşrinə (onlardan hər hansı təsdiqlənmiş çıxarış üçün Şirkətdən əvvəlcədən icazə alınması istisna olmaqla) qəti yol verilə bilər,

Bu hesabat yalnız sifarişçinin məqsədləri üçün təmin edilir və onun nəticələrindən başqa heç bir şəxsin faydalanacağı və ya onlara əsaslanacağı gözlənilmir. Şirkət hər hansı başqa şəxs qarşısında öz üzərinə heç bir cavabdehlik götürmür.

QISA XÜLASƏ

Azərbaycanda yerləşən Çıraq Neft Layihəsinin (ÇNL) yataq daxili boru kəməri xətlərindən buraxılan hidrosınaq suyunun dispersiyasının (yayılmasının) qiymətləndirilməsi məqsədilə "BMT Fluid Mechanics" (BMT) şirkəti tərəfindən Hesablama Hidrodinamikası (HH) üzrə tədqiqat heyata keçirilmişdir. Tədqiqat BP üçün aparılmışdır.

Bu təhlildə suyun üç müxtəlif atqı dərinliyi əks etdirilməklə, ümumilikdə hidrosınaq suyunun 28 atqı ssenarisi nəzərdən keçirilmişdir:

- o gəmidən (suyun səthində)
- o kessondan (50 m dərinlikdə)
- o dəniz dibindən (130m dərinlikdə)

Hər dərinlik üçün çıxış kanallarının bir sıra diametrləri və atılan su həcmi qiymətləndirilmişdir.

Gəmidən və kessondan su atqıları aşağı tərəfə, dəniz dibindən atqılar isə yuxarı tərəfə yönəlirdi.

Hər bir dərinlik üçün iki cərəyan sürəti (yeni, təxminən durğun və üstünlük təşkil edən) modeləşdirilmişdi. Gəmidən və kessondan su atqıları üçün dəniz suyunun iki mühit temperaturu (yay və qış şəraitləri) nəzərdə tutulmuş, dəniz dibindən atqılar üçün isə dəniz suyunun yalnız bir (qış şəriti) temperaturu modeləşdirilmişdir.

Kessondan və su dibindən bütün su atqıları üçün temperatur 7°C, gəmidən atqılar üçün isə temperatur yayda 25°C, qışda 7°C nəzərdə tutulmuşdur.

Suyun gəmidən atqısı ssenarilərində su axını (şleyfi) ən uzaq məsafəyə yayda (durulaşma nisbəti 1:3000 olduqda) təxminən durğun olan cərəyan şəraitində atıldıqda (Ssenari 6) çatmışdı, beləki burada axın(şleyf) 2,068 m məsafəyə çatmışdı.

Suyun kessondan atqısı ssenarilərində, su axını (şleyfi) ən yüksək nöqtəyə yayda (durulaşma nisbəti 1:3000 olduqda) üstünlük təşkil edən cərəyancərəyan şəraitində atıldıqda çatmışdı (Ssenari 20), burada şleyf -38 m dərinliyə çatmışdı. Atılmış su şleyfi ən uzaq məsafəyə (durulaşma nisbəti 1:3000 olduqda) qışda təxminən durğun olan cərəyan şəraitində atıldıqda çatmışdı (Ssenari 17), burada şleyf 5,765 m məsafəyə çatmışdı.

Dəniz dibindən suyun atqısı ssenarilərində, axıdılan su şleyfi ən yüksəkliyə qışda (durulaşma nisbəti 1:3000 olduqda) təxminən durğun olan cərəyan şəraitində atıldıqda çatmışdı (Ssenari 27), burada axın(şleyf) -44 m dərinliyə çatmışdı. Atqının şleyfi ən uzaq məsafəyə (durulaşma nisbəti 1:3000 olduqda) təxminən durğun olan cərəyan şəraitində çatmışdı (Ssenari 27), burada axın (şleyf) 40,462 m məsafəyə çatmışdı. Nəzərə alınmalıdır ki, şleyfin qət etdiyi maksimum məsafə onun faktiki uzunluğunu göstərmir. Bu təxminən durğun cərəyan ssenariləri üçün də qeyd edilir, beləki burada yavaş cərəyan əsasən dispersiv təsirlərə məruz qalan dayanıqlı şleyfin əmələ gəlməsinə şərait yaradır.

Bu təhlildə araşdırılan hallar "ən pis hal" ssenarisini yaradan sabit cərəyan şəraitlərinə aiddir. Cərəyan istiqamətlərinin və sürətlərinin dəyişkən olması şleyflərin daha tez həll olmalarına səbəb olacaq.

1:3000 nisbətində durulaşma üçün, şleyfin dayanıqlığının gəmidən atqılarda maksimum 60 saata (Ssenari 6), kessondan atqılarda 162 saata (Ssenari 17), dəniz dibindən atqılarda isə 1130 saata (~47 günə) çatdığı (Ssenari 27) müşahidə edilmişdir.

Atqı şleyflərinin uzunluqlarına və qət etdikləri məsafələrə gəldikdə isə, onun qalması ən pis ssenari hesab olunur. Hər bir atqının isə nəzərə alınmalı özünəməxsus konsentrasiyası var. Bu təhlildə, həmçinin həcmi 1200 m³–dən çox olan atqılar üçün (21, 22, 27 və 28-ci Ssenarilər) yalnız 300 qat konsentrasiya göstəriciləri uyğun gəlir. Bu o fakta görədir ki, daha çox həcmə malik atqılarda hidrosınaq suyunun tərkibi həmin atılmalar baş verənə qədər artıq xeyli parçalanmış olacaq. Bundan əlavə, Hidrosınaq suyunun kimyəvi xüsusiyyətinə əsasən onun 7 gün ərzində parçalanacağını gözləmək daha düzgün olardı.

Çıraq Neft Layihəsi Boru Kəmərinin Hidrosınaq Suyu Atqısının Modelləşdirilməsi

Mündəricat

1. Giriş.....	6
1.1. Ümumi hissə.....	6
1.2. Hesabatın Quruluşu	6
1.3. Qısaltmaların və ixtisarların izahı.....	6
2. Məqsədlər	7
3. İşin Həcmi	8
3.1. Modelin Qurulması	8
3.2. Yayılmanın Təhlili.....	8
3.3. Hesabatın verilməsi.....	8
4. HH Analizi	9
4.1. Giriş.....	9
4.2. Ətraf Mühit Şəraiti	9
4.3. Mövcud Şərait.....	9
4.4. Kimyəvi Konsentrasiya Hədləri	9
4.5. Qiymətləndirmə Ssenariləri	9
4.6. Nəticələr.....	10
5. Yekunlar	11
6. İstinad edilən sənədlər.....	12
7. Cədvəllər.....	13
8. Diaqramlar	19
QOŞMA A. HH Modeli.....	41

Çıraq Neft Layihəsi

Boru Kəmərinin Hidrosınaq Suyu Atqısının Modelləşdirilməsi

1. Giriş

1.1. Ümumi hissə

Bu hesabat Azərbaycanda Çıraq Neft Layihəsinin (ÇNL) yataqdaxili boru kəməri xətlərindən atılan hidrosınaq suyunun dispersiyasının (yayılmasının) qiymətləndirilməsi məqsədilə "BMT Fluid Mechanics" (BMT) şirkəti tərəfindən Hesablama Hidrodinamikası (HH) üzrə tədqiqatın nəticələrindən ibarətdir. İşin həcmi 2009-cu il 2 fevral tarixində BP tərəfindən BMT-yə verilmiş "Çıraq Neft Layihəsi: yataqdaxili boru kəməri xətlərindən hidrosınaq suyu atqılarının dispersiyasının modelləşdirilməsi üzrə iş həcmi" sənədində qeyd edilmiş tələbə əsaslanır.

Çıraq Neft Layihəsi tərəfindən yataqdaxili qaz, neft, laya vurulan su və lay suları üçün nəzərdə tutulmuş boru kəməri xətlərinin çəkilişi, birləşdirilməsi və sınaqdan keçirilməsi müddətində hidrosınaq suyu atqılarının ümumi qrafiki hazırlanmışdır. Bu atqılarının ətraf mühitə mümkün təsirini qiymətləndirmək məqsədilə, hidrosınaq suyu məhlullarının dispersiyasını və onların aqibətini modelləşdirmək lazımdır.

1.2. Hesabatın Quruluşu

Bu hesabatın 2-ci və 3-cü bölmələrində tədqiqatın əsas məqsədləri və həmin məqsədlərə çatmaq üçün razılaşdırılmış iş həcmi əks etdirilir. 4-cü bölmədə hidrosınaq suyunun dispersiya üzrə təhlilinin nəticələri verilir. Modelləşdirmənin təfərrüatı və əlavə məlumatlar Əlavə A-da verilir.

1.3. İxtisarlara və Akronimlərin İzahı

Termin/ İxtisar/ Akronim	İzah / Tərif
BMT	BMT Fluid Mechanics Limited
CAD	Kompüter Qrafik köməkçisi
ks	Kub santimetr
HH	Hesablama Hidrodinamikası
ppb	Həcmənin hər milyardda bir hissəsi

2. Məqsədlər

HH hidrosınaq suyunun dispersiyasının təhlilinin əsas məqsədləri aşağıdakılardan ibarətdir:

- Hidrosınaq suyu flüidinin dispersiyasını və aqibətini modeləşdirmək
- Atqı şleyfinin dayanıqlığını və qət etdiyi məsafəni qiymətləndirmək
- Atılmış flüidin/mayenin şleyf daxilində konsentrasiyalarını müəyyən etmək.

3. İşin Həcmi

3.1. Modelin Qurulması

- Dispersiyanın modeləşdirilməsi üçün uyğun olan Xəzər dənizinin müxtəlif dərinliklər üzrə su sütununun sadələşdirilmiş üç ölçülü HH modellərinin qurulması

3.2. Dispersiyanın Təhlili

- Bu təhlildə suyun üç müxtəlif atqı dərinliyi əks etdirilməklə, ümumilikdə hidrosınaq suyunun 28 atqı ssenarisi üzrə qısa müddətli dispersiya simulyasiyaları həyata keçirilmişdir:
 - gemidən (suyun səthində)
 - kessondan (50 m dərinlikdə)
 - dəniz dibindən (130m dərinlikdə)

Hər dərinlik üçün çıxış kanallarının bir sıra diametrləri və atılan su həcmi qiymətləndirilmişdir. Hər bir dərinlik üçün dəniz dibinə yaxın iki cərəyan sürəti (yeni, təxminən durğun və üstünlük təşkil edən) modeləşdirilmişdir. Gemidən və kessondan su atqıları üçün dəniz suyunun iki mühit temperaturu (yay və qış şəraitləri) nəzərdə tutulmuş, dəniz dibindən atqılar üçün isə dəniz suyunun yalnız bir (qış şəraiti) temperaturu modeləşdirilmişdir. Atqı ssenariləri (cəmi 28 simulyasiya) barədə daha ətraflı məlumat üçün 4-cü Hissəyə baxın.

- Atılmadan sonra seçilmiş vaxtlarda təhlükəsiz hədd göstərilməklə, hidrosınaq suyunun konsentrasiyalarının horizontal və şaquli rəngli kontur qrafik təsvirlərini təqdim etmək
- Tələb olunduqda, hidrosınaq suyunun konsentrasiyalarının 3-ölçülü izo-səthlərini təqdim etmək
- Vaxt ərzində toksik şleyfin miqyasını (uzunluğunu, hündürlüyünü və enini) müəyyən etmək
- Toksik şleyfin dayanıqlığını qiymətləndirmək.

3.3. Hesabatın verilməsi

- Metod, kompüter proqramları və modelin təsviri, lazımi cədvəllər və rəngli təsvirlərlə təmin edilmiş qrafik şəkillər, tövsiyələr və yekun rəylər də daxil olmaqla, dispersiyanın təhlili üzrə əsas nəticələri ümumiləşdirən texniki hesabatın təqdim edilməsi.

4. HH Təhlili

4.1. Giriş

Bu bölmədə atqı şleyfinin sualtı mühidə, cərəyan şəraitində və atqı ssenarilərində dayanıqlığını və qət etdiyi məsafəni müəyyən etmək üçün həyata keçirilmiş hidrosınaq suyunun dispersiya təhlilinin nəticələri təqdim edilir.

HH modeli və metodu ƏLAVƏ A-da təsvir olunmuşdur.

4.2. Ətraf Mühit Şəraiti

Təhlildə iki mövsüm variantı qiymətləndirilir və müqayisə edilir:

- Yay şəraiti: bu halda [1]-dən dəniz suyunun şaquli temperatur profili əldə olunmuşdur. Termal profilin əsas xüsusiyyəti 30m-50m arasındakı dərinlikdə temperaturun gözlənilmədən 9°C-dən 24°C-ə qədər artmasıdır. İstifadə olunmuş termal profilin Təfərrüatları Şəkil 4.1-də göstərilir.
- Qış şəraiti: bu variantda 7°C sabit dəniz suyu temperaturu tətbiq olunmuşdur (yeni, qeyri-termoklin)

4.3. Cərəyan Şəraiti

Hər bir ətraf mühit şəraiti üçün təhlildə iki cərəyan şəraiti qiymətləndirilmişdir:

- Təxminən durğun cərəyan: daimi üfüqi cərəyan axını sürəti 0.01 m/s
- Üstünlük təşkil edən cərəyan: [2]-dən əldə olunmuş, 0.11 m/s vahid standart sabit göstəriciyə gətirib çıxaran cərəyana dair illik orta göstəricilər (məlumatlar)

4.4. Kimyəvi Konsentrasiya Hədləri

Hidrosınaq su atqılarınınatqıları kimyəvi maddələrlə işlənmiş Xəzər dənizi suyundan ibarət olacaq. Kimyəvi maddə dozasının səviyyələri birlikdə 500 ppm-dən az olacaq və buna görə də, atqıların Xəzər dənizinin suyu ilə eyni qatılığa və fiziki xassələrə malik olduğu hesab edilirdi. Müvafiq durulaşma dərəcəsinin 1:300 - 1:3000 arasında olduğu qiymətləndirilmişdir.

4.5. Qiymətləndirmə Ssenariləri

Bu təhlildə suyun üç müxtəlif atqı dərinliyi əks etdirilməklə, ümumilikdə hidrosınaq suyunun 28 atqı ssenarisi nəzərdən keçirilmişdir:

- gəmidən (suyun səthində)
- kessondan (50m dərinlikdə)
- dəniz dibindən (130m dərinlikdə)

Hər dərinlik üçün çıxış kanallarının bir sıra diametrləri və atılan su həcmi qiymətləndirilmişdir.

Gəmidən və kessondan su atqıları aşağı tərəfə, dəniz dibindən atqılar isə yuxarı tərəfə yönəlirdi.

Hər bir dərinlik üçün iki cərəyan sürəti (yəni, təxminən durğun və üstünlük təşkil edən) modeləşdirilmişdi. Gəmidən və kessondan su atqıları üçün dəniz suyunun iki mühit temperaturu (yay və qış şəraitləri) nəzərdə tutulmuş, dəniz dibindən atqılar üçün isə dəniz suyunun yalnız bir (qış şəriti) temperaturu modeləşdirilmişdir.

Kessondan və su dibindən bütün su atqıları üçün temperatur 7°C, gəmidən atqılar üçün isə temperatur yayda 25°C, qışda 7°C nəzərdə tutulmuşdur.

Təhlildə öyrənilmiş hidrosınaq suyunun dispersiya ssenariləri Cədvəl 4.1-də ümumiləşdirilmişdir.

4.6. Nəticələr

4.6.1. Atqı şleyfinin ölçüləri

Cədvəl 4.2-dən Cədvəl 4.5-ə qədər durulaşmanın müvafiq dərəcələrində ölçülmüş atqı şleyfinin ölçüləri verilir (300 qat, 840 qat, 1380 qat, 1920 qat, 2460 qat və 3000 qat). Müvafiq həcmə vaxtın xronoloji ardıcılıqları Şəkil 4.2-də göstərilir.

4.6.2. Atqı şleyfinin dayanıqlığı

Cədvəl 4.6-da tədqiq edilən bütün ssenarilər üzrə hər bir konkret konsentrasiyada şleyflərin dayanıqlılıq müddəti (saatlarla) göstərilir.

4.6.3. Atqı şleyfinin vizual təsvirləri

Şəkil 4.3-də maraq kəsb edən şleyf konsentrasiyalarının şaquli mərkəz xətt kontur təsviri əks etdirilmişdir. Şəkil 4.4-də isə tədqiq edilən ssenarilərdən hər biri üçün eyni konturların plan şəklində görünüşü verilir.

5. Yekun rəylər

- Suyun gəmidən atqısı ssenarilərində su şleyfi ən uzaq məsafəyə yayda (durulaşma nisbəti 1:3000 olduqda) təxminən durğun olan cərəyan şəraitində atıldıqda (Ssenari 6) çatmışdı, beləki burada şleyf 2,068 m məsafəyə çatmışdı.
- Suyun kessondan atqısı ssenarilərində, su şleyfi ən yüksək nöqtəyə yayda (durulaşma nisbəti 1:3000 olduqda) üstünlük təşkil edən cərəyan şəraitində atıldıqda çatmışdı (Ssenari 20), burada axın -38 m dərinliyə çatmışdı. Atılmış su axını ən uzaq məsafəyə (durulaşma nisbəti 1:3000 olduqda) qışda təxminən durğun olan cərəyan şəraitində atıldıqda çatmışdı (Ssenari 17), burada axın(şleyf) 5,765 m məsafəyə çatmışdı.
- Dəniz dibindən suyun buraxılması ssenarilərində, buraxılan su axını(şleyfi) ən yüksəkliyə qışda (durulaşma nisbəti 1:3000 olduqda) təxminən durğun olan cərəyan şəraitində atıldıqda çatmışdı (Ssenari 27), burada axın(şleyf) -44 m dərinliyə çatmışdı. Buraxılmış axın(şleyf) ən uzaq məsafəyə (durulaşma nisbəti 1:3000 olduqda) təxminən durğun olan cərəyan şəraitində atıldıqda çatmışdı (Ssenari 27), burada axın (şleyf) 40,462 m məsafəyə çatmışdı.
- Nəzərə alınmalıdır ki, şleyfin qət etdiyi maksimum məsafə (Cədvəl 4.4-də göstəriləyi kimi), şleyfin faktiki uzunluğunu əks etdirmir. Bu, həmçinin zəif cərəyanın əsasən dispersiv təsirlərinə məruz qalan dayanıqlı şleyfin əmələ gəlməsinə şərait yaratdığı təxminən durğuna ssenarilər üçün də qeyd edilir. Şleyf ölçüləri (həcmilər) Şəkil 4.2-də verilmiş diaqramda müşahidə edilə bilər, maksimum en isə Cədvəl 4.3-də göstərilir.
- Bu təhlildə araşdırılan hallar "ən pis hal" ssenarisini yaradan sabit cərəyan şəraitlərinə aiddir. Cərəyan istiqamətlərinin və sürətlərinin dəyişkən olması şleyflərin daha tez həll olmalarına səbəb olacaq.
- Durulaşma 1:3000 nisbətində olduqda, şleyf dayanıqlığının gəmidən atqılarda maksimum 60 saata (Ssenari 6), kessondan atqılarda 162 saata (Ssenari 17), dəniz dibindən atqılarda isə 1,130 saata (~47 günə) çatdığı (Ssenari 27) müşahidə edilmişdir.
- Şleyflərin uzunluqlarına və qət etdikləri məsafələrə gəldikdə isə, onun qalması ən pis ssenari hesab olunur. Hər bir atqının isə nəzərə alınmalı özünəməxsus konsentrasiyası var. Bu təhlildə, həmçinin həcmi 1200 m³-dən çox olan atqılar üçün (21, 22, 27 və 28-ci Ssenarilər) yalnız 300 qat konsentrasiya göstəriciləri uyğun gəlir. Bu o fakta görədir ki, daha çox həcmə malik atqılarda hidrosınaq suyunun tərkibi həmin atılmalar baş verənə qədər artıq xeyli parçalanmış olacaq. Bundan əlavə, Hidrosınaq suyunun kimyəvi xüsusiyyətinə əsasən onun 7 gün ərzində parçalanacağını gözləmək daha düzgün olardı.

6. İstinad edilən sənədlər

- [1] ASA, "Azəri, Çıraq, Günəşli Dəniz Yatağı üçün Hidrodinamika və dispersiyanın modeləşdirilməsi. Bakı, Azərbaycan", ASA 01-007, avqust, 2001-ci il.
- [2] Şahdəniz külək dalğalarının qalxması və cərəyan parametrləri, v3.1, OceanMetriX Ltd, oktyabr 2008-ci il.

7. Cədvəllər

Cədvəl 4.1: Atıq ssenarilərinin xülasəsi

Ssenari	Yeri	Atılma dərinliyi (m)	Atılma diametri (m)	Atılma istiqaməti	Atılma həcmi [m ³]	Atılmanın həcm axını [m ³ /s]	Atılmanın kütlə axını	Atılmanın davam etmə müddəti [s]	Orta atılma sürəti [m/s]	Cərəyanın sürəti [m/s]	Ətraf mühit şəraiti	Atılma temperaturu [°C]
1	Gemi	0	0.025	aşağı	20	0.01	10.1	2000.0	20.37	0.01	Qış	7
2	Gemi	0	0.025	istiqamətdə	20	0.01	10.1	2000.0	20.37	0.01	Yay	25
3	Gemi	0	0.025	aşağı	20	0.01	10.1	2000.0	20.37	0.11	Qış	7
4	Gemi	0	0.025	istiqamətdə	20	0.01	10.1	2000.0	20.37	0.11	Yay	25
5	Gemi	0	0.025	aşağı	100	0.01	10.1	10000.0	20.37	0.01	Qış	7
6	Gemi	0	0.025	istiqamətdə	100	0.01	10.1	10000.0	20.37	0.01	Yay	25
7	Gemi	0	0.025	aşağı	100	0.01	10.1	10000.0	20.37	0.11	Qış	7
8	Gemi	0	0.025	istiqamətdə	100	0.01	10.1	10000.0	20.37	0.11	Yay	25
9	Kesson	50	0.025	aşağı	20	0.01	10.1	2000.0	20.37	0.01	Qış	7
10	Kesson	50	0.025	istiqamətdə	20	0.01	10.1	2000.0	20.37	0.01	Yay	25
11	Kesson	50	0.025	aşağı	20	0.01	10.1	2000.0	20.37	0.11	Qış	7
12	Kesson	50	0.025	istiqamətdə	20	0.01	10.1	2000.0	20.37	0.11	Yay	25
13	Kesson	50	0.025	aşağı	100	0.01	10.1	10000.0	20.37	0.01	Qış	7
14	Kesson	50	0.025	istiqamətdə	100	0.01	10.1	10000.0	20.37	0.01	Yay	25
15	Kesson	50	0.025	aşağı	100	0.01	10.1	10000.0	20.37	0.11	Qış	7
16	Kesson	50	0.025	istiqamətdə	100	0.01	10.1	10000.0	20.37	0.11	Yay	25
17	Kesson	50	0.1	aşağı	1200	0.06	60.6	20000.0	7.64	0.01	Qış	7
18	Kesson	50	0.1	istiqamətdə	1200	0.06	60.6	20000.0	7.64	0.01	Yay	25
19	Kesson	50	0.1	aşağı	1200	0.06	60.6	20000.0	7.64	0.11	Qış	7
20	Kesson	50	0.1	istiqamətdə	1200	0.06	60.6	20000.0	7.64	0.11	Yay	25
21	Denizalibi	130	0.05	Yuxarı	6000	0.18	181.8	33333.3	91.67	0.01	Qış	7
22	Denizalibi	130	0.05	Yuxarı	6000	0.18	181.8	33333.3	91.67	0.11	Qış	7
23	Denizalibi	130	0.1	Yuxarı	20	0.18	181.8	111.1	22.92	0.01	Qış	7
24	Denizalibi	130	0.1	Yuxarı	20	0.18	181.8	111.1	22.92	0.11	Qış	7
25	Denizalibi	130	0.1	Yuxarı	1000	0.18	181.8	5555.6	22.92	0.01	Qış	7
26	Denizalibi	130	0.1	Yuxarı	1000	0.18	181.8	5555.6	22.92	0.11	Qış	7
27	Denizalibi	130	0.1	Yuxarı	7000	0.18	181.8	38888.9	22.92	0.01	Qış	7
28	Denizalibi	130	0.1	Yuxarı	7000	0.18	181.8	38888.9	22.92	0.11	Qış	7

* Qırmızı rənglə qeyd edilmiş sahələrdə yalnız 300 qat göstəricilərə uyğun gələn ssenarilər əks etdirilir.

Cədvəl 4.2: Şleyflərin həcmi üzrə nəticələrin xülasəsi

Ssenari	Yeri	Atılmanın kütlə axımı [kq/s]	Atılmanın davamətmə müddəti [s]	Cərəyan sürəti [m/s]	Maksimum axın həcmi (m ³)					
					300 qat	840 qat	1380 qat	1920 qat	2460 qat	3000 qat
1	Gəmi	10.1	2000.0	0.01	1,718	4,444	6,766	10,101	13,315	15,140
2	Gəmi	10.1	2000.0	0.01	1,580	3,528	7,182	10,738	14,024	16,320
3	Gəmi	10.1	2000.0	0.11	17	611	1,428	2,699	4,526	7,659
4	Gəmi	10.1	2000.0	0.11	14	501	1,486	4,525	9,122	13,517
5	Gəmi	10.1	10000.0	0.01	6,045	24,285	38,537	51,797	64,863	85,947
6	Gəmi	10.1	10000.0	0.01	2,615	22,038	38,973	50,676	61,077	76,544
7	Gəmi	10.1	10000.0	0.11	17	611	1,428	2,699	4,526	7,572
8	Gəmi	10.1	10000.0	0.11	14	501	1,486	4,525	9,739	17,868
9	Kesson	10.1	2000.0	0.01	146	2,880	6,261	9,681	12,940	16,524
10	Kesson	10.1	2000.0	0.01	1,838	3,982	6,925	10,066	13,611	16,776
11	Kesson	10.1	2000.0	0.11	18	535	1,298	2,143	4,411	7,560
12	Kesson	10.1	2000.0	0.11	14	594	1,317	2,228	3,353	5,459
13	Kesson	10.1	10000.0	0.01	146	17,855	39,530	57,114	69,498	81,067
14	Kesson	10.1	10000.0	0.01	6,839	22,645	41,082	55,265	66,050	77,727
15	Kesson	10.1	10000.0	0.11	18	535	1,298	2,143	4,411	7,560
16	Kesson	10.1	10000.0	0.11	14	594	1,317	2,228	3,353	5,459
17	Kesson	60.6	20000.0	0.01	118,239	268,982	462,391	624,142	739,740	898,324
18	Kesson	60.6	20000.0	0.01	78,322	209,007	352,882	538,592	739,072	919,127
19	Kesson	60.6	20000.0	0.11	1,504	21,697	65,879	117,010	173,579	257,505
20	Kesson	60.6	20000.0	0.11	1,388	13,859	38,528	57,996	80,579	121,728
21	Denizdibi	181.8	33333.3	0.01	411,274	1,492,247	2,536,004	3,405,165	4,175,435	5,059,772
22	Denizdibi	181.8	33333.3	0.11	6,403	115,177	285,739	601,182	1,144,187	2,099,864
23	Denizdibi	181.8	111.1	0.01	987	2,900	4,300	6,846	8,979	11,371
24	Denizdibi	181.8	111.1	0.11	977	2,863	4,429	6,865	8,781	11,426
25	Denizdibi	181.8	5555.6	0.01	75,926	183,243	312,975	488,438	672,707	861,145
26	Denizdibi	181.8	5555.6	0.11	6,953	92,518	232,432	371,791	566,662	771,375
27	Denizdibi	181.8	38888.9	0.01	593,115	1,526,536	2,957,294	4,228,686	5,289,325	6,203,448
28	Denizdibi	181.8	38888.9	0.11	6,953	92,518	231,901	433,722	898,391	1,634,123

* Qırmızı rənglə qeyd edilmiş sahələrdə yalnız 300 qat göstəricilərə uyğun gələn ssenarilər əks etdirilir.

Cədvəl 4.3: Şleyflərin eni üzrə nəticələrin xülasəsi

Ssenari	Yeri	Atılmanın kütlə axını [kq/s]	Atılmanın davam etmə müddəti [s]	Cərəyan sürəti [m/s]	Maksimum axın eni (m)					
					300 qat	840 qat	1380 qat	1920 qat	2460 qat	3000 qat
1	Gemi	10.1	2000.0	0.01	15	20	24	27	30	32
2	Gemi	10.1	2000.0	0.01	12	17	20	25	30	33
3	Gemi	10.1	2000.0	0.11	4	7	10	12	13	13
4	Gemi	10.1	2000.0	0.11	4	7	9	11	15	18
5	Gemi	10.1	10000.0	0.01	16	22	28	35	44	50
6	Gemi	10.1	10000.0	0.01	14	42	56	64	69	73
7	Gemi	10.1	10000.0	0.11	4	7	10	12	13	13
8	Gemi	10.1	10000.0	0.11	4	7	9	11	14	19
9	Kesson	10.1	2000.0	0.01	6	22	26	28	30	31
10	Kesson	10.1	2000.0	0.01	13	18	21	24	26	29
11	Kesson	10.1	2000.0	0.11	4	7	10	12	13	14
12	Kesson	10.1	2000.0	0.11	4	7	11	13	13	14
13	Kesson	10.1	10000.0	0.01	6	28	33	37	40	42
14	Kesson	10.1	10000.0	0.01	15	25	29	31	34	38
15	Kesson	10.1	10000.0	0.11	4	7	10	12	13	14
16	Kesson	10.1	10000.0	0.11	4	7	11	13	13	14
17	Kesson	60.6	20000.0	0.01	39	57	71	82	91	100
18	Kesson	60.6	20000.0	0.01	43	54	66	78	89	98
19	Kesson	60.6	20000.0	0.11	12	19	25	29	32	34
20	Kesson	60.6	20000.0	0.11	10	15	22	26	29	32
21	Denizdibi	181.8	33333.3	0.01	54	110	141	158	172	185
22	Denizdibi	181.8	33333.3	0.11	17	34	46	55	66	77
23	Denizdibi	181.8	111.1	0.01	13	22	26	31	34	36
24	Denizdibi	181.8	111.1	0.11	14	21	29	33	36	39
25	Denizdibi	181.8	5555.6	0.01	57	76	87	97	107	114
26	Denizdibi	181.8	5555.6	0.11	20	31	42	52	60	66
27	Denizdibi	181.8	38888.9	0.01	60	91	126	154	175	192
28	Denizdibi	181.8	38888.9	0.11	19	31	42	52	60	67

* Qırmızı rənglə qeyd edilmiş sahələrdə yalnız 300 qat göstəricilərə uyğun gələn ssenarilər əks etdirilir.

Cədvəl 4.4: Şeyfin qət etdiyi maksimum məsafənin xülasəsi (atılma nöqtəsindən ölçülür)

Ssenari	Yeri	Atılmanın kütlə axını [kq/s]	Atılmanın davamətmə müddəti [s]	Cərəyan sürəti [m/s]	Qət edilmiş maksimum məsafə (m)					
					300 qat	840 qat	1380 qat	1920 qat	2460 qat	3000 qat
1	Gəmi	10.1	2000.0	0.01	107	356	427	519	646	793
2	Gəmi	10.1	2000.0	0.01	92	341	475	623	779	940
3	Gəmi	10.1	2000.0	0.11	15	58	87	132	201	261
4	Gəmi	10.1	2000.0	0.11	15	58	90	211	326	340
5	Gəmi	10.1	10000.0	0.01	144	484	1,053	1,600	1,710	1,844
6	Gəmi	10.1	10000.0	0.01	102	522	997	1,611	2,085	2,085
7	Gəmi	10.1	10000.0	0.11	15	58	87	132	191	266
8	Gəmi	10.1	10000.0	0.11	15	58	90	199	307	334
9	Kesson	10.1	2000.0	0.01	5	37	108	221	336	377
10	Kesson	10.1	2000.0	0.01	122	337	393	452	516	580
11	Kesson	10.1	2000.0	0.11	13	51	73	102	142	194
12	Kesson	10.1	2000.0	0.11	13	54	77	110	147	189
13	Kesson	10.1	10000.0	0.01	5	373	583	863	1,184	1,539
14	Kesson	10.1	10000.0	0.01	153	449	664	943	1,269	1,625
15	Kesson	10.1	10000.0	0.11	13	51	73	102	142	194
16	Kesson	10.1	10000.0	0.11	13	54	77	110	147	189
17	Kesson	60.6	20000.0	0.01	1,028	2,326	3,513	4,989	5,426	5,765
18	Kesson	60.6	20000.0	0.01	446	1,072	2,129	3,588	5,171	5,505
19	Kesson	60.6	20000.0	0.11	72	337	459	596	757	991
20	Kesson	60.6	20000.0	0.11	83	299	402	488	587	704
21	Denizdibi	181.8	33333.3	0.01	1,460	5,895	8,730	12,340	19,081	21,552
22	Denizdibi	181.8	33333.3	0.11	133	461	747	1,176	1,716	2,371
23	Denizdibi	181.8	111.1	0.01	67	135	217	298	355	374
24	Denizdibi	181.8	111.1	0.11	65	118	185	245	306	352
25	Denizdibi	181.8	5555.6	0.01	634	1,694	2,980	4,413	5,319	5,658
26	Denizdibi	181.8	5555.6	0.11	128	458	665	932	1,273	1,703
27	Denizdibi	181.8	38888.9	0.01	1,243	6,715	13,034	21,315	28,127	40,462
28	Denizdibi	181.8	38888.9	0.11	128	458	649	914	1,279	1,745

* Qırmızı rənglə qeyd edilmiş sahələrdə yalnız 300 qat göstəricilərə uyğun gələn ssenarilər əks etdirilir.

Cədvəl 4.5: Şeyfin hündürlüyünə dair nəticələrin xülasəsi (deniz səthindən dərinlik)

Ssenari	Yeri	Atılmanın kütlə axımı [kq/s]	Atılmanın davamətmə müddəti [s]	Cərəyan sürəti [m/s]	Maksimum axın hündürlüyü (m)					
					300 qat	840 qat	1380 qat	1920 qat	2460 qat	3000 qat
1	Gəmi	10.1	2000.0	0.01	0	0	0	0	0	0
2	Gəmi	10.1	2000.0	0.01	0	0	0	0	0	0
3	Gəmi	10.1	2000.0	0.11	0	0	0	0	0	0
4	Gəmi	10.1	2000.0	0.11	0	0	0	0	0	0
5	Gəmi	10.1	10000.0	0.01	0	0	0	0	0	0
6	Gəmi	10.1	10000.0	0.01	0	0	0	0	0	0
7	Gəmi	10.1	10000.0	0.11	0	0	0	0	0	0
8	Gəmi	10.1	10000.0	0.11	0	0	0	0	0	0
9	Kesson	10.1	2000.0	0.01	-50	-50	-50	-50	-50	-50
10	Kesson	10.1	2000.0	0.01	-50	-50	-50	-50	-50	-50
11	Kesson	10.1	2000.0	0.11	-50	-50	-50	-50	-50	-50
12	Kesson	10.1	2000.0	0.11	-50	-50	-50	-50	-50	-50
13	Kesson	10.1	10000.0	0.01	-50	-50	-50	-50	-50	-50
14	Kesson	10.1	10000.0	0.01	-50	-50	-50	-50	-50	-50
15	Kesson	10.1	10000.0	0.11	-50	-50	-50	-50	-50	-50
16	Kesson	10.1	10000.0	0.11	-50	-50	-50	-50	-50	-49
17	Kesson	60.6	20000.0	0.01	-50	-50	-50	-50	-50	-50
18	Kesson	60.6	20000.0	0.01	-50	-50	-50	-50	-50	-50
19	Kesson	60.6	20000.0	0.11	-50	-50	-50	-50	-50	-50
20	Kesson	60.6	20000.0	0.11	-47	-41	-40	-39	-38	-38
21	Denizdibi	181.8	33333.3	0.01	-82	-80	-80	-79	-78	-78
22	Denizdibi	181.8	33333.3	0.11	-105	-101	-98	-97	-95	-94
23	Denizdibi	181.8	111.1	0.01	-111	-109	-108	-108	-107	-107
24	Denizdibi	181.8	111.1	0.11	-114	-113	-112	-112	-112	-111
25	Denizdibi	181.8	5555.6	0.01	-86	-82	-81	-81	-80	-80
26	Denizdibi	181.8	5555.6	0.11	-107	-104	-104	-103	-103	-102
27	Denizdibi	181.8	38888.9	0.01	-50	-47	-45	-44	-44	-44
28	Denizdibi	181.8	38888.9	0.11	-103	-95	-91	-89	-88	-87

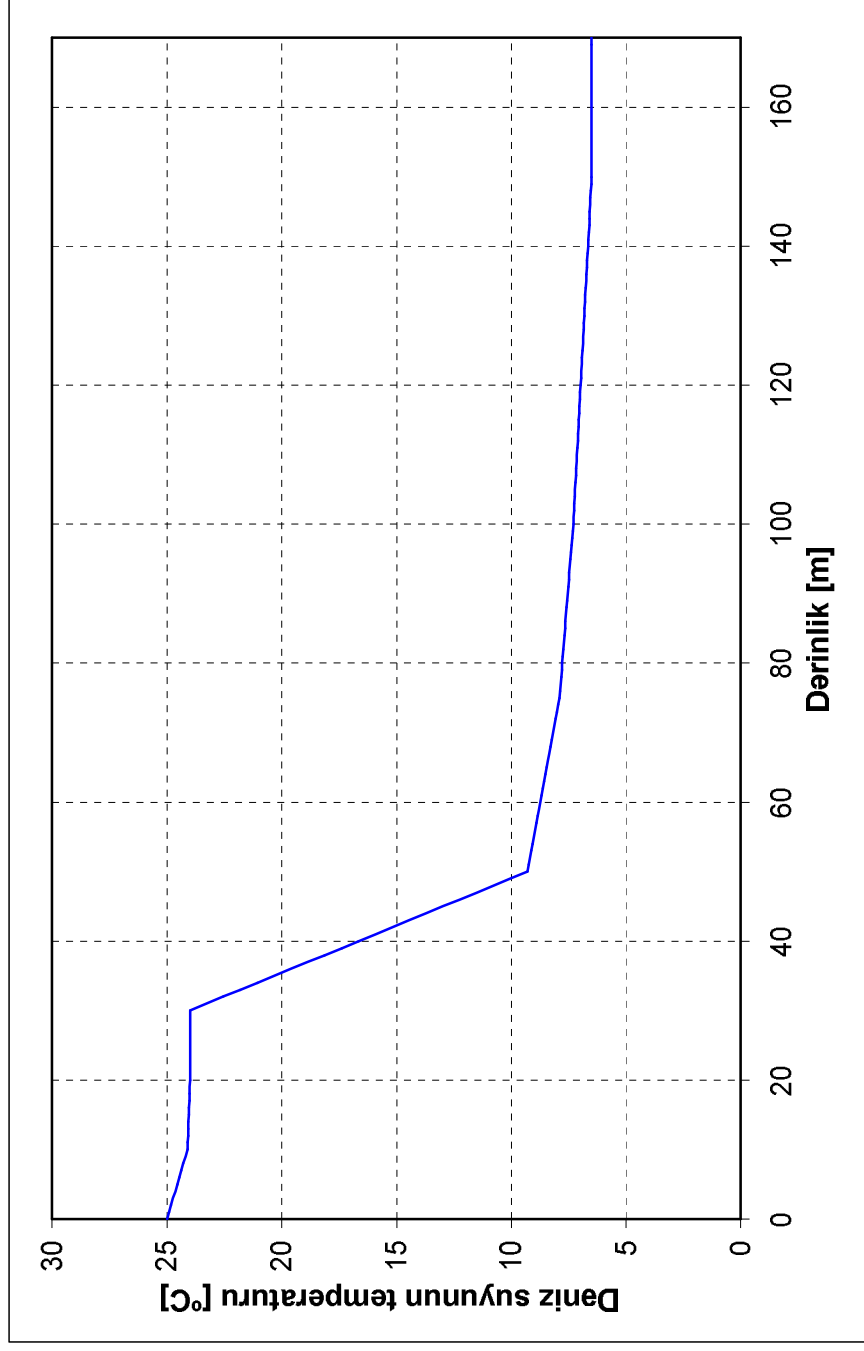
* Qırmızı rənglə qeyd edilmiş sahələrdə yalnız 300-qat göstəricilərə uyğun gələn senarilər əks etdirilir.

Cədvəl 4.6: Şleyfin davamiyyətinə dair nəticələrin xülasəsi

Ssenari	Yeri	Atılmanın kütlə axını [kq/s]	Atılmanın davamətmə müddəti [s]	Cərəyan sürəti [m/s]	Axının davamiyyəti (saatla)					
					300 qat	840 qat	1380 qat	1920 qat	2460 qat	3000 qat
1	Gəmi	10.1	2000.0	0.01	3	10	12	14	18	22
2	Gəmi	10.1	2000.0	0.01	2	10	13	17	22	26
3	Gəmi	10.1	2000.0	0.11	1	1	1	1	1	1
4	Gəmi	10.1	2000.0	0.11	1	1	1	1	1	1
5	Gəmi	10.1	10000.0	0.01	6	14	30	46	49	53
6	Gəmi	10.1	10000.0	0.01	4	15	28	45	59	60
7	Gəmi	10.1	10000.0	0.11	3	3	3	3	3	3
8	Gəmi	10.1	10000.0	0.11	3	3	3	3	3	4
9	Kesson	10.1	2000.0	0.01	1	1	3	6	10	11
10	Kesson	10.1	2000.0	0.01	3	10	11	13	15	16
11	Kesson	10.1	2000.0	0.11	1	1	1	1	1	1
12	Kesson	10.1	2000.0	0.11	1	1	1	1	1	1
13	Kesson	10.1	10000.0	0.01	3	11	18	25	34	44
14	Kesson	10.1	10000.0	0.01	5	14	20	28	37	46
15	Kesson	10.1	10000.0	0.11	3	3	3	3	3	3
16	Kesson	10.1	10000.0	0.11	3	3	3	3	3	3
17	Kesson	60.6	20000.0	0.01	31	66	81	141	153	162
18	Kesson	60.6	20000.0	0.01	15	31	61	102	147	154
19	Kesson	60.6	20000.0	0.11	6	6	6	7	7	8
20	Kesson	60.6	20000.0	0.11	6	6	6	7	7	7
21	Denizdibi	181.8	33333.3	0.01	43	167	247	349	534	601
22	Denizdibi	181.8	33333.3	0.11	10	10	11	12	13	15
23	Denizdibi	181.8	111.1	0.01	2	3	6	8	10	10
24	Denizdibi	181.8	111.1	0.11	0	0	0	1	1	1
25	Denizdibi	181.8	5555.6	0.01	18	48	83	123	148	157
26	Denizdibi	181.8	5555.6	0.11	2	2	3	3	4	5
27	Denizdibi	181.8	38888.9	0.01	39	190	363	594	785	1130
28	Denizdibi	181.8	38888.9	0.11	11	12	12	13	13	14

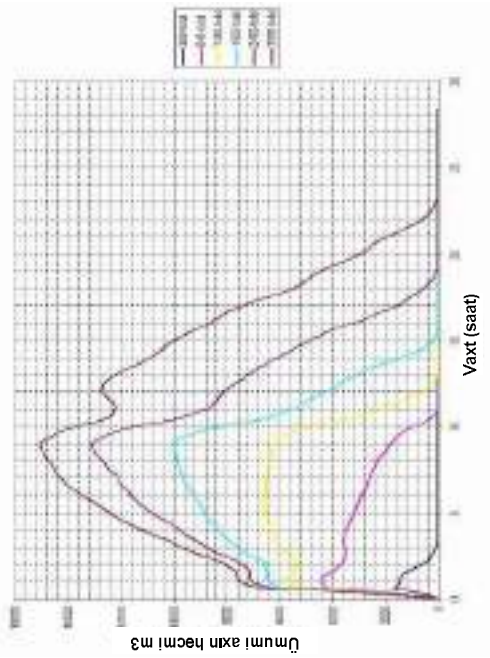
* Qırmızı rənglə qeyd edilmiş sahələrdə yalnız 300-qat göstəricilərə uyğun gələn senarilər əks etdirilir.

8. Diaqramlar

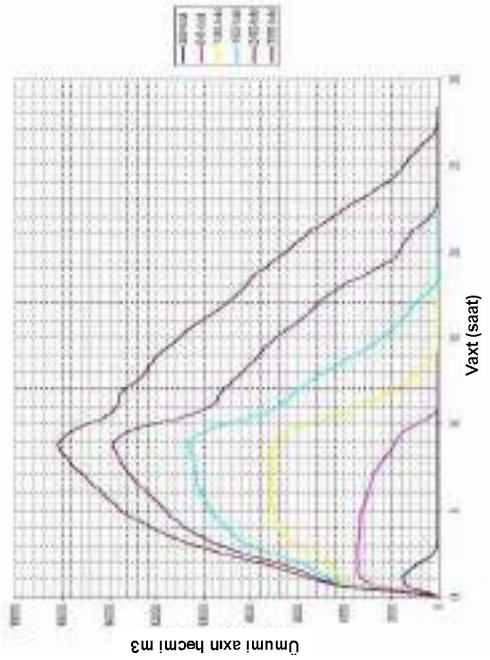


Diaqram 4.1: Yay dəniz suyu temperaturunun dərinliyə əsasən dəyişməsi

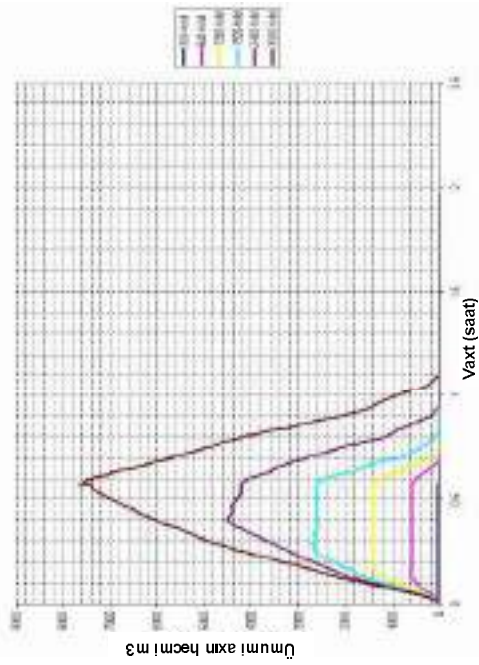
a) Gəmidən atılma (20 m^3 , $0.01 \text{ m}^3/\text{s}$), qışda təxmini durgün cərəyan şəraiti (Ssenari 1)



b) Gəmidən atılma (20 m^3 , $0.01 \text{ m}^3/\text{s}$), yayda təxmini durgün cərəyan şəraiti (Ssenari 2)



c) Gəmidən atılma (20 m^3 , $0.01 \text{ m}^3/\text{s}$), qışda üstünlük təşkil edən cərəyan şəraiti (Ssenari 3)



d) Gəmidən atılma (20 m^3 , $0.01 \text{ m}^3/\text{s}$), yayda üstünlük təşkil edən cərəyan şəraiti (Ssenari 4)

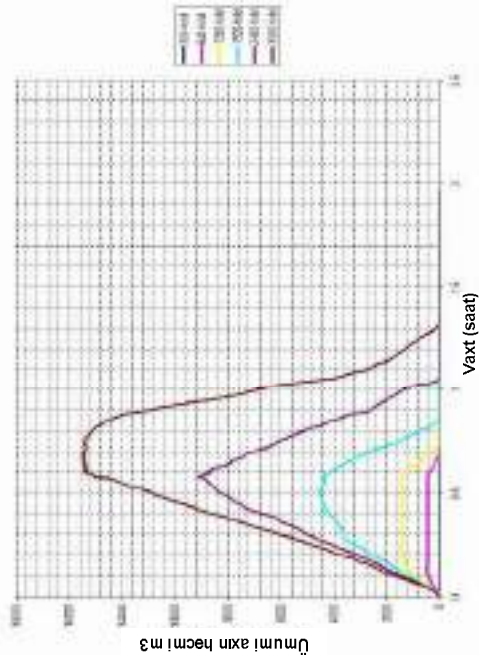
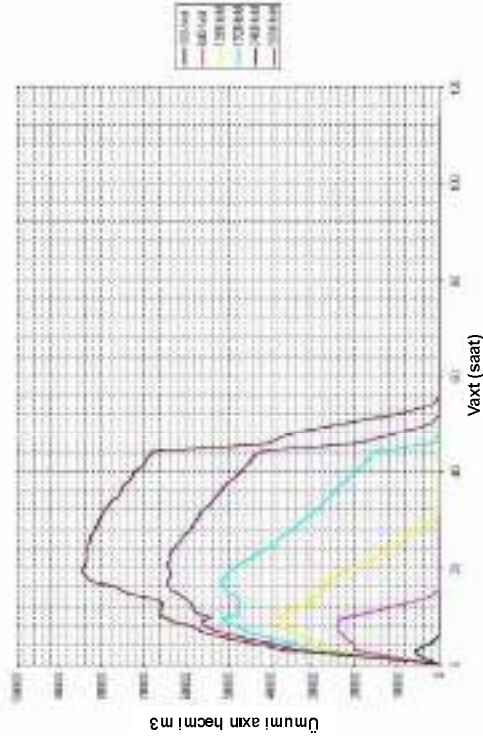
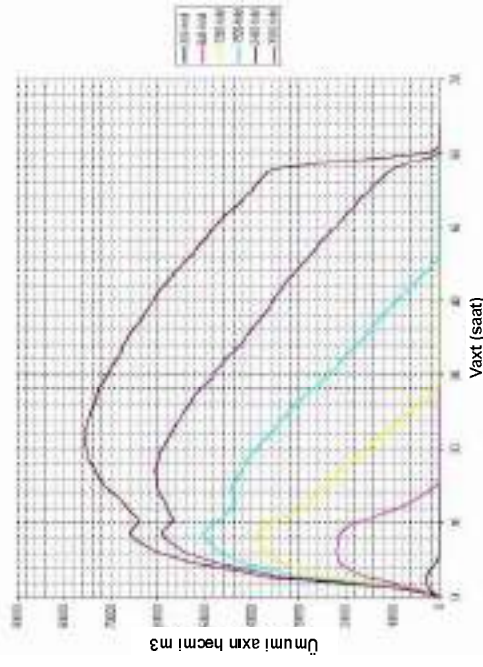
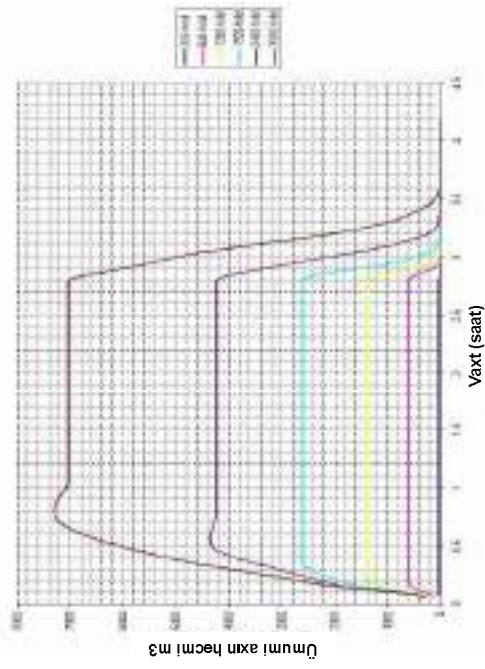
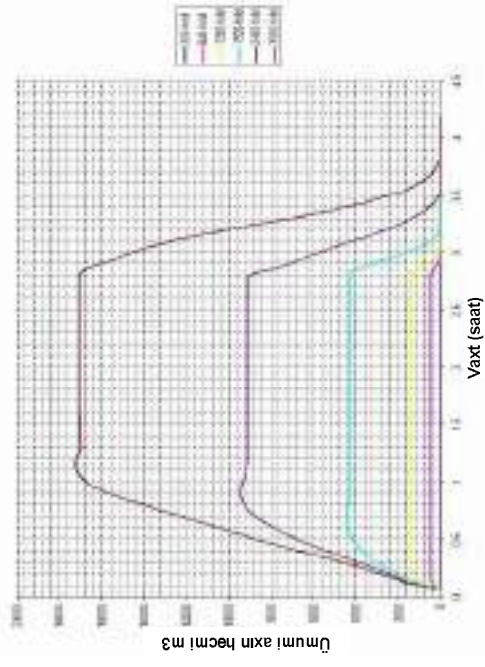
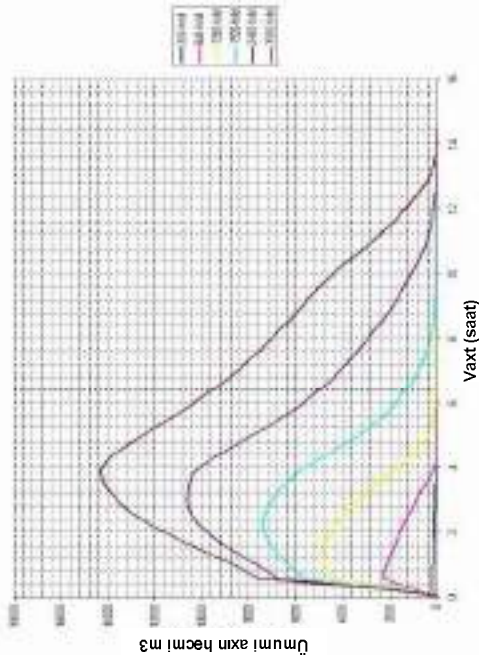


Diagram 4.2: Hidrosnaq atqısının şleyf zonasının yayılması (Ssenari 1 - 4)

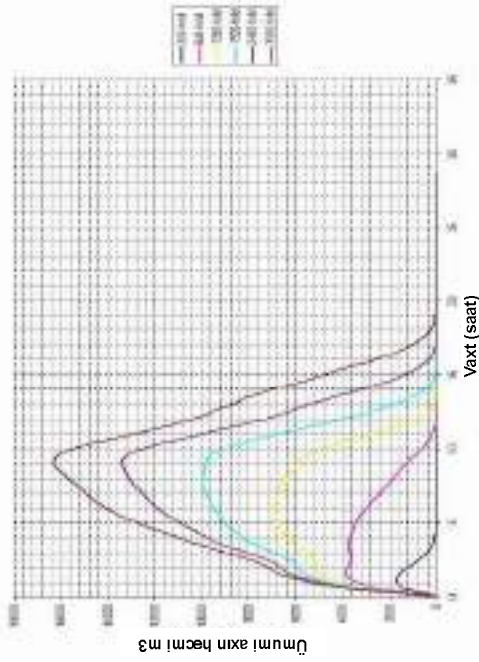
a) Gəmidən atılma ($100 \text{ m}^3, 0.01 \text{ m}^2/\text{s}$), qışda təxmini durgün cərəyan şəraiti (Ssenari 5)b) Gəmidən atılma ($100 \text{ m}^3, 0.01 \text{ m}^2/\text{s}$), yayda təxmini durgün cərəyan şəraiti (Ssenari 6)c) Gəmidən atılma ($100 \text{ m}^3, 0.01 \text{ m}^2/\text{s}$), qışda üstünlük təşkil edən cərəyan şəraiti (Ssenari 7)d) Gəmidən atılma ($100 \text{ m}^3, 0.01 \text{ m}^2/\text{s}$), yayda üstünlük təşkil edən cərəyan şəraiti (Ssenari 8)

Diaqram 4.2 Davamı: Hidrosnaq atqısının şleyf zonasının yayılması (Ssenari 5 - 8)

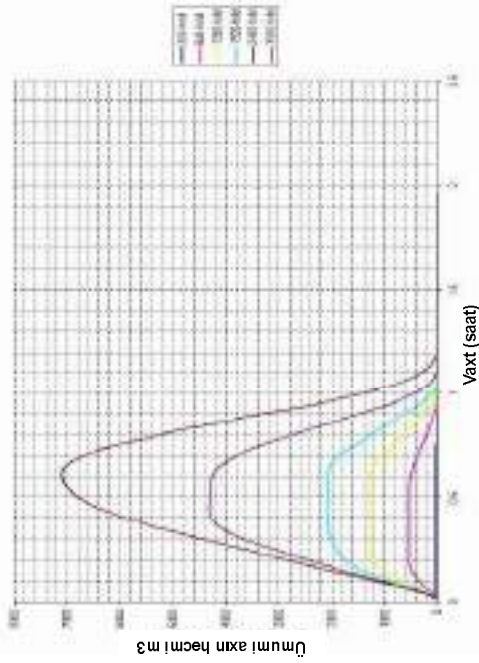
a) Kessondan atılma ($20 \text{ m}^3, 0.01 \text{ m}^3/\text{s}$), qışda təxmini durgun cərəyan şəraiti (Ssenari 9)



b) Kessondan atılma ($20 \text{ m}^3, 0.01 \text{ m}^3/\text{s}$), yayda təxmini durgun cərəyan şəraiti (Ssenari 10)



c) Kessondan atılma ($20 \text{ m}^3, 0.01 \text{ m}^3/\text{s}$), qışda üstünlük təşkil edən cərəyan şəraiti (Ssenari 11)



d) Kessondan atılma ($20 \text{ m}^3, 0.01 \text{ m}^3/\text{s}$), yayda üstünlük təşkil edən cərəyan şəraiti (Ssenari 12)

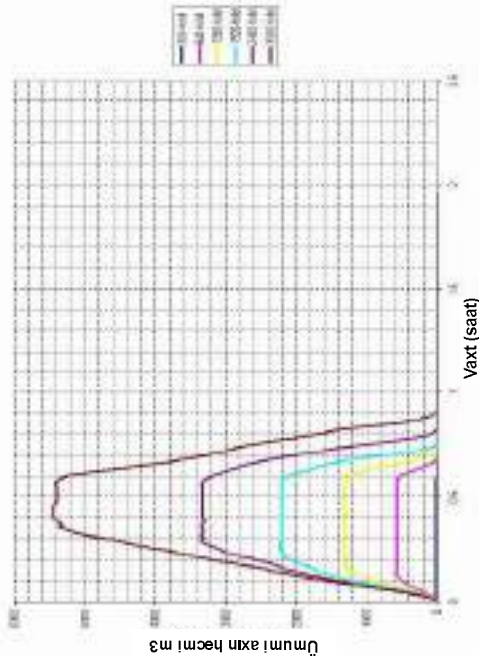
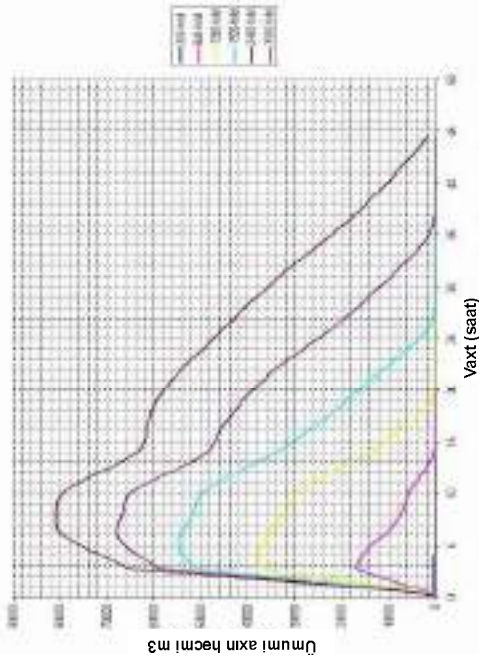
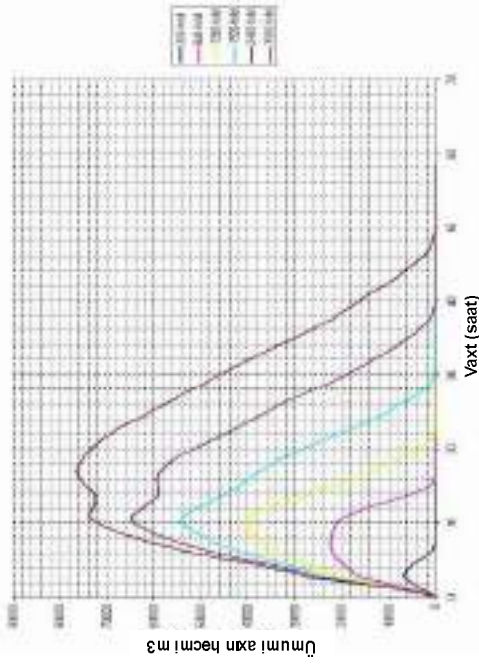


Diagram 4.2 Davam: Hidrosnaq atqısının şeyf zonasının yayılması (Ssenari 9 - 12)

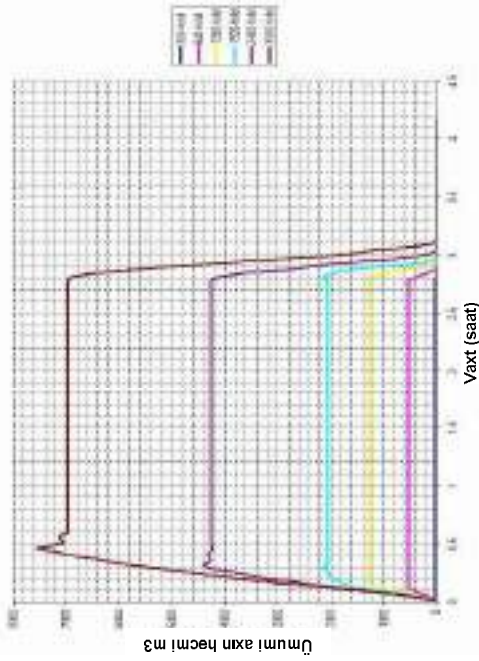
a) Kessondan atılma (100 m^3 , $0.01 \text{ m}^3/\text{s}$), qışda təxmini durgun cərəyan şəraiti (Ssenari 13)



b) Kessondan atılma (100 m^3 , $0.01 \text{ m}^3/\text{s}$), yayda təxmini durgun cərəyan şəraiti (Ssenari 14)



c) Kessondan atılma (100 m^3 , $0.01 \text{ m}^3/\text{s}$), qışda üstünlük təşkil edən cərəyan şəraiti (Ssenari 15)



d) Kessondan atılma (100 m^3 , $0.01 \text{ m}^3/\text{s}$), qışda üstünlük təşkil edən cərəyan şəraiti (Ssenari 16)

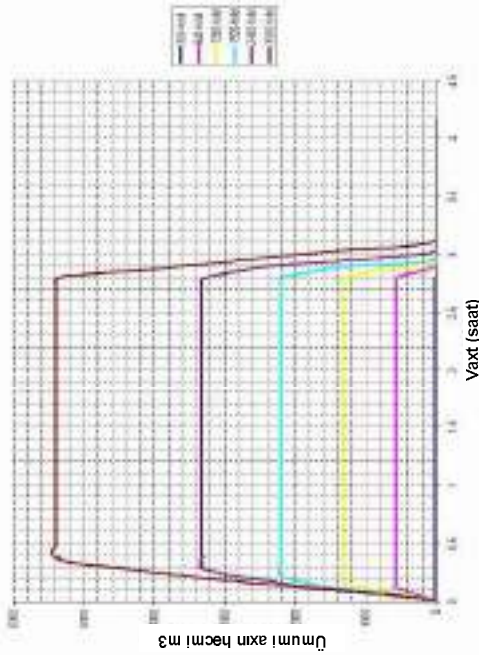
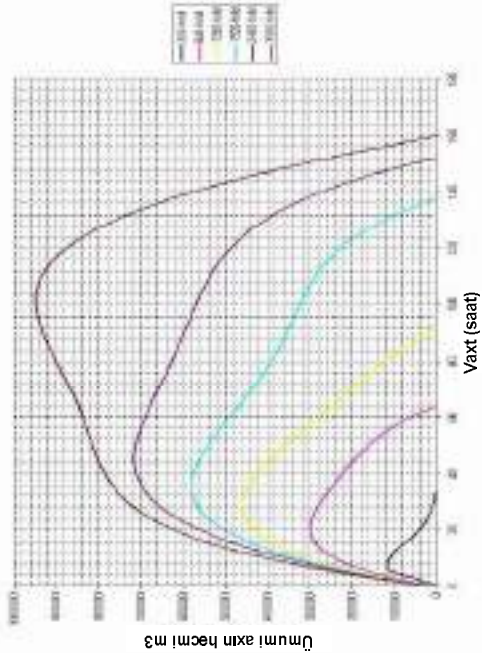
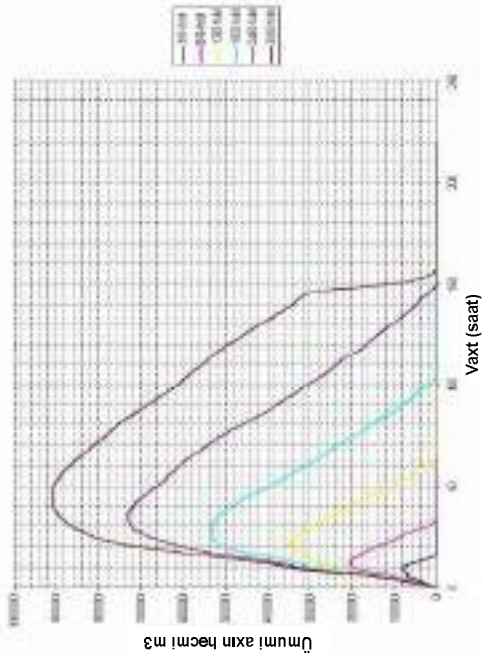


Diagram 4.2 Davami: Hidrosnaq atqısının şley zonasının yayılması (Ssenari 13 - 16)

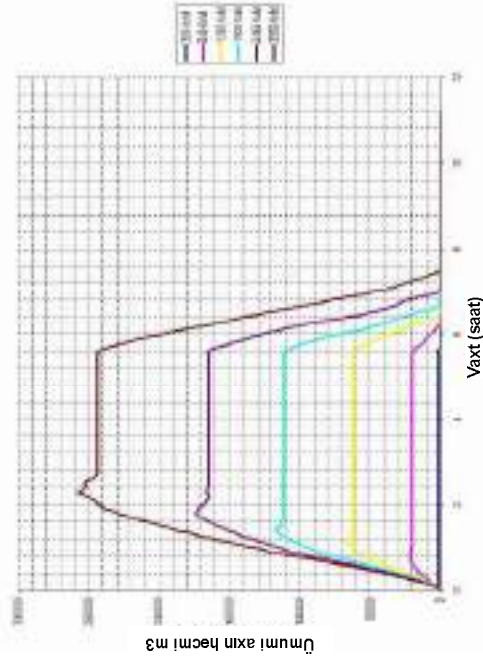
a) Kessondan atılma (1200 m^3 , $0,06 \text{ m}^3/\text{s}$), qışda təxmini durgun cərəyan şəraiti (Ssenari 17)



b) Kessondan atılma (1200 m^3 , $0,06 \text{ m}^3/\text{s}$), yayda təxmini durgun cərəyan şəraiti (Ssenari 18)



c) Kessondan atılma (1200 m^3 , $0,06 \text{ m}^3/\text{s}$), qışda üstünlük təşkil edən cərəyan şəraiti (Ssenari 19)



d) Kessondan atılma (1200 m^3 , $0,06 \text{ m}^3/\text{s}$), yayda üstünlük təşkil edən cərəyan şəraiti (Ssenari 20)

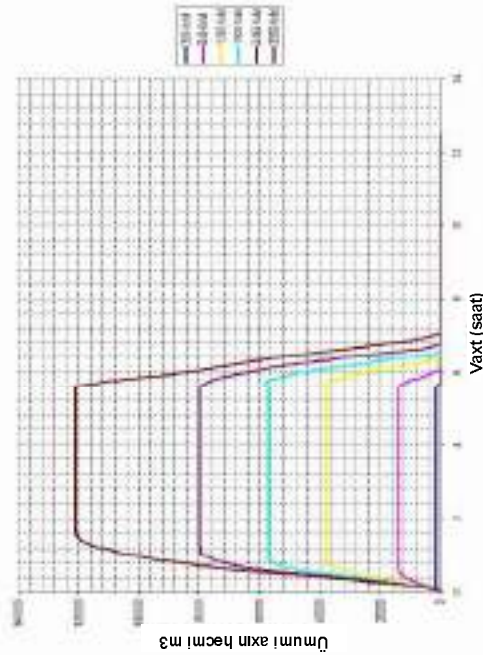
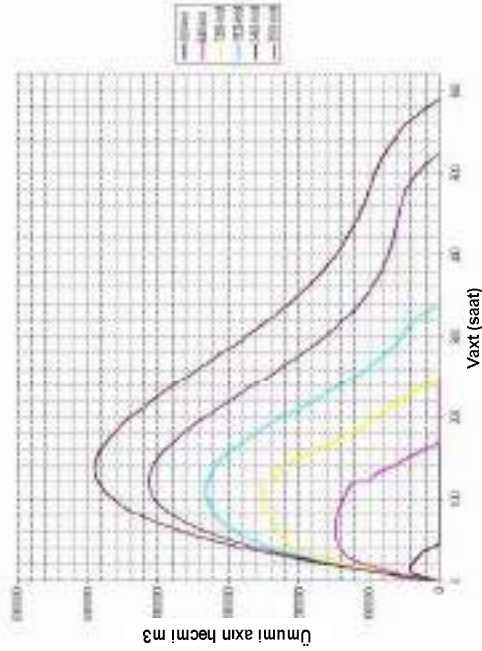
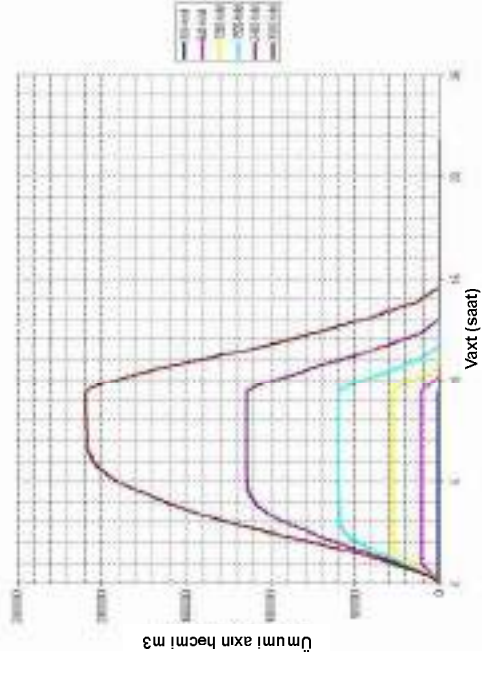


Diagram 4.2 *Davami*: Hidrosnaq atqısının şleyf zonasının yayılması (Ssenari 17 - 20)

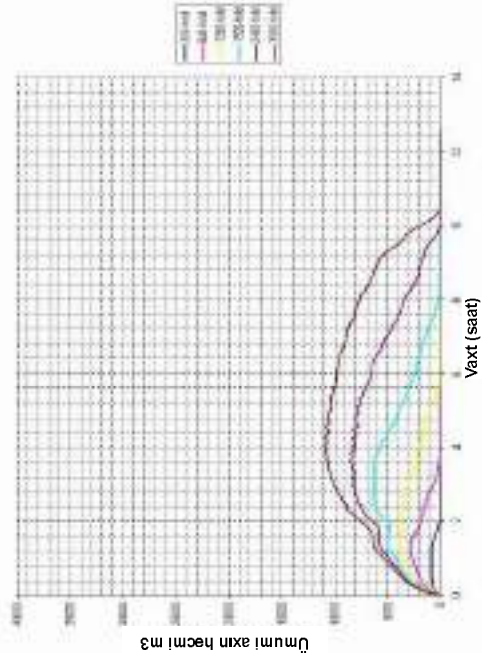
a) Deniz dibindən atılma ($6000 \text{ m}^3, 0.18 \text{ m}^3/\text{s}$), qışda təxmini durgun cərəyan şəraiti (Ssenari 21)



b) Deniz dibindən atılma ($6000 \text{ m}^3, 0.18 \text{ m}^3/\text{s}$), qışda üstünlük təşkil edən cərəyan şəraiti (Ssenari 22)



c) Deniz dibindən atılma ($20 \text{ m}^3, 0.18 \text{ m}^3/\text{s}$), qışda təxmini durgun cərəyan şəraiti (Ssenari 23)



d) Deniz dibindən atılma ($20 \text{ m}^3, 0.18 \text{ m}^3/\text{s}$), qışda üstünlük təşkil edən cərəyan şəraiti (Ssenari 24)

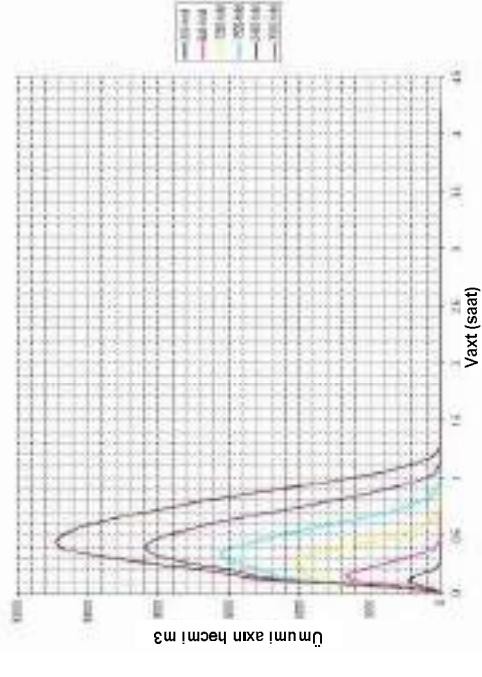
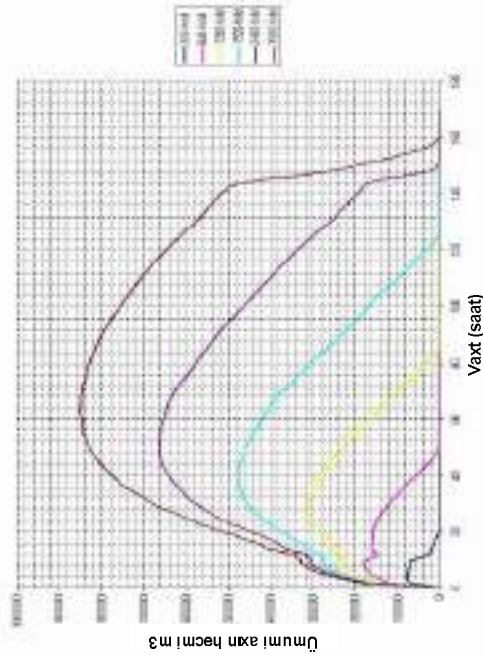
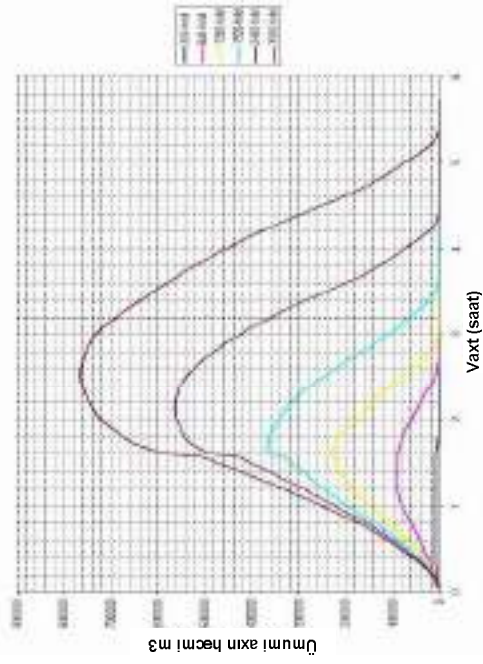


Diagram 4.2 Davamı: Hidrosnaq atqısının şleyf zonasının yayılması (Ssenari 21 - 24)

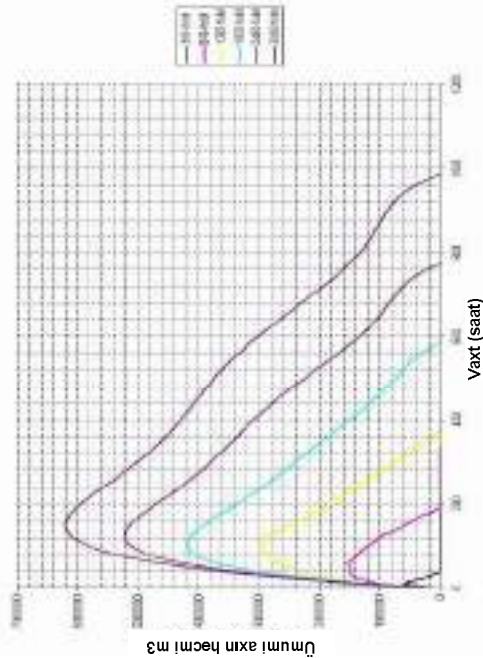
a) Deniz dibindən atılma (1000 m^3 , $0.18 \text{ m}^3/\text{s}$), qışda təxmini durgun cərəyan şəraiti (Ssenari 25)



b) Deniz dibindən atılma (1000 m^3 , $0.18 \text{ m}^3/\text{s}$), qışda üstünlük təşkil edən cərəyan şəraiti (Ssenari 26)



c) Deniz dibindən atılma (7000 m^3 , $0.18 \text{ m}^3/\text{s}$), qışda təxmini durgun cərəyan şəraiti (Ssenari 27)



d) Deniz dibindən atılma (7000 m^3 , $0.18 \text{ m}^3/\text{s}$), qışda üstünlük təşkil edən cərəyan şəraiti (Ssenari 28)

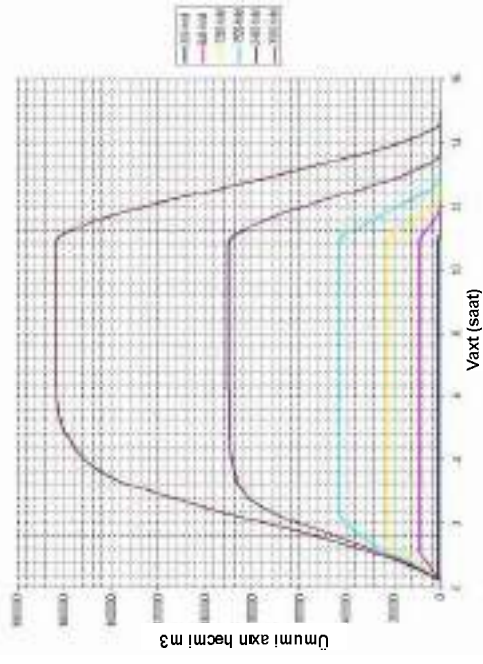


Diagram 4.2 Davamı: Hidrosnaq atqısının şleyf zonasının yayılması (Ssenari 24 - 28)

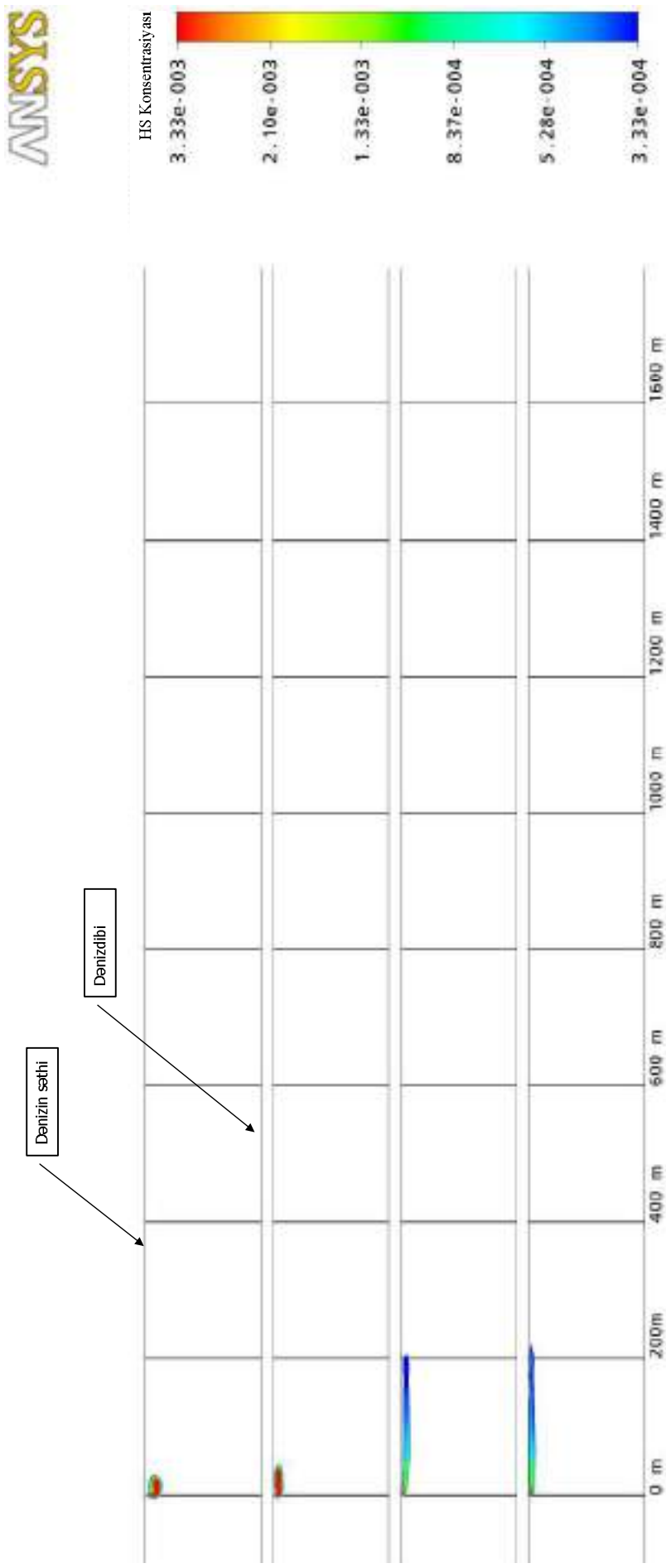


Diagram 4.3: Atçı müddətinin sonunda hidrosınaq suyu şeyyinin şaquli mərkəz xətt üzrə görünüşü. (Yuxarıdan aşağıya, Ssenari 1 - 4)

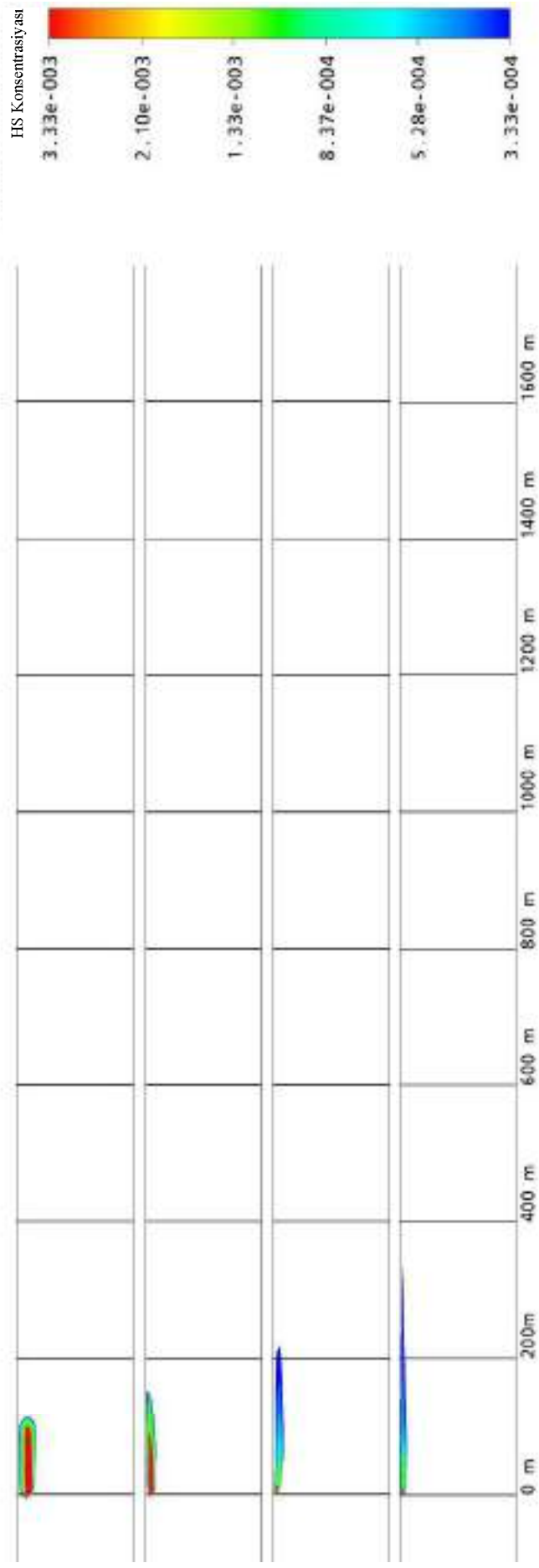


Diagram 4.3 Davamı: Atılma müddətinin sonunda hidrosnaq suyu şeyfinin şaquli mərkəz xətt üzrə görünüşü. (Yuxardan aşağıya, Ssenari 5 - 8)

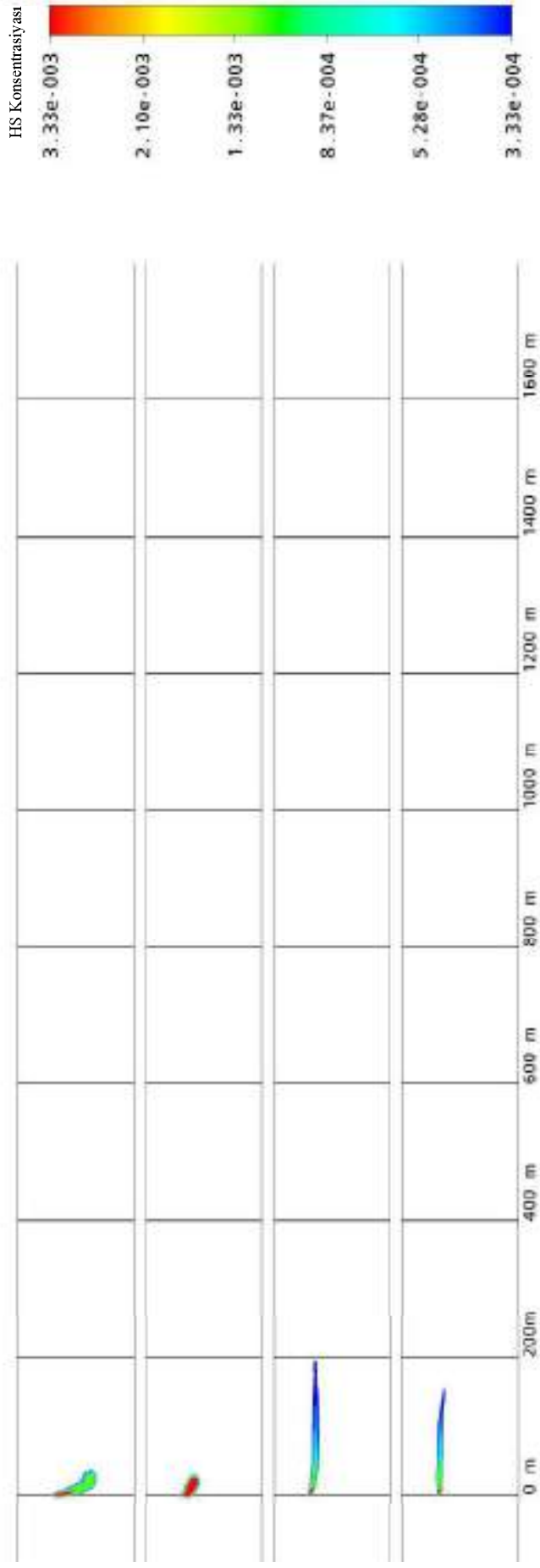


Diagram 4.3 Davamı: Atqı müddətinin sonunda hidrosnaq suyu şeyfinin şaquli mərkəz xətt üzrə görünüşü. (Yuxarıdan aşağıya, Ssenari 9 - 12)

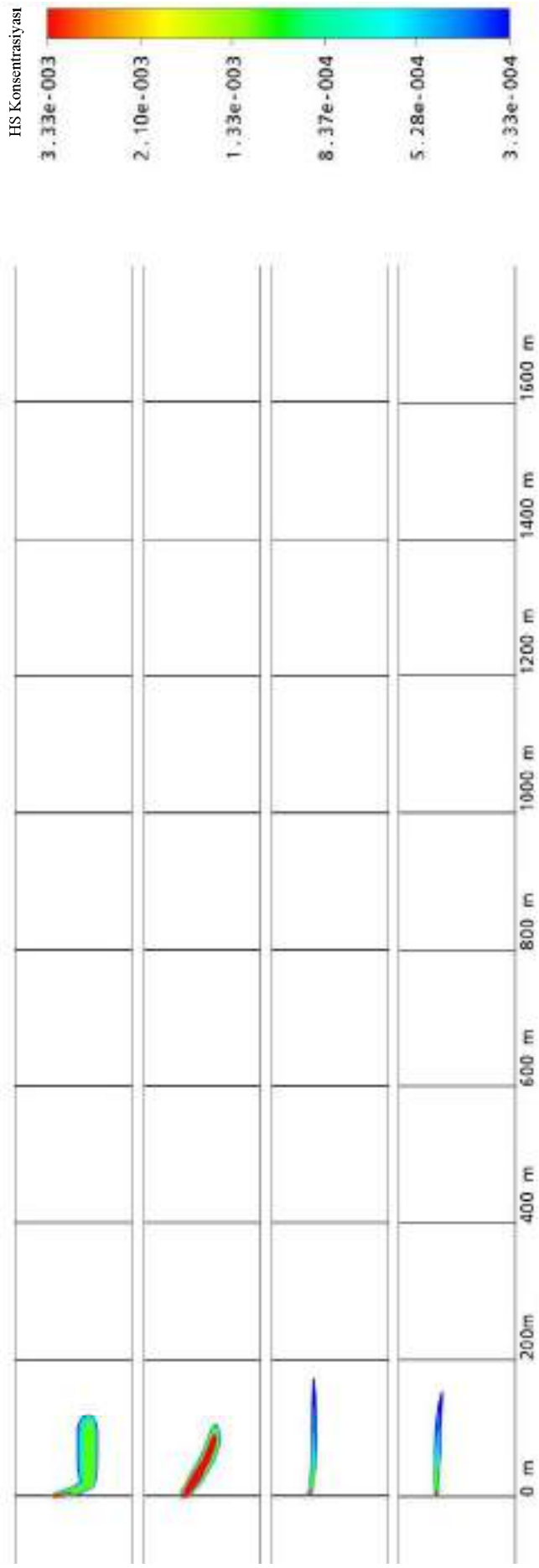


Diagram 4.3 Davamı: Atqı müddətinin sonunda hidrosnaq suyu şeyfinin şəqlii mərkəz xəft üzrə görünüşü. (Yuxarıdan aşağıya, Ssenari 13 - 16)

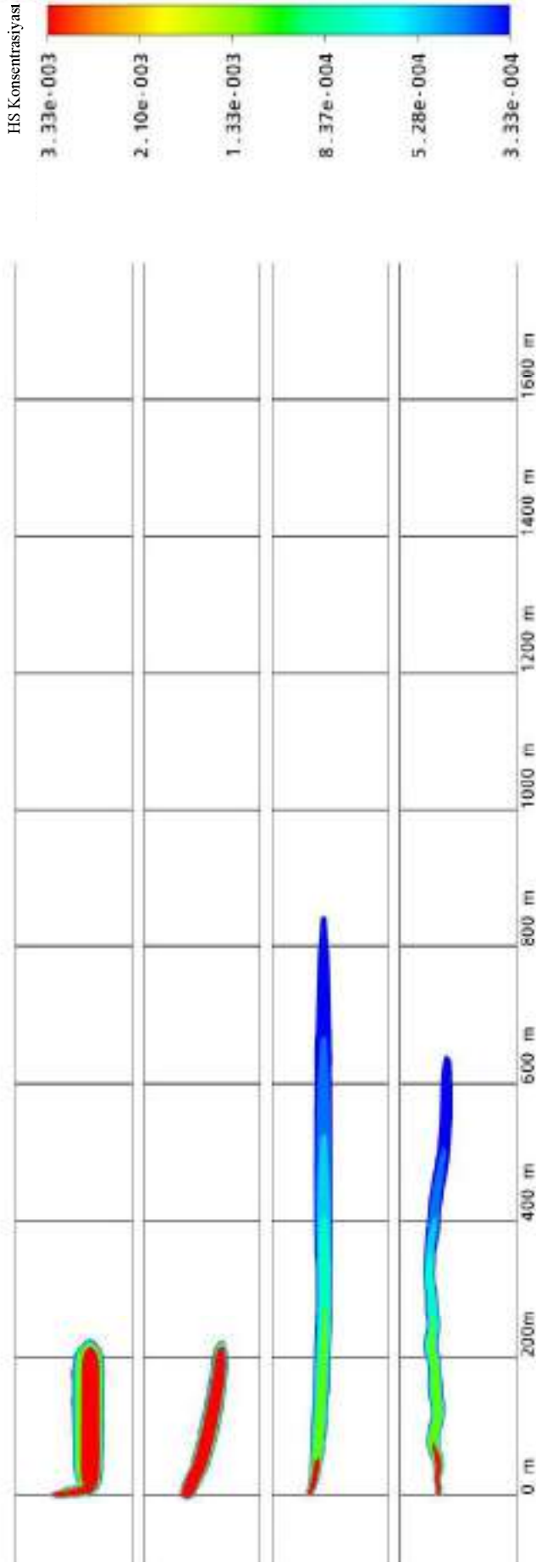


Diagram 4.3 Davam: Atqı müddətinin sonunda hidrosmaq suyu şeyfinin şəqlii mərkəz xəft üzrə görünüşü. (Yuxarıdan aşağıya, Ssenari 17 - 20)

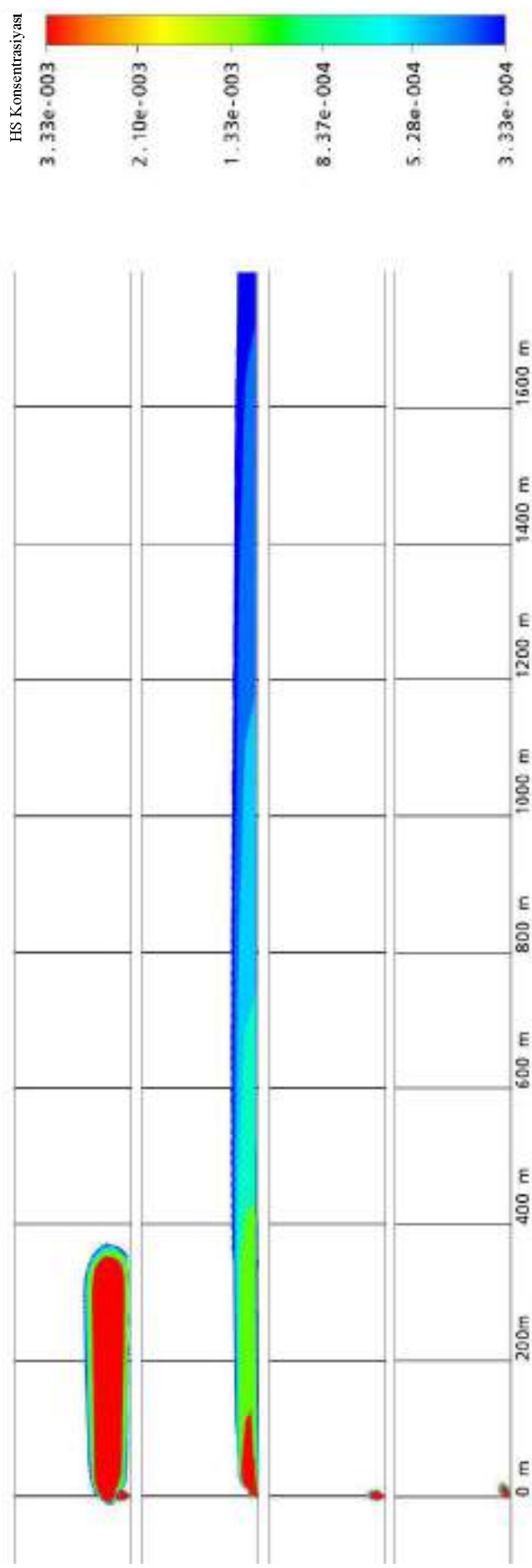


Diagram 4.3 Davamı: Atıq müddətinin sonunda hidrosnaq suyu şeyfinin şaquli mərkəz xəft üzrə görünüşü. (Yuxarıdan aşağıya. Ssenari 21 - 24)

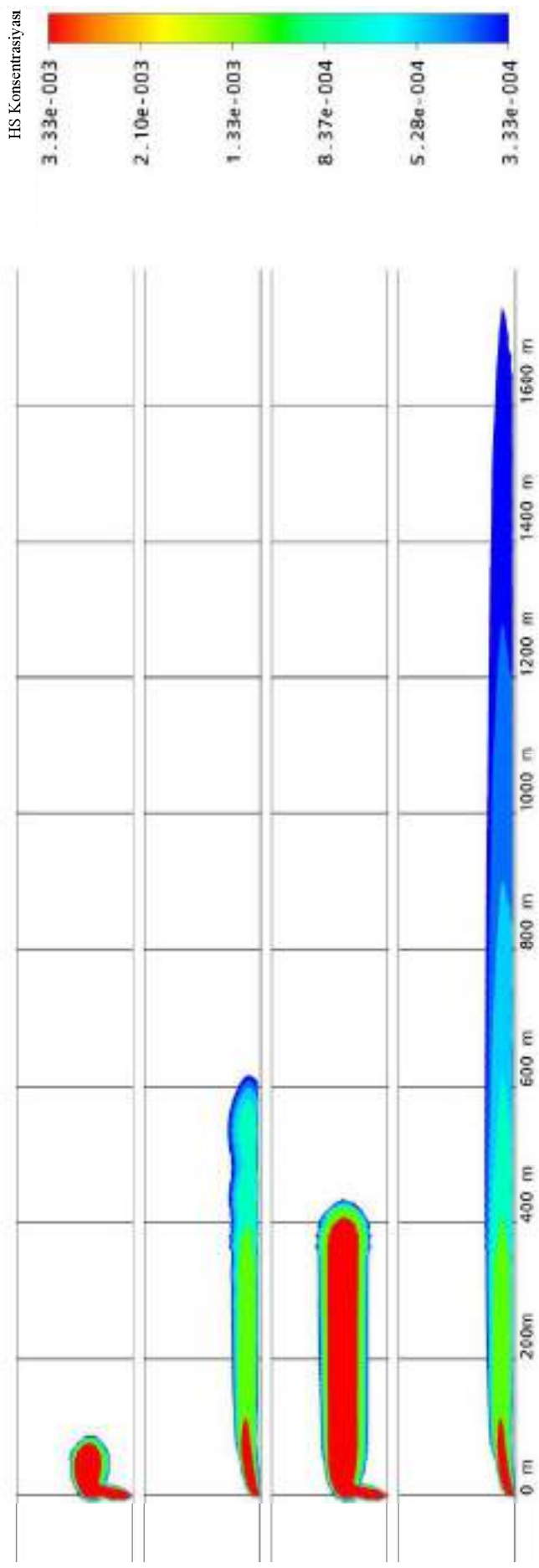


Diagram 4.3 Davamı: Atıq müddətinin sonunda hidrosmaq suyu şeyfinin şaquli mərkəz xətti üzrə görünüşü. (Yuxarıdan aşağıya, Ssenari 25 - 28)

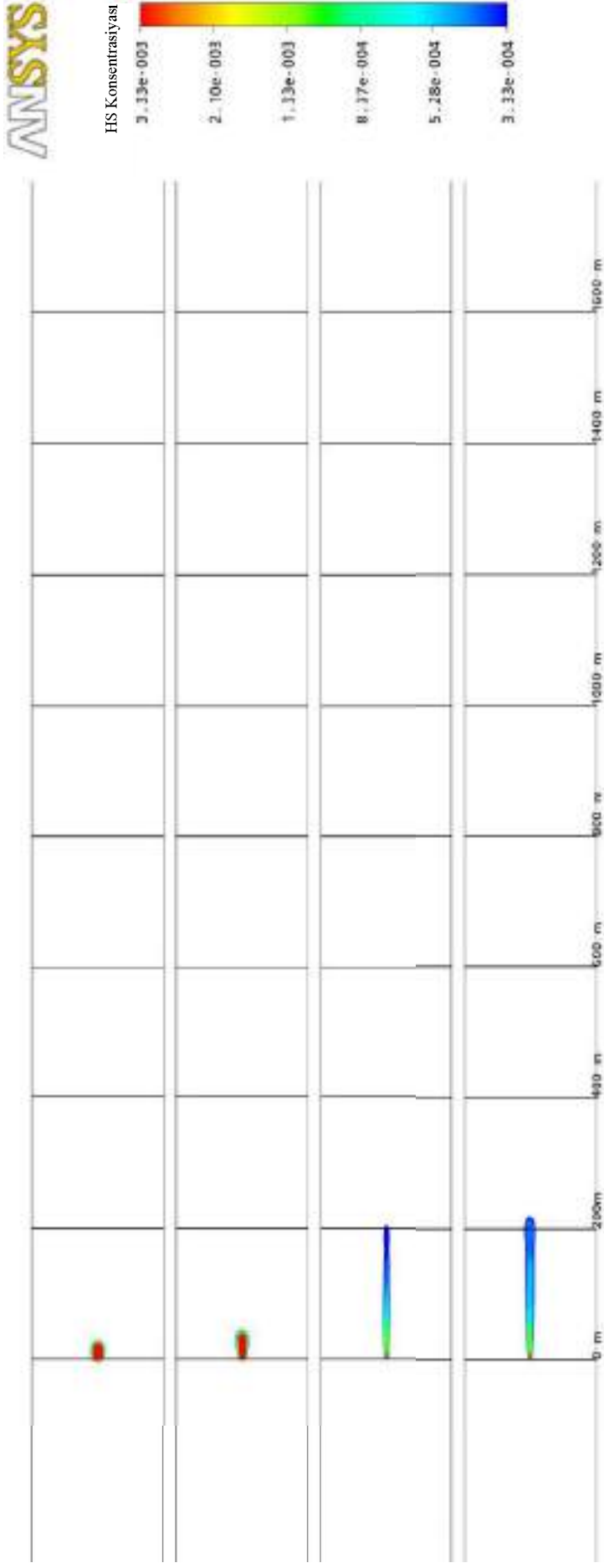


Diagram 4.4: Atqı müddətinin sonunda hidrosnaq suyu şeyfinin şaquli mərkəz xətt üzrə görünüşü. (Yuxarıdan aşağıya, Ssenari 1 - 4)

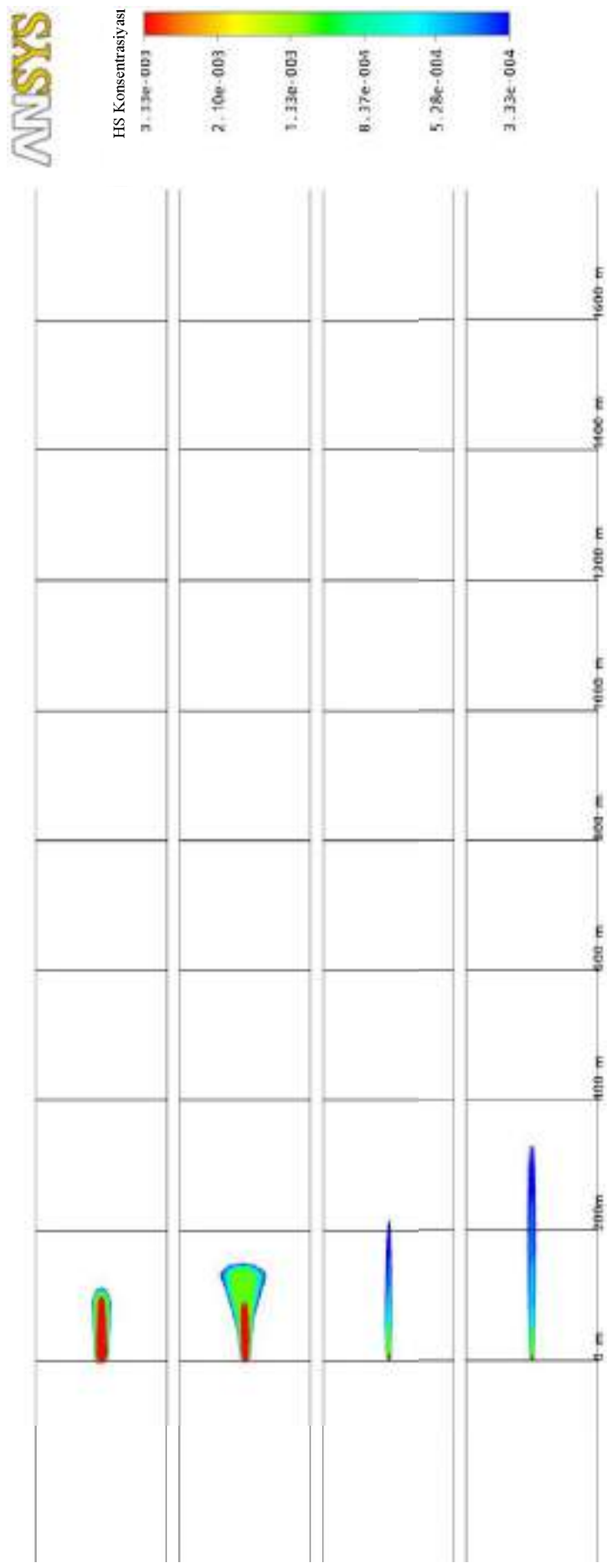


Diagram 4.4 Davamı. Atqı müddətinin sonunda hidrosnaq suyu şleyfinin şaquli mərkəz xətt üzrə görünüşü. (Yuxarıdan aşağıya, Ssenari 5 - 8)

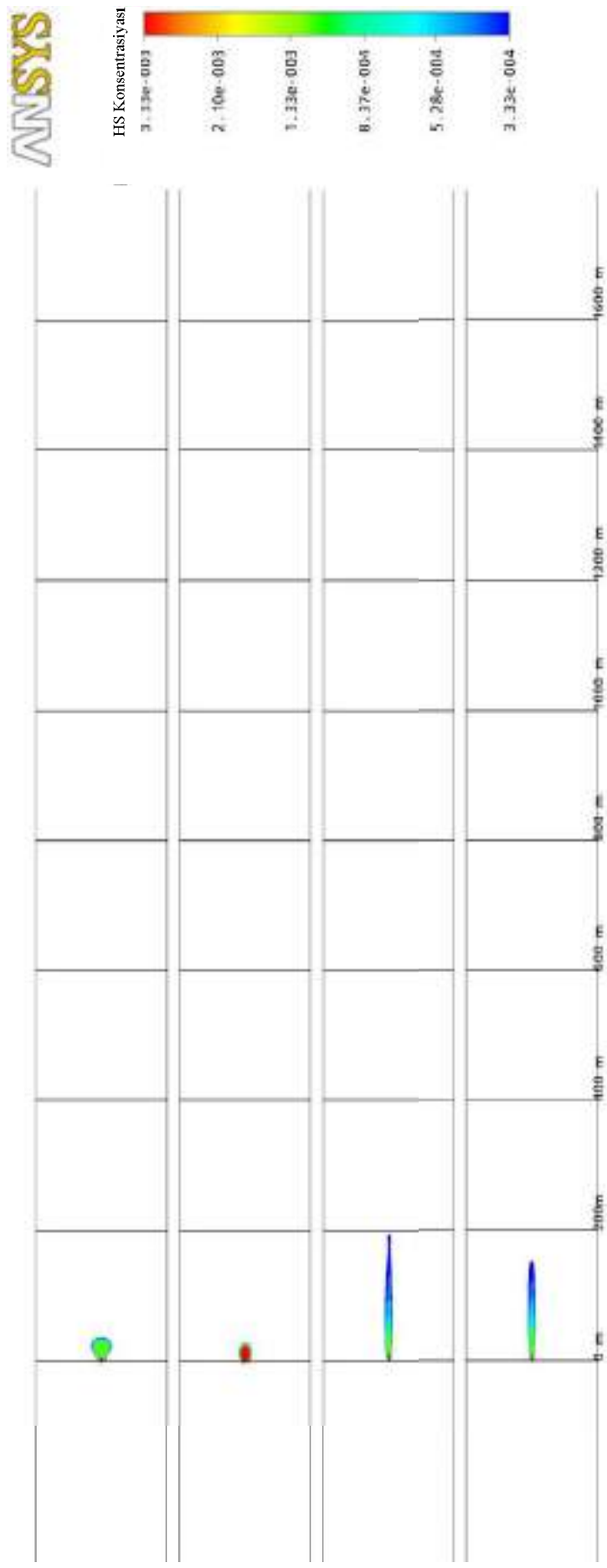


Diagram 4.4 Davamı: Atqı müddətinin sonunda hidrosnaq suyu şeyfinin şaquli mərkəz xətt üzrə görünüşü. (Yuxarıdan aşağıya, Ssenari 9 - 12)

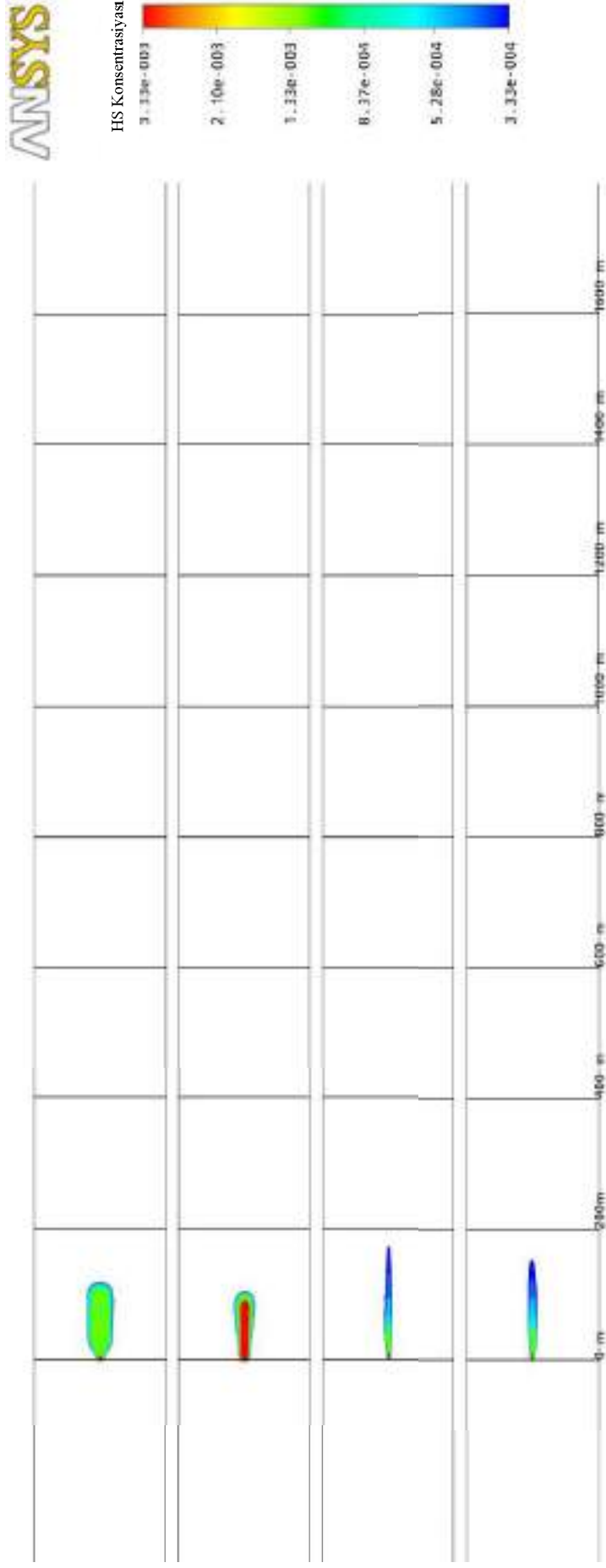


Diagram 4.4 Davamı: Atqı müddətinin sonunda hidrosnaq suyu şeyfinin şaquli mərkəz xəft üzrə görünüşü. (Yuxarıdan aşağıya, Ssenari 13 - 16)

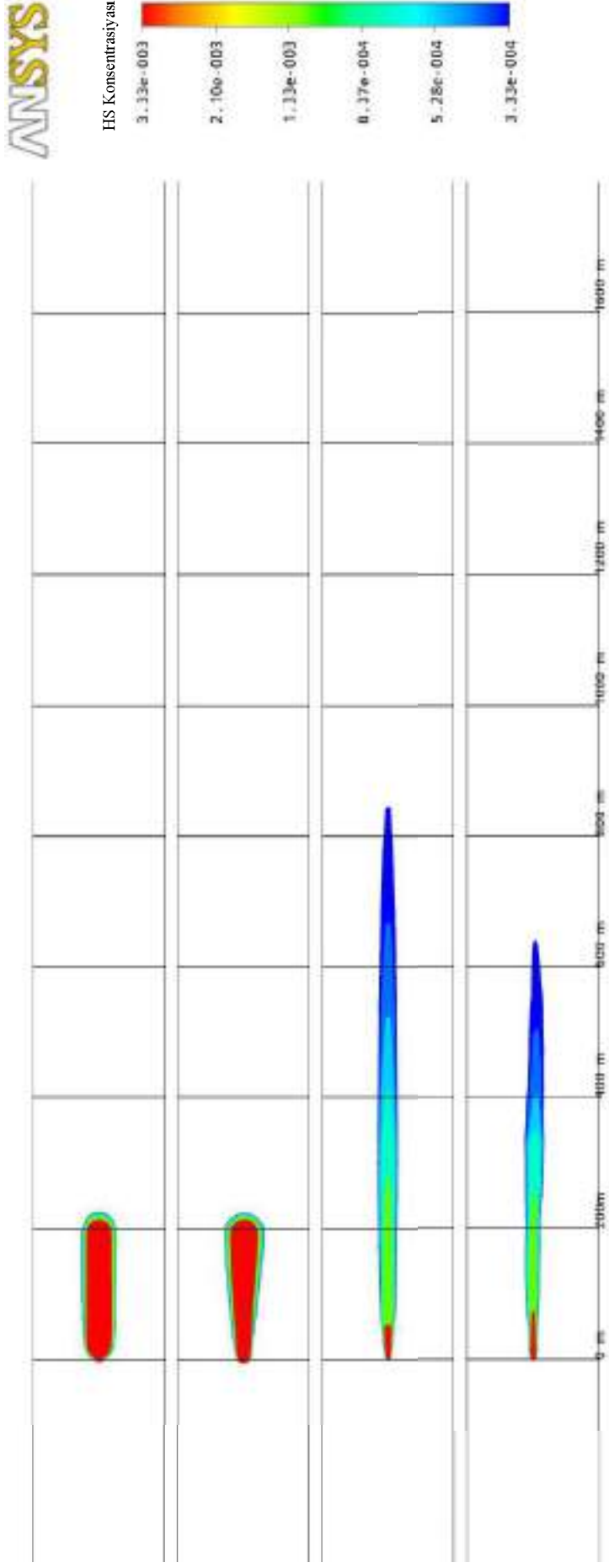


Diagram 4.4 Davamı: Atqı müddətinin sonunda hidrosnaq suyu şeyfinin şaquli mərkəz xəft üzrə görünüşü. (Yuxarıdan aşağıya, Ssenari 17 - 20)

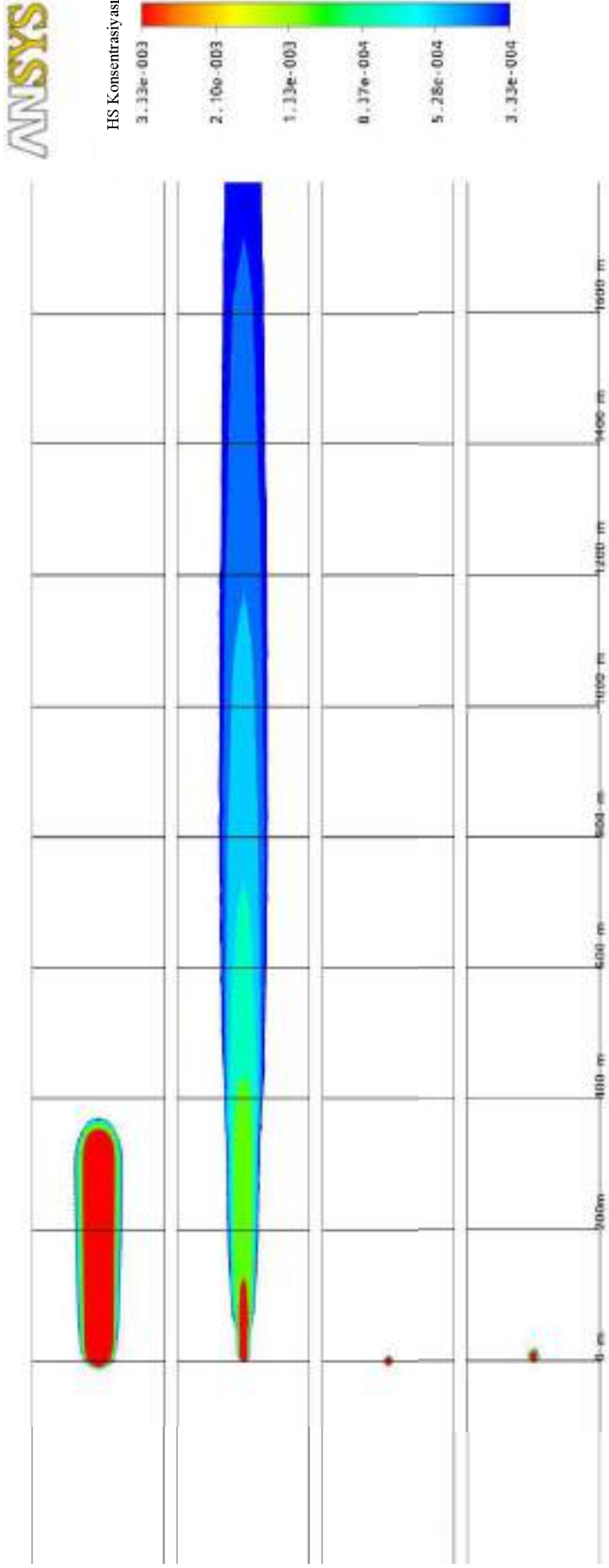


Diagram 4.4 Davamı: Atqı müddətinin sonunda hidrosnaq suyu şeyfinin şaquli mərkəz xəfti üzrə görünüşü. (Yuxarıdan aşağıya, Ssenari 21 - 24)

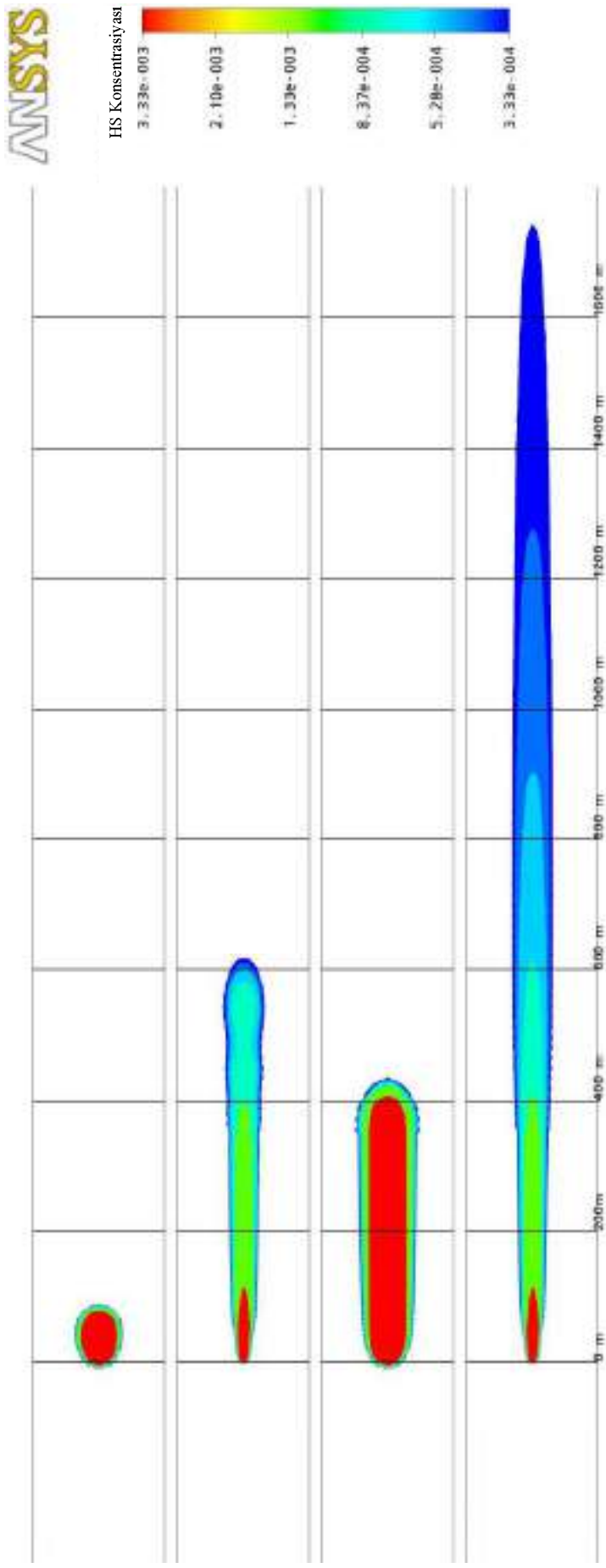


Diagram 4.4 Davamı: Atıq müddətinin sonunda hidrosnaq suyu şeyyinin şaquli mərkəz xətti üzrə görünüşü. (Yuxarıdan aşağıya, Ssenari 24 - 28)

QOŞMA A. HH MODELİ

A.1 Təhlil üçün Kompüter Proqramı

Dispersiyanı təhlil etmək üçün çox-təyinatlı HH kompüter proqramı olan CFX-dən istifadə edilmişdir. CFX həm daxili, həm də xarici mütəxəssislər tərəfindən neft və qaz sənayesi ilə əlaqədar olan dispersiya problemləri üzrə tam təsdiq edilmiş və bazarda aparıcı mövqeyə malik olan bir məhsul sayılır.

A.2 Metodologiya

A.2.1 Ümumi məlumat

Hidrosınaq su məhlulunun dispersiyası BP-nin təqdim etdiyi atqıların ümumi həcmnin və müddətinin də daxil olduğu, atqı parametrlərindən istifadə etməklə modeləşdirilmişdir.

Hidrosınaq qrafiki müxtəlif yerlərdən və dərinliklərdən həyata keçirilmiş atqıların əhatə edirdi. Təhlildə 20m³ və ya daha çox həcmli atqılar hər bir dərinliyi və atılma səviyyəsini əks etdirən müxtəlif Ssenarilərdə nəzərdən keçirilmişdi.

Müxtəlif dərinliklərdən atqılarda (Gəmidən, 50m dərinlikdə kessondan və 130 m dərinlikdə dəniz dibindən), müxtəlif atqı həcmələrində və çıxış kanallarının diametrlərində, dəniz suyunun müxtəlif temperaturlarında (yay və qış şəraitləri) və cərəyanın dəniz dibinə yaxın iki sürətində (təxmini durğun olan və üstünlük təşkil edən) toksik şleyfin həddinin müəyyən edilməsi məqsədilə müvəqqəti dispersiya modelləri tətbiq edilmişdir. Təhlildə yay şəraitində müvafiq temperatur dəyişiklikləri nəzərdən keçirilmiş, qış şəraitində isə, sabit temperatur (7°C) nəzərdə tutulmuşdu. Gəmidən və kessondan atqılar aşağı istiqamətdə, dəniz dibindən atqılar isə yuxarı istiqamətdə yönəlmişdir.

Topoqrafiyadan (dəniz dibinin hamarlılığının müəyyənəşdirilməsi) istifadə edilməmişdir.

A.3 Məhlulun Xüsusiyyətləri

A.3.1 Dəniz suyu

Cədvəl A.1-də təhlildə istifadə edilmiş dəniz suyunun xüsusiyyətləri təsvir edilir.

A.3.2 Hidrosınaq Suyu

Hidrosınaq su atqıları kimyəvi emal edilmiş Xəzər dənizi suyundan ibarətdir. Kimyəvi maddələrin dozalarının səviyyəsi cəmi 500 ppm-də az olmalıdır və buna görə də, belə hesab edilirdi ki, atqıların sıxlığı və fiziki xüsusiyyətləri Xəzər suyunun sıxlığı və fiziki xüsusiyyətləri ilə eyni olacaq. Durulaşma dərəcəsi 1:300 - 1:3000 arasında olacaq.

A.4 Hesablama şəbəkəsi(meşi)

Hesablama şəbəkəsi (meşi) dəniz dibi və dəniz səthi ilə məhdudlaşmış sahədə yaradılmışdır. Hesablama sahəsi, kənar səthin/sərhədin mayenin hərəkəti ilə bağlı tapşırığın həllinə hər hansı təsirinə qarşısını almaq üçün hər bir istiqamətdə kifayət qədər böyük məsafədə genişləndirilmişdir. Modeləşdirmələr üçün istifadə olunmuş hesablama şəbəkəsi təxminən 4 milyon dördüzlü xanadan ibarətdir. Atqı yerinə yaxın ərazilərdə hesablama şəbəkəsinin əlavə dəqiqləşdirilməsi (kiçik hissələrə bölünməsi) aparılmışdır.

A.5 Burulğanlıq modeli

HH modeləşdirmələrində standart əmsallarla K-ε burulğanlıq modelindən istifadə olunmuşdur.

K-ε burulğanlıq modeli dənizdə neft hasilatında tətbiq olunmaq üçün geniş istifadə olunur və əsasən, dispersiyanın qiymətləndirilməsi üçün münasibdir.

A.6 İstilik keçirmə modeli

İstilik keçirmə qabiliyyəti dispersiya simulyasiyalarında modeləşdirilmişdir. Dəniz suyunun ətraf temperaturu mövsüm şəraitindən asılı olaraq dəyişmişdir. Yay və qış termal şəraitləri [1]-dən alınmışdır.

A.7 Üzmə qabiliyyəti

Mayenin sıxlığındakı dəyişkenliklərlə əlaqədar suyun səthində üzme qüvvəsi təhlildə Bussinesk yanaşmasından istifadə etməklə modeləşdirilmişdir.

A.8 Axın sürətinin profili

Cərəyan sürətinin profili su sütunu boyunca modeləşdirilmiş və iki fərqli haldan ibarət olmuşdur:

- Üstünlük təşkil edən cərəyan sürəti = 0.11 m/s
- Təxmini durğun cərəyan sürəti = 0.01 m/s

A.9 Hüdudların vəziyyəti

A.9.1 Yuxarı və aşağı axın istiqamətində hüdudlar

Yuxarı axın sərhəddində hər ssenari üzrə (bax Bölmə 4.2) axının xüsusiyyətləri və temperatur göstəriciləri tətbiq edilmişdir.

A.9.2 Dəniz dibi

Dəniz dibində qeyri-sürüşkən kənar səth/sərhəd vəziyyəti ($u, v, w = 0$) tətbiq olunmuşdur.

A.9.3 Dəniz səthi

Dəniz səthində sərbəst sürüşkən kənar səth/sərhəd şəraiti ($w = 0$) tətbiq olunmuşdur.

Dəniz suyu	
Sıxlıq (kq/m ³)	1,010
Dinamik özlülük (kq/(m.s))	Bax: Diaqram A.1
Molekulyar çəki (kq/kmol)	18.02
Xüsusi istilik tutumu (Coul/(kq.K))	4,181.7
İstilik keçirmə qabiliyyəti (Vatt/(m.K))	0.6069
İstilik/temperatur genişlənməsi (K ⁻¹)	0.000257

Cədvəl A.1 – Dəniz suyunun xüsusiyyətləri

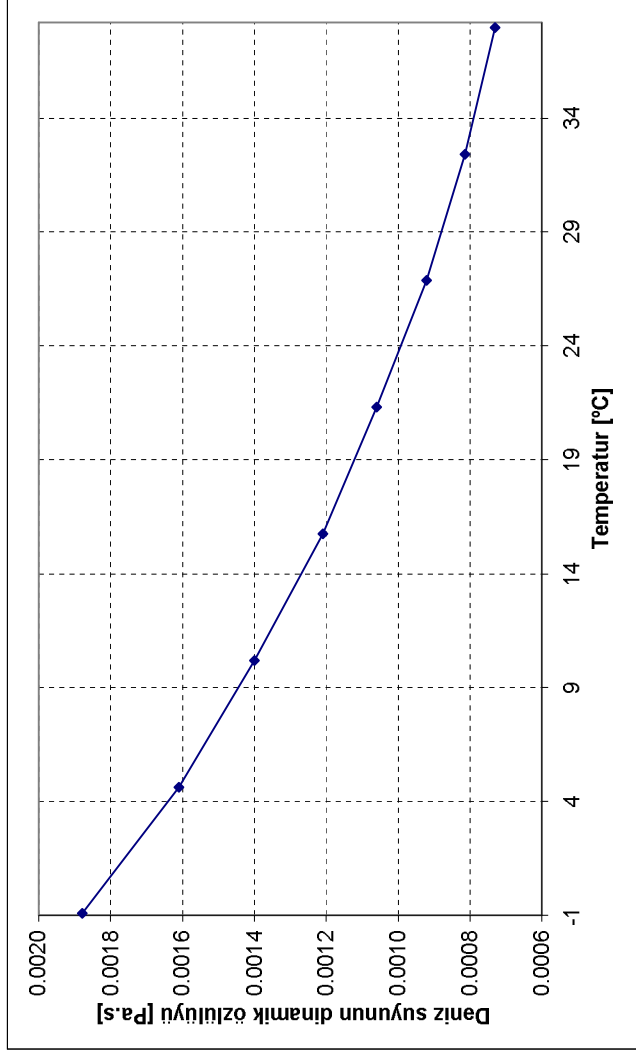


Diagram A.1: Temperaturdan asılı olaraq dəniz suyunun özlülüğünün fərqlənməsi

ƏLAVƏ 10A

**Tikinti, Quraşdırma və SİS (Sazlama və İstismar Sınağı)
İşləri və Hadisələri**

FƏALİYYƏTLƏR/QARŞILIQLI TƏSİRLƏR

Təyinat (R=Standart, NR= Qeyri- standart)	Fəaliyyətlər	İş həcmi həddi daxilində/xaricində	İstinad edilən bənd	Hadisə	Hadisənin Kateqoriyası
Con	Quruda Tikinti				
Con-NR1	İstehsalat sahəsində potensial təkmilləşdirmə/genişləndirmə işləri	*	5.4.2	Atmosfərə atılmalar /emissiyalar (qeyri-istixana qazları)	Tikinti-quraşdırma sahəsində emissiya mənbələri
Quruda səs-küy				Tikinti-quraşdırma sahəsinin qurğuları	
Quruya atılmalar				Təhlükəsiz tullantılar	
Axıntılar				Təhlükəli tullantılar	
Con-R2	STB01 (Nəqlietmə və quraşdırma barjası), PLBG (Borudüzən barja) və AKG-də (Azərbaycan Kran Gəmisi) genişləndirmə işləri	*	5.4.2	Atmosfərə atılmalar (qeyri-istixana qazları)	Tikinti-quraşdırma sahəsində emissiya mənbələri
Quruda səs-küy				Onshore Noise	
Quruya atılmalar				Təhlükəsiz tullantılar	
Axıntılar				Təhlükəli tullantılar	
Con R3	Dayaq blokunun, üst tikililərin ve qazma modulunun emAlatı ve üst tikililərin istismara verilməsi ərzində istehsalat sahəsi qurğularından (generatorlar və mühərriklər) istifadə olunması	✓	5.4.4 – 5.4.7 & 5.4.9	Atmosfərə atılmalar (qeyri-istixana qazları)	Tikinti-quraşdırma sahəsində emissiya mənbələri
Quruda səs-küy				Quruda platforma generatorunun istismara verilməsi	
Axıntılar				Tikinti-quraşdırma sahəsinin qurğuları Quruda platformanın istismara verilməsi	
Con-R4	Quruda üst tikililərin istismara verilməsi ərzində istehsalat sahəsinin soyuducu suyun ötürülməsi sistemindən istifadə olunması	✓	5.4.8.1	Denizə soyuducu su axıdılmaları	Tikinti-quraşdırma sahəsində soyuducu suyun axıdılması
Con-R5	Əsas platforma generatorlarının və üst tikili qurğularının istismara verilməsi	✓	5.4.8	Atmosfərə atılmalar (qeyri-istixana qazları)	Quruda platforma generatorunun istismara verilməsi
Con-R6				Tikinti-quraşdırma sahəsi qurğularının (drenaj/kanalizasiya) istismara verilməsi	*
Pip	Boru Kəmərinin Quraşdırılması, Birləşdirilməsi və İstismara Verilməsi				
Pip-R1	Gəmi eməliyyatları – borudüzən barja, lövbərlərin quraşdırılması üçün gəmi və boruları techiz edən barja	✓	5.5.2	Atmosfərə atılmalar (qeyri-istixana qazları)	Dayaq blokunun və boru kəmərlərinin quraşdırılması gəmiləri
Denizə digər atılmalar				Təmizlənmiş çirkab sular Çirkab meişet suları Drenaj	
Sualtı səs-küy və vibrasiya				Yeraltı səs-küy və vibrasiya (Gəmilər)	
Pip-R2				Denizin dibində yeni neft boru kəmərinin və mədən boru kəmərlərinin quraşdırılması	✓
Pip-R3	Yumşaq çöküntülü/sallaq yerlərdə beton lövhələrin quraşdırılması	*	5.5.2.	Deniz dibinin təlatümü/dalğalanması – bentos(dəniz dibinin flora və faunası)	Deniz dibinin təlatümü/dalğalanması
Pip-R4	İMədən boru kəmərinin təmizlənməsi, hidravlik testi və dehidratasiyası(susuzlaşdırılma ası)	✓	5.5.2, 5.5.5 & 5.5.6	Hidravlik test nəticəsində denizə atılmalar	Boru kəmərinin təmizlənməsi və hidravlik testi nəticəsində atılmalar
Denizə digər atılmalar				Neft kəməridən, boru seksiyasından axıntılar	
İns	Platformanın Quraşdırılması				
İns-R1	Dayaq blokunun quraşdırılması gəmisində eməliyyatlar – STB-01, AKG ve köməkçi gəmilər	✓	5.6.2	Sualtı səs-küy və vibrasiya	Sualtı səs-küy və vibrasiya (Gəmilər)
Atmosfərə atılmalar (qeyri-istixana qazları)				Dayaq blokunun və boru kəmərinin quraşdırılması gəmiləri	
Denizə digər atılmalar				Təmizlənmiş çirkab sular Çirkab meişet suları Drenaj	

Ins-R2	Dayaq bloku üçün fundament payasının vurulması və sementləmə	✓	5.6.2	Deniz dibinin təlatümü/dalğalanması – bentos(dəniz dibinin flora və faunası)	Deniz dibinin təlatümü/dalğalanması
				Sualtı səs-küy və vibrasiya	Sualtı səs-küy və vibrasiya (Payalarla bərkitmə)
				Denizə sement atılmaları	Sement atılmaları
Ins-R3	Üst tikililərin quraşdırılması gəmisində eməliyyatlar – STB-01 və köməkçi gəmilər	*	5.6.3	Denizə digər atılmalar	Təmizlənmiş çirkab sular
					Çirkab meişet suları
					Drenaj
					Ballast suyu
Təyinat (R=Standart, NR= Qeyri-standart)	Fəaliyyətlər	İş həcmi həddi daxilində/xaricində	İstinad edilən bənd	Hadisə	Hadisənin Kateqoriyası
HUC (SİS)	Platformanın Sazlanması və İstismar Sınağı				
HUC-R1	QÇ-YBHQP (Qərbi Çıraç-Yaşayış Bloku Hasilat və Qazma Platforması) platformasının istismara verilməsi	✓	5.6.4	Platformanın sazlanması və istismar sınağı (SİS) ilə əlaqədar hadisələr 11-ci Fəslə daxil edilir	-
HUC-R2	Kompensasiyaedici sürgü sisteminin quraşdırılması	*	5.6.4	Denizə digər atılmalar	-
HUC-R3	Denizdə yanğınsöndürmə sisteminin istismara verilməsi	*	5.6.4	Denizə digər atılmalar	-
HUC-R4	Denizdə köpüklə söndürmə sisteminin istismara verilməsi	*	5.6.4	Denizə digər atılmalar	-
HUC-R5	DSG-HKSKVP (Dərin Sulu Günəşli-Hasilat, Kompresor və Suvurma Platforması) torpaq işləri – dalğıcı işlərinə yardımçı gəmilər	*	5.6.5	Denizə digər atılmalar	Təmizlənmiş çirkab sular
					Çirkab meişet suları
					Drenaj
					Ballast suyu
Con-R8 Pip-R5 Ins-R4 HUC(SİS)-R6	Tullantıların yaranması	*	5.4.10.3 5.6.7.3	Tullantıların yaranması	Tullantıların yaranması

Hadisənin kateqoriyası	Hadisənin amplitudası		Həsəslıq parametrləri	İnsan	Reseptorun Həsəslıgı				Cəmi	Təsirin həddi	
	Amplituda parametrləri	Kateqoriyalara görə bölünmə			Bioloji/Ekoloji		Fitoplankton	Deniz dibində yaçayan onurğasız heyvanlar			Quşlar
					Suitilər/Balıqlar	Zooplanktonlar					
Atmosfera atılmalar (Qeyri istixana qazları)	Tıkkinti, Quraşdırma, Sazılama/İstismar Sınağı və İstismaravermə										
	Tıkkinti-quraşdırma sahəsində emissiya mənbələri	Miqyas	1	8	Təsirlərə davamlı	2	2	3	Orta mənfı		
		Tezlik	3								
		Davamətme	3								
	Quruda platforma generatorunun istismara verilməsi	İntensivlik	1	6	Təsirlərə davamlı	2	2	3	Orta mənfı		
		Miqyas	1								
		Tezlik	3								
	Dayaq blokunun və boru kəmərinin quraşdırılması gəmilərisəls	Davamətme	1	8	Təsirlərə davamlı	1	1	2	Cüzi mənfı		
		İntensivlik	1								
		Miqyas	1								
	Tıkkinti-quraşdırma sahəsindəki quğular	Tezlik	3	8	Təsirlərə davamlı	2	2	3	Orta mənfı		
		Davamətme	3								
İntensivlik		1									
Quruda platformanın istismara verilməsi	Miqyas	2	7	Təsirlərə davamlı	2	2	3	Orta mənfı			
	Tezlik	3									
	Davamətme	1									
Tıkkinti-quraşdırma sahəsində soyuducu suyun axdılması	İntensivlik	1	8	Təsirlərə davamlı	-	1	2	Cüzi mənfı			
	Miqyas	1									
	Tezlik	3									
Təmizlənmiş çirkab sular	Davamətme	3	8	Təsirlərə davamlı	-	1	2	Cüzi mənfı			
	İntensivlik	1									
	Miqyas	1									
Çirkab məişət suları	Tezlik	3	8	Təsirlərə davamlı	-	1	2	Cüzi mənfı			
	Davamətme	3									
	İntensivlik	1									

Hadisənin kateqoriyası	Hadisənin amplitudası		Həsəslıq parametrləri	İnsan	Reseptorun həssaslığı						Cəmi	Təsir həddi	
	Amplituda parametrləri	Kategoriyalara görə bölünmə			Bioloji/Ekoloji			Cəmi					
					Suıtlər/Balıqlar	Zooplanktonlar	Fitoplanktonlar	Deniz dibində yaşayan onurğasız heyvanlar	Quşlar				
Drenaj	Miqyas	1	8	-	-	-	-	-	-	-	-	2	Cüzi menfi
	Tezlik	3											
	Davamətme	3											
Sualtı ses-küy və vibrasiya (Gəmilər)	Miqyas	1	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Cüzi menfi
	Tezlik	3											
	Davamətme	3											
Sualtı ses-küy və vibrasiya (Payajlarla bərkətmə)	Miqyas	3	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Cüzi menfi
	Tezlik	2											
	Davamətme	1											
Sement atımları	Miqyas	1	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Cüzi
	Tezlik	1											
	Davamətme	1											
Deniz dibinin təlatümlü/daiğalanması	Miqyas	1	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Cüzi
	Tezlik	1											
	Davamətme	1											
Boru kəmərinin tənzimləməsi və hidravlik testi nəticəsində atımlar	Miqyas	1	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Cüzi menfi
	Tezlik	2											
	Davamətme	1											
Ballast suyu	Miqyas	1	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Cüzi menfi
	Tezlik	2											
	Davamətme	1											
Neft kəməridən, boru seksiyasından axıtılmalr	Miqyas	1	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Cüzi
	Tezlik	1											
	Davamətme	1											

Deniz Mühiti

ƏLAVƏ 10B

Quruda Səs-küyün Ekranlaşdırılması üzrə Qiymətləndirmə

Çıraq Neft Layihəsi

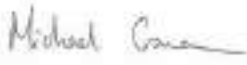
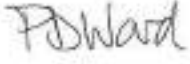

Səs-küyün Təsirinin İlkin Qiymətləndirilməsi

May 2009
Yekun Layihə

Nəşr No 1
49316039

Layihənin adı: Çıraq Neft Layihəsi
Hesabatın adı: Səs-küyün Təsirinin İlkin Qiymətləndirilməsi
Layihənin No-si: 49316039
Hesabatın istinad No-si:
Status: Yekun Layihə
Sifarişçinin Nümayəndəsinin adı: Bill Boulton
Sifarişçi Şirkətin adı: Azərbaycan Beynəlxalq Əməliyyat Şirkəti
Təqdim edən: URS Corporation Limited
St. George's House
5 St. George's Road
Wimbledon
SW19 4DR

Sənədin Hazırlanmasına / Təsdiqlənməsinə dair qeydlər

Nəşr No: 1	Ad	İmza	Tarix	Vəzifə
Hazırladı	Maykl Kreyven		21 aprel 2009	Səs-küy Məsələləri üzrə Məsləhətçi
Yoxladı	Piter Vood		22 aprel 2009	Baş Məsləhətçi
Təsdiqlədi	Anna Rauz		10 may 2009	Layihə Rəhbəri

Sənədə düzəlişlə bağlı qeydlər

Nəşr No	Tarix	Düzəlişlər barədə məlumat
1	18 may 2009	İlkin nəşr

MƏHDUDİYYƏT

URS Corporation Limited (URS) bu Hesabatı, əsasında xidmətlərimizin yerinə yetirildiyi Müqaviləyə müvafiq olaraq, Azərbaycan Beynəlxalq Əməliyyat Şirkətinin xüsusi istifadəsi üçün hazırlamışdır. Hazırkı Hesabata daxil olan mütəxəssis məsləhətinə və ya bizim tərəfimizdən hər hansı başqa xidmətlərin təmininə aid ifadə edilmiş, yaxud, nəzərdə tutulmuş, başqa heç bir zəmanət verilmir. URS-in əvvəlcədən və xüsusi yazılı razılığı olmadan, hər hansı başqa bir tərəfin bu hesabatı nəzərə almasına yol verilə bilməz. Bu Hesabatda başqa cür şərtləndirilməyincə, yerinə yetirilmiş qiymətləndirmələrdən, iş sahələrindən və avadanlıqlardan ciddi dəyişiklik baş vermədən öz mövcud təyinatına görə istifadə olunması davam etməlidir. Hesabata daxil edilmiş yekunlar və tövsiyələr başqaları tərəfindən təmin edilmiş məlumatlar əsasında və bütün müvafiq məlumatların onların tələb olunduğu tərəflərdən əldə edilməsi fərziyyəsinə əsaslanaraq hazırlanmışdır. Üçüncü tərəflərdən əldə olunmuş məlumatlar, Hesabatda başqa cür şərtləndirilmədiyindən, URS tərəfindən müstəqil şəkildə təsdiqlənməmişdir.

MÜƏLLİFLİK HÜQUQU

© Bu Hesabata müəlliflik hüququ URS Corporation Limited-ə məxsusdur. Bu sənədin, onun ünvanlanmadığı hər hansı başqa şəxs tərəfindən icazəsiz surətinin çıxarılması və ya istifadə olunması qəti qadağandır.

MÜNDƏRİCAT

Bölmə	Səhifə No
GÖRÜLMÜŞ İŞLƏRİN QISA HESABATI.....	1
1. MÜQƏDDİMƏ.....	2
2. PLANLAŞDIRMA VƏ SƏS-KÜYÜN TƏNZİMLƏNMƏSİ.....	2
2.1. BMK: Ətraf Mühitin Mühafizəsi, Əməyin Mühafizəsi və Təhlükəsizlik Texnikası üzrə Ümumi Təlimatlar	2
2.2. Britaniya Standartı 5228 “Tikinti Sahələrində və Açıq Sahələrdə Səs-küylə və Vibrasiya ilə Mübarizə üzrə Norma və Qaydalar” – 1-ci Hissə (2009).....	2
3. POTENSİAL TİKİNTİ SAHƏLƏRİ	3
4. POTENSİAL SAHƏ FƏALİYYƏTLƏRİ.....	4
4.1. Genişləndirmə İşləri	4
4.2. Tikinti	4
5. PROQNOZLAŞDIRILMIŞ SƏS-KÜY SƏVİYYƏLƏRİ	5
5.1. Metod	5
5.2. Fərziyyələr.....	5
5.3. Avadanlıqlar və Səs-küy Səviyyələri.....	7
5.4. Qiymətləndirmə	8
6. TƏSİRLƏRİN AZALDILMASI TƏDBİRLƏRİ.....	12
7. YEKUNLAR	12

GÖRÜLMÜŞ İŞLƏRİN QISA HESABATI

Bu hesabat Azərbaycan Beynəlxalq Əməliyyat Şirkəti (ABƏŞ) adından URS Corporation Ltd (URS) tərəfindən hazırlanmışdır. Hesabat, Çıraq Neft Layihəsi (ÇNL) ilə əlaqədar quruda tikinti işlərinin potensial səs-küy təsirinin ilkin qiymətləndirilməsini təmin edir.

İş sahəsində mümkün genişləndirmə işləri, tikinti fəaliyyətləri və avadanlığın istismara verilməsi ərzində potensial səs-küy səviyyələrinə aid proqnozlar yerinə yetirilmişdir. Bu proqnozlarda, tikinti müddəti boyunca texnika və avadanlığa və onların istismar vaxtlarına aid ən pis variant imkanının nəzərə alındığı əsaslandırılmış fərziyyələrdən istifadə olunmuşdur. Mənbədən uzaq məsafələrdəki tikinti sahələrindən potensial səs-küy təsiri (sahənin genişləndirilməsi, emalat və istismara vermə işləri ərzində) barədə proqnozlar Britaniya Standartı (BS) 5228 "Açıq İş Sahələində Səs-küylə və Vibrasiya ilə Mübarizə üzrə Norma və Qaydalar"a (2009) uyğun olaraq yerinə yetirilmiş və Beynəlxalq Maliyyə Korporasiyasının (BMK) Ətraf Mühitin Mühafizəsi, Əməyin Mühafizəsi və Təhlükəsizlik Texnikası üzrə Təlimatları (2007) ilə müqayisə edilmişdir¹.

Qiymətləndirmədə texnika və avadanlığın münasib texniki xidmətlə təmin olunması və onlara qabaqcıl sənaye təcrübəsində tələb olunan müvafiq akustik futlyarların və ekranların daxil olması nəzərdə tutulmuşdur. Binalar üçün nəzərdə tutulan səs-küyün ekranlaşdırılması və hər bir tikinti meydançası ətrafının perimiter boyunca hasarlanması zamanı səs gücü vahidinin təxminən 5 dB(A) olacağı ehtimal edilmişdir. Tikinti meydançasındakı(meydançalarındakı) mövcud əməliyyatlar nəzərə alınmamışdır.

İstehsalat sahəsinin genişləndirilməsi və tikinti fəaliyyətləri üçün modeləşdirmədə göstərilir ki, səs-küy mənbəyindən 150m və ya daha çox məsafədə gündüz vaxtı 55 dB həddə və səs-küy mənbəyindən 450m məsafədə gecə vaxtı 45 dB L_{Aeq} həddə riayət olunmalıdır. Mənbədən 30m məsafədə 70 dB L_{Aeq} sənaye/kommersiya həddinə riayət olunmuşdur. Modeləşdirmədə tikinti meydançasındakı səs-küy mənbələrindən 450m və ya daha çox məsafədə ətraf mühitin səs-küy normalarından heç bir yayınmalar proqnozlaşdırılmamışdır.

Quruda istismara vermə işləri üçün modeləşdirmədə göstərilir ki, səs-küy mənbəyindən 180 m və ya daha çox məsafədə gündüz vaxtı 55 dB həddə və səs-küy mənbəyindən 680 m məsafədə 45 dB L_{Aeq} həddə riayət olunacaq. Mənbədən 35m məsafədə 70 dB L_{Aeq} kommersiya həddinə riayət olunmuşdur. Modeləşdirmədə tikinti meydançasındakı səs-küy mənbələrindən 550m və ya daha çox məsafədə ətraf mühitin səs-küy normalarından heç bir yayınmalar proqnozlaşdırılmamışdır.

¹ 1 saat L_{Aeq} 1) Yaşayış məskəni; Müəssisələr; Tədris müəssisələri üçün i) Gündüz vaxtı (07:00 – 22:00) – 55dBA ii) Gecə vaxtı (22:00 – 07:00) – 45 dBA and 2) Sənaye; kommersiya müəssisələri üçün I) Gündüz vaxtı (07:00 – 22:00) – 55dBA ii) Gecə vaxtı (22:00 – 07:00) – 45 dBA

1. MÜQƏDDİMƏ

Bu hesabat URS Corporation Ltd (URS) tərəfindən, Azərbaycan Beynəlxalq Əməliyyat Şirkətinin (ABƏŞ) adından hazırlanmışdır. Hesabat Çıraq Neft Layihəsi (ÇNL) ilə əlaqədar quruda tikinti işlərinin potensial səs-küy təsirinin ilkin qiymətləndirilməsini təmin edir.

Mənbədən uzaq məsafələrdəki tikinti sahələrindən potensial səs-küy təsiri (sahənin genişləndirilməsi, emalat və istismara vermə işləri ərzində) barədə proqnozlar Britaniya Standartı (BS) 5228 "Açıq İş Sahələrində Səs-küylə və Vibrasiya ilə Mübarizə üzrə Norma və Qaydalar"a (2009) uyğun olaraq yerinə yetirilmiş və Beynəlxalq Maliyyə Korporasiyasının (BMK) Ətraf Mühitin Mühafizəsi, Əməyin Mühafizəsi və Təhlükəsizlik Texnikası üzrə Təlimatları (2007)¹ ilə müqayisə edilmişdir.

2. PLANLAŞDIRMA VƏ SƏS-KÜYÜN TƏNZİMLƏNMƏSİ

2.1. BMK: Ətraf Mühitin Mühafizəsi, Əməyin Mühafizəsi və Təhlükəsizlik Texnikası üzrə Ümumi Təlimatlar

BMK: Ətraf Mühitin Mühafizəsi, Əməyin Mühafizəsi və Təhlükəsizlik Texnikası üzrə Ümumi Təlimatlarda (2007) ətraf mühitin səs-küyü məsələləri açıqlanır və potensial tikinti sahəsinə qonşu reseptorlarda münasib səs-küy həddləri göstəricisi təmin edilir.

Təlimatda bildirilir ki, səs-küy təsirləri aşağıdakı cədvəldə göstərilmiş səviyyələri aşmamalı, və ya sahədən kənar yerdəki ən yaxın reseptorda 3 dB fon səviyyələrinin maksimum artması ilə nəticələnməməlidir.

Cədvəl 1 Ətraf Mühitin Səs-Küy Səviyyəsinə aid Təlimatlar

Reseptor	Bir saat L_{Aeq} (dB(A))	
	Gündüz 07:00 - 22:00	Gecə 22:00 - 07:00
Yaşayış məskəni; Müəssisələr; Tədris Müəssisələri	55	45
Sənaye; Kommersiya	70	70

Təlimatda potensial baxımdan səs-küylü fəaliyyətlərdə səs-küyün təsirinin azaldılması tədbirləri müzakirə olunur və qurğuların akustik təsirinin azaldılması və/və ya məhdudlaşdırılması üzrə bir sıra tədbirlər təmin edilir. Sənəddə səs-küy səviyyəsinə nəzarət imkanı da müzakirə olunur.

2.2. Britaniya Standartı 5228 "Tikinti Sahələrində və Açıq Sahələrdə Səs-küylə və Vibrasiya ilə Mübarizə üzrə Norma və Qaydalar" – 1-ci Hissə (2009)

BS5228 'Tikinti Sahələrində və Açıq Sahələrdə səs-küylə və vibrasiya ilə mübarizə üzrə Norma və Qaydalar' – 1-ci Hissə (2009) səs-küylə və vibrasiya ilə mübarizə üçün

sənayedə qəbul edilmiş təlimatları təmin edir və bura səs gücü səviyyəsinə (SGS) aid məlumatlar, və ayrıca qurğu üçün 10 m məsafədə ölçülmüş səs-küy səviyyəsinə aid məlumatlar, eləcə də, tikinti fəaliyyətlərindən yaranan səs-küyün hesablanması metodu daxildir. Bu sənəd, həmçinin, səs-küyün azaldılması tədbirləri üzrə praktik məlumatları təmin edir və səs-küylə mübarizə üçün “ən real vasitələr” yanaşma prinsipini irəli sürür.

BS5228 1 və 2-ci Hissələri (2009) əhatə edən sənədlər əvvəlki BS5228 1 – 5-ci Hissələri (1997) üstələyir. Bu nəşrə standartın iki hissədə qruplaşdırılması daxildir, qanunvericilik tələblərinə düzəliş və metodlara və avadanlıqlara aid məlumatlara düzəliş. Düzəlişə, həmçinin, bundan əvvəlki “ƏMƏKTN(Ətraf Mühit, Ərzaq və Kənd Təsərrüfatı Nazirliyi) – Tikinti Sahələrində Səs-küy Proqnozları üçün Səs-küyə aid Məlumat Bazasına Düzəliş” (2006) sənədində nəzərdə tutulmuş əlavə avadanlığın səs-küy səviyyələri də daxildir.

3. POTENSİAL TIKINTI SAHƏLƏRİ

İşlərin yerinə yetirilə biləcəyi hələ dəqiq müəyyənləşdirilməmiş tikinti meydançaları aşağıdakılardır:

- Bakı Dərin Özüllər Zavodu (BDÖZ) İstehsalat Sahəsi;
- Bibiheybət İstehsalat Sahəsi;
- Cənub Körpüsü İstehsalat Sahəsi; və
- Zığ İstehsalat Sahəsi.

Bütün istehsalat sahələri mövcud sənaye rayonlarında yerləşir və bundan əvvəlki Azəri-Çıraq-Günəşli (AÇG) layihələrində istifadə olunmuş əməliyyat tikinti sahələridir. Bibiheybət və Cənub Körpüsü İstehsalat Sahələri mövcud yaşayış yerləri reseptorlarının yaxınlığında yerləşir ki, bunlardan əməliyyat zonalarına ən qaxın olanı təxminən 500m məsafədədir. BDÖZ istehsalat sahəsi yaradılmış yaşayış məskənlərindən çox uzaqda yerləşir; onlar əməliyyat zonasından təxminən 4km kənardadır.

4. POTENSİAL SAHƏ FƏALİYYƏTLƏRİ

4.1. Genişləndirmə işləri

Potensial tikinti sahələrində üst tikililərin, dayaq bloklarının və qazma qurğularının tikintisinə başlamazdan əvvəl genişləndirmə işlərinin aparılması zəruri ola bilər. Yerinə yetirilə biləcək genişləndirmə işlərinə aşağıdakılar daxildir:

- İstehsalat sahəsinin avadanlığın saxlanması və emalatı üçün münasib səviyyədə genişləndirilməsi;
- Ağırlığa davam gətirmə qabiliyyətini artırmaq üçün torpağın meliorasiyası işləri – məsələn, torpağın bitki örtüyündən təmizlənməsi, doldurma və torpağın sıxlaşdırılması; və
- Sahədəki mövcud köməkçi qurğuların, kanalizasiya sistemlərinin, elektrik sistemlərinin, materialların saxlanması ərazilərinin və tullantıların kənarlaşdırılması qurğularının yenilənməsi və ya bərpası.

4.2. Tikinti

Üst tikililərin, dayaq blokunun və qazma qurğularının emalatı ilə əlaqədar işlərə aşağıdakıların daxil olacağı güman edilir:

- Dayaq Bloku və Payalar – ÇNL ilə əlaqədar dayaq bloku və on iki fundament payası nəzərdə tutulmuş istehsalat sahələrindən birində və ya bir neçəsində emal ediləcək. Bu prosesə quraşdırma, yoxlama, sınaq, qumlama yolu ilə təmizləmə və boya işləri daxil olacaq.
- Qazma Modulları – Köməkçi Qazma Modulu (KQM) təyin edilmiş istehsalat sahəsində 16 aylıq müddət ərzində inşa ediləcək. Qazma modulunun quruda/sahildə sınağının, istismara sazlanmasının və onu idarə edəcək operatorun təliminin səkkiz ay çəkəcəyi gözlənilir.
- Üst Tikili – ÇNL layihəsinə aid üst tikili nəzərdə tutulmuş istehsalat sahələrindən birində inşa ediləcək. Bura qumlama yolu ilə təmizləmə, boya və müvafiq avadanlıqların və modulların daşınması üçün kranlardan istifadə daxil olacaq. Göyertə konstruksiyası və komponentləri qeyri-dağıdıcı üsullarla sınaqdan keçiriləcək.

Platformanın əsas enerji hasilatı sisteminin istismara verilməsi ilə əlaqədar olan, üç RB211 (28.5 MV) generatorun sınağından ibarət işlərə aşağıdakıların daxil olacağı nəzərdə tutulur:

- Hər generatorun bir həftə ərzində gündə təxminən 8 saat sərbəst və fasilələrlə/dövri sürətdə işləməsi;
- 8 saatlıq müddət ərzində generatorlardan ikisini bir yerdə işlətməklə üç sınağın yerinə yetirilməsi.

İstismara verildikdə, generatorlar:

- Kompressiya sisteminin (4 həftəlik dövr ərzində gündə təxminən 8 saat); və
- Üst tikili kommunal şəbəkələrinin (6 aylıq dövr ərzində gündə təxminən 8 saat)

növbəti istismarı ərzində sərbəst və fasilələrlə işləyəcək.

Generatorların istismara vermə dövrləri ərzində təxminən 26% faktiki yük altında işləyəcəyi gözlənilir.

Platformanın pyedestal kranı və ehtiyat generatoru da quruda istismara veriləcək. Kranların təxminən 4-6 ay ərzində istifadəyə hazır olacağı gözlənilir.

Emalat işlərinin əksəriyyəti (qaynaq, yonma və quqlama yolu ilə təmizləmə işləri) binalar daxilində/qapalı yerlərdə yerinə yetiriləcək.

Payaların vurulması torpağın vibrasiyasının/titrəyişinin potensial mənbəyi kimi nəzərdə tutulur. BS5228 standartının 2-ci Hissəsində (2009) bildirilir ki, payaların bərkidilməsi ilə əlaqədar vibrasiya mənbədən 20 m və ya daha az məsafələrdə nəzərə alınma bilər. İş sahələrinə ən yaxın reseptor 30 m məsafədə yerləşdiyindən, bu məsələ sonradan nəzərdən keçirilmir.

5. PROQNOZLAŞDIRILMIŞ SƏS-KÜY SƏVİYYƏLƏRİ

5.1. Metod

İş sahələrinin hazırlanması (genişləndirmə işləri) ilə əlaqədar səs-küy və üst tikililərin, dayaq blokunun və qazma qurğularının emalatı və istismara verilməsi ilə əlaqədar səs-küy proqnozları BS5228 (2009) Standartında nəzərdə tutulmuş hesablama metodundan istifadə etməklə yerinə yetirilmişdir. Bu metod istifadə olunan avadanlıqların sayına və növünə, faiz nisbəti+98 ge-qoşulmuş vəziyyətdə, onların əlaqədar səs gücü səviyyələrinə, reseptorlara qədərki məsafələrə, və hər hansı ekranlaşdırma təsirləri də nəzərə alınmaqla, torpaq şəraitlərinə əsaslanır.

Yuxarıda sadalanmış fəaliyyətlərlə əlaqədar səs-küy proqnozları potensial tikinti sahələrindən yaranan müxtəlif məsafələrdə yerinə yetirilmişdir.

5.2. Fərziyyələr

URS hər potensial sahə ilə əlaqədar səs-küy proqnozlarını yerinə yetirmək məqsədi ilə aşağıdakı fərziyyələri irəli sürmüşdür.

Cədvəl 2 Fərziyyələr

Açıqlama	Fərziyyə
Genişləndirmə işləri	Genişləndirmə işləri ərzində hər hansı eyni vaxtda 2 böyük ekskavatorun, 2 böyük kranın, 2 verdənənin, 2 buldozerin və 2 özüboşaldan yük maşınının (cəmi 10 texnika) işləyəcəyi nəzərdə tutulur.
Tikinti maşın və avadanlıqlarının istismarı	Sahədə hər hansı eyni vaxtda maşın və avadanlıqların, o cümlədən, 2 böyük kranın və 8 yük maşınının (cəmi 10 texnika) hərəkət edəcəyi nəzərdə tutulur. Bu, potensial iş sahələrində gündəlik tikinti işləri ərzində səs-küş mənbələrinin əksəriyyətindən səs-küyün normal səviyyədə paylaşmasını təmin edəcək.
İstismara vermə	Üst tikili kommunal xidmət qurğularının istismara verilməsi ilə əlaqədar ən pis həddə səs-küy təsirinin qiymətləndirilməsi yerinə yetirilmişdir. Bu qiymətləndirməyə əsasən, hər hansı eyni vaxtda iki RB211 (28.5MV) generatorun işləməsi nəzərdə tutulur. Üst tikili üzərindəki generatorlara müvafiq akustik futlyarlar və səs boğucuları daxil olacaq və maşın zalında yerləşdiriləcək. Bunun, istismara vermə fəaliyyətləri nəticəsində yaranan səs-küyü təxminən 15 dB zəiflədəcəyi güman edilir. Digər fəaliyyətlər, məsələn, kompressiya sistemlərinin istismara verilməsi, bir generatorun işlədiyi vaxtlarda yerinə yetiriləcək.
Qapalı binalar	Emalat işlərinin böyük hissəsi (məsələn, qaynaq, yonma, qumlama yolu ilə təmizləmə) binalar daxilində yerinə yetiriləcək. Bu işlər proqnozlarda nəzərə alınmamışdır, belə ki, onlar, qapalı binaların xaricində yerinə yetirilən işlərdən fərqli olaraq, çətin ki, səs-küy səviyyələrinə hər hansı ciddi təsire malik olsunlar.
Ekranlaşdırma/hasarla qoruma	İş sahəsi müvəqqəti hasarla əhatə olunur və sahədə bir və çoxmərtəbəli binalar və anbarlar var. Hasar və binalar potensial iş sahələrindən yaranan səs-küyün təxminən 5dB azalmasını təmin edir.
Torpaq şəraiti	Tikinti meydançasında və onun ətrafında bütünlüklə bərk/sıx torpaq şəraitinin mövcud olduğu nəzərə alınmışdır.
Avadanlıqların işləmə müddətləri	Xüsusi şərtləndirilmiş hallar istisna olmaqla, bütün avadanlıqların istifadə müddətinin 50%-ni işləyəcəyi nəzərdə tutulur.

5.3. Avadanlıqlar və Səs-küy Səviyyələri

Aşağıdakı bölmələrdə ÇNL ilə əlaqədar quruda tikinti işlərinin hər mərhələsi üçün nəzərdə tutulmuş səs-küy səviyyələri (BS5228 (2009) Standartından) açıqlanır.

5.3.1. Genişləndirmə işləri

Aşağıda, Cədvəl 3-də potensial iş sahəsinin genişləndirilməsi ilə əlaqədar nəzərdə tutulmuş texnika və avadanlıqların istismarına dair məlumatlar təmin edilir.

Cədvəl 3 Nəzərdə Tutulmuş Genişləndirmə İşləri/Tikinti Meuydançasının Hazırlanması üçün Avadanlıqlara aid Təfsilatlar

Avadanlıq	Sayı	Qoşulmuş vəziyyətdə qalma müddəti %	SGS(Səs Gücü Səviyyəsi) @ 10m dB(A)	İstinad üçün
Tırtıllı ekskavator	2	50%	79	C.2-14
Verdənə	2	50%	73	C.2-38
Buldozer	2	50%	81	C.2-12
Özüboşaldan	2	50%	81	C.2-33
Qülləli kran	2	50%	77	C.4-49
Cəmi	10		86	

5.3.2. Tikinti

Aşağıda, Cədvəl 4-də üst tikililərin, dayaq blokunun və qazma qurğularının tikintisi və emalatı ilə əlaqədar nəzərdə tutulmuş texnika və avadanlıqların istismarına dair məlumatlar təmin edilir.

Cədvəl 4 Nəzərdə Tutulmuş Tikinti Avadanlıqlarına aid Təfsilatlar

Avadanlıq	Sayı	Qoşulmuş vəziyyətdə qalma müddəti %	SGS @ 10m dB(A)	İstinad üçün
Yük maşını (dolu)	8	50%	80	C.6-21
Qülləli kran	2	50%	77	C.4-49
Cəmi	10		87	

Aşağıda, Cədvəl 5-də, təyin edilmiş sahədə istismara verilməsi nəzərdə tutulan generatorun istismarına dair məlumatlar açıqlanır.

Cədvəl 5 Nəzərdə Tutulmuş Generatota aid Təfəsilatlar

Avadanlıq	Sayı	Qoşulmuş vəziyyət-də qalma müddəti %	SGS @ 10m dB(A)	İstinad üçün
Generatorun istismara verilməsi	2	100%	93	Eyni avadanlıqdan yaranan, hesablanmış səs-küy səviyyəsi
Cəmi	2		98	

5.4. Qiymətləndirmə

Aşağıdakı bölmələrdə genişləndirmə işləri və üst tikililərin, dayaq blokunun və qazma qurğularının emalatı/istismara verilməsi/tikintisi ilə əlaqədar proqnozlaşdırılmış səs-küy səviyyələri açıqlanır.

5.4.1. Genişləndirmə İşləri

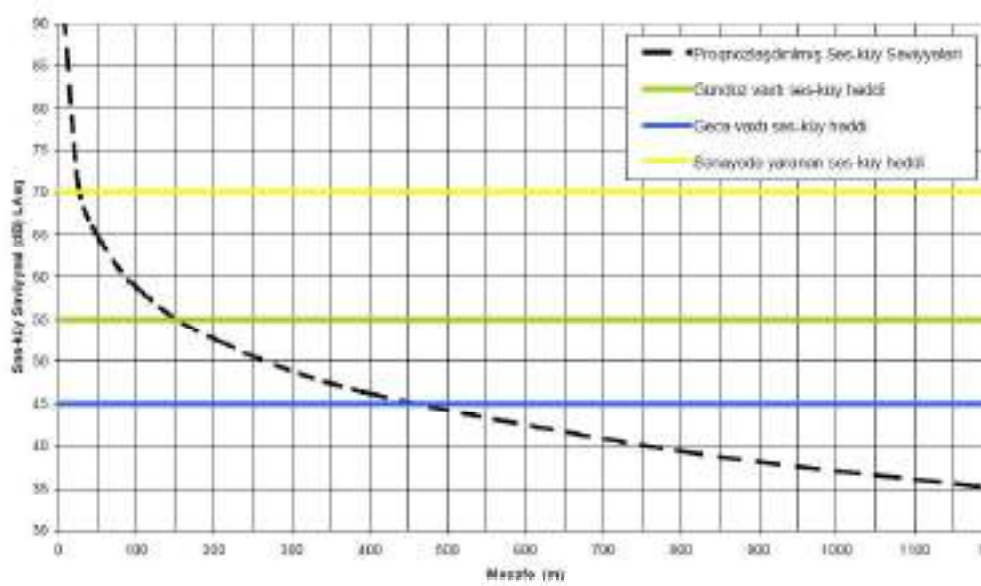
Genişləndirmə işləri ilə əlaqədar proqnozlaşdırılmış səs-küy səviyyələri aşağıda, Cədvəl 6-da və Şəkil 1-də göstərilir.

Cədvəl 6 Genişləndirmə İşləri ilə əlaqədar Proqnozlaşdırılmış Səs-küy Səviyyələri

Məsafə (m)	Məsafənin azalması (dB)	Ekranlaşdırma (dB)	Atmosferin zəifləməsi (2 dB/km) (dB)	Torpağın bərpası (dB)	Proqnozlaşdırılmış Səs-küy Səviyyəsi dB L _{Aeq}	Gündüz vaxtı üçün həddlər dB L _{Aeq}	Gündüz vaxtı tələblərə uyğunluq	Gece vaxtı üçün həddlər dB L _{Aeq}	Gece vaxtı tələblərə uyğunluq
1	20.0	5	0.0	2	99.0	55	44	45	54
25	-8.0	5	0.1	2	71.0	55	16	45	26
50	-14.0	5	0.1	2	65.0	55	10	45	20
100	-20.0	5	0.2	2	58.8	55	4	45	14
200	-26.0	5	0.4	2	52.6	55	-2	45	8
400	-32.0	5	0.8	2	46.2	55	-9	45	1
800	-38.1	5	1.6	2	39.4	55	-16	45	-6
1200	-41.6	5	2.4	2	35.1	55	-20	45	-10

*Mənfi rəqəmlər tələblərə uyğunluq həddini göstərir.

Şəkil 1 Genişləndirmə işləri ilə əlaqədar Proqnozlaşdırılmış Səs-küy Səviyyələri



Analiz proqnozlaşdırılmış səs-küy səviyyələrinin gündüz vaxtı səs-küy həddinə təqribən 150 m-dən böyük məsafələrdə uyğun olacağını, gecə vaxtı səs-küy həddinə 450 m-dən çox məsafələrdə uyğun olacağını və Dünya Bankı təlimatlarında nəzərdə tutulmuş sənaye səs-küyü həddinə təqribən 30 m-dən çox məsafələrdə uyğun olacağını göstərir.

Genişləndirmə işlərinin yalnız gündüz vaxtları ərzində yerinə yetiriləcəyi nəzərdə tutulur və bu səbəbdən də, proqnozlaşdırılmış gecə vaxtı səs-küy səviyyələri burada münasib deyildir.

5.4.2. Tikinti

Üst tikililərin, dayaq blokunun və qazma qurğularının emalatı ilə əlaqədar proqnozlaşdırılmış səs-küy səviyyələri aşağıda, Cədvəl 7-də göstərilir.

Cədvəl 7 Emalat işləri ilə əlaqədar Proqnozlaşdırılmış Səs-küy Səviyyələri

Məsafə (m)	Məsafənin azalması (dB)	Ekranlaşdırma (dB)	Atmosferin zəifləməsi (2 dB/km) (dB)	Torpağın bərpası (dB)	Proqnozlaşdırılmış Səs-küy Səviyyəsi dB L _{Aeq}	Gündüz vaxtı üçün həddlər dB L _{Aeq}	Gündüz vaxtı tələblərə uyğunluq	Gece vaxtı üçün həddlər dB L _{Aeq}	Gece vaxtı tələblərə uyğunluq
1	20.0	5	0.0	2	99.5	55	45	45	55
25	-8.0	5	0.1	2	71.5	55	17	45	27
50	-14.0	5	0.1	2	65.5	55	10	45	20
100	-20.0	5	0.2	2	59.3	55	4	45	14
200	-26.0	5	0.4	2	53.1	55	-2	45	8
400	-32.0	5	0.8	2	46.7	55	-8	45	2
800	-38.1	5	1.6	2	39.9	55	-15	45	-5
1200	-41.6	5	2.4	2	35.5	55	-19	45	-9

*Mənfi rəqəmlər tələblərə uyğunluq həddini göstərir.

Emalat işləri ilə əlaqədar səs-küy səviyyələri genişləndirmə işlərinə aid olan səviyyələri eyni olmalıdır.

Analiz proqnozlaşdırılmış səs-küy səviyyələrinin gündüz vaxtı səs-küy həddinə təqribən 150 m-dən böyük məsafələrdə uyğun olacağını, gecə vaxtı səs-küy həddinə 450 m-dən çox məsafələrdə uyğun olacağını və Dünya Bankı təlimatlarında nəzərdə tutulmuş sənaye səs-küyü həddinə təqribən 30 m-dən çox məsafələrdə uyğun olacağını göstərir.

5.4.3. İstismara vermə

Quruda generatorun istismar sınaqları ilə əlaqədar proqnozlaşdırılmış səs-küy səviyyələri aşağıda, Cədvəl 8-də göstərilir, onlara yuxarıda Cədvəl 7-də proqnozlaşdırılmış fəaliyyətlər daxildir.

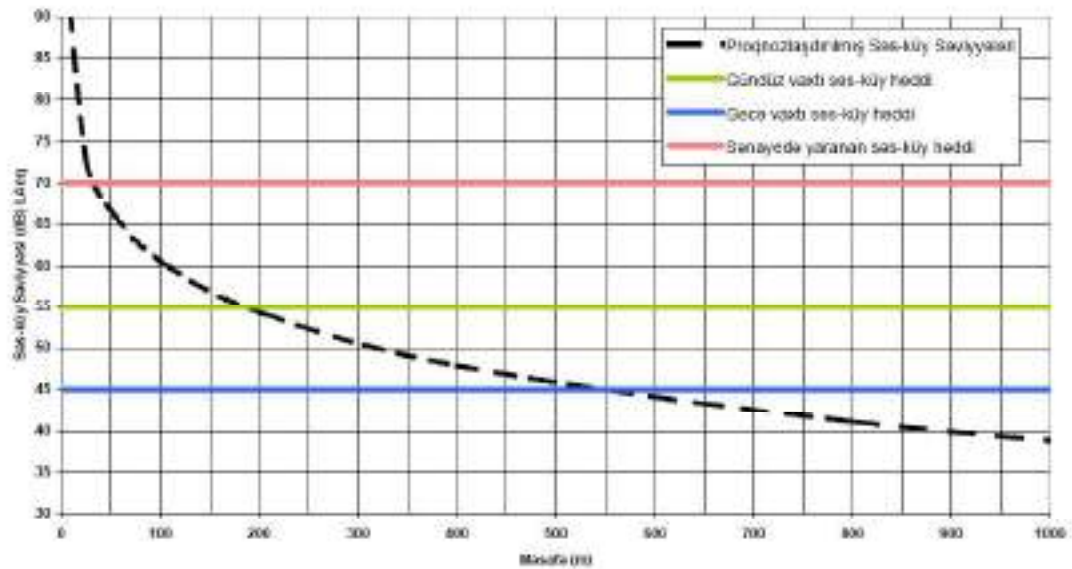
Quruda generatorun istismar sınaqlarının yalnız gündüz vaxtları ərzində yerinə yetiriləcəyi nəzərdə tutulur və bu səbəbdən də, proqnozlaşdırılmış gecə vaxtı səs-küy səviyyələri burada münasib deyildir.

Cədvəl 8 İstismara Vermə İşləri ilə əlaqədar Proqnozlaşdırılmış Səs-küy Səviyyələri

Məsafə (m)	Məsafənin azalması (dB)	Ekranlaşdırma (dB)	Atmosferin zəifləməsi (2 dB/km) (dB)	Torpağın bərpası (dB)	Proqnozlaşdırılmış Səs-küy Səviyyəsi dB L _{Aeq}	Gündüz vaxtı üçün həddlər dB L _{Aeq}	Gündüz vaxtı tələblərə uyğunluq	Gece vaxtı üçün həddlər dB L _{Aeq}	Gece vaxtı tələblərə uyğunluq
1	20.0	15	0.0	2	100.8	55	46	45	56
25	-8.0	15	0.1	2	72.8	55	18	45	28
50	-14.0	15	0.1	2	66.7	55	12	45	22
100	-20.0	15	0.2	2	60.6	55	6	45	16
200	-26.0	15	0.4	2	54.4	55	-1	45	9
400	-32.0	15	0.8	2	47.9	55	-7	45	3
800	-38.1	15	1.6	2	41.1	55	-14	45	-4
1200	-41.6	15	2.4	2	36.8	55	-18	45	-8

*Mənfi rəqəmlər tələblərə uyğunluq həddini göstərir.

Şəkil 2 Generatorun İstismara Verilməsi ilə əlaqədar Proqnozlaşdırılmış Səs-küy Səviyyələri



Analiz proqnozlaşdırılmış səs-küy səviyyələrinin gündüz vaxtı səs-küy həddinə təqribən 180 m-dən böyük məsafələrdə uyğun olacağını, gecə vaxtı səs-küy həddinə 550 m-dən çox məsafələrdə uyğun olacağını və Dünya Bankı təlimatlarında nəzərdə tutulmuş sənaye səs-küyü həddinə təqribən 35 m-dən çox məsafələrdə uyğun olacağını göstərir.

Modelləşdirmə, üç generatordan ikisinin eyni zamanda işləyəcəyi nəzərə alınmaqla, platforma generatoru üçün ən pis ssenariyə əsaslanaraq yerinə yetirilmişdir. Yalnız bir generatorun işlədiyi müddətlər ərzində ümumi səs-küy səviyyələrinin proqnozlaşdırılmış səviyyedən təqribən 2-3 dB aşağı olması nəzərdə tutulur.

6. TƏSİRLƏRİN AZALDILMASI TƏDBİRLƏRİ

Səs-küyün, imkan daxilində və zəruri olduqda, mövcud operativ nəzarət tədbirlərinin, o cümlədən, aşağıdakıların tətbiqi ilə azaldılması nəzərdə tutulur:

- Metal konstruksiya işləri, mümkün və münasib olduqda, emalat sexlərində yerinə yetirilməlidir;
- Qumlama yolu ilə təmizləmə işləri qumlama sexlərində və ya hasarlanmış/qapalı yerdə yerinə yetirilməlidir;
- Tikinti işləri üzrə podratçı texnika və avadanlıqların istehsalçının tövsiyələrinə müvafiq qaydada idarə olunmasını və texniki xidmət göstərilməsini təmin etməlidir;
- Bütün platforma generatorları tam istismar dövrünün minimal müddəti ərzində istismar edilməlidir;
- Mümkün olduqda, daxili yanma mühərriki ilə və ya yerli elektrik enerjisi hasilatı hesabına işə salınan avadanlıqdan deyil, şəbəkə elektrik enerjisi ilə hərəkətə gətirilən avadanlıqdan istifadə olunmalıdır; və
- Generatorlar üçün, dənizdə çalışan personalın sağlamlığını və təhlükəsizliyini təmin etmək məqsədi ilə, müvafiq səs-küylə mübarizə tədbirləri nəzərə alınmalı və onlar üst tikilidəki generatorlar bölməsində yerləşdirilməlidir.

BDÖZ istisna olmaqla, bütün istehsalat sahələri üçün nəzərdə tutulan təsirlərin azaldılması tədbirlərinə, təyin edilmiş tikinti sahələri həddində səs-küy səviyyəsinə nəzarət proqramı daxil olacaq və tikinti işləri üzrə podratçı tərəfindən, ictimaiyyətlə əlaqə mexanizmi kimi, ictimaiyyətin sakitliyinin pozulması halalarının idarə olunması və yoluna qoyulması planları tətbiq olunacaq və həyata keçiriləcək.

7. YEKUNLAR

URS, ÇNL Layihəsindən irəli gələn potensial iş sahəsində genişləndirmə işləri, tikinti və istismara vermə işləri ilə əlaqədar quruda səs-küy təsirinin dörd potensial tikinti sahəsi üzrə (Bakı DFərin Özüllər Zavodu (BDÖZ) İstehsalat Sahəsi, Bibiheybət İstehsalat Sahəsi, Cənub Körpüsü İstehsalat Sahəsi və Zığ İstehsalat Sahəsi) ilkin qiymətləndirilməsini həyata keçirmişdir.

Tikinti müddəti boyunca istifadə olunacaq texnika və avadanlığa və istismar müddətlərinə aid ən pis variant imkanının nəzərə alındığı əsaslandırılmış fərziyyələrdən istifadə olunmaqla, mənbədən uzaq məsafələrdəki tikinti fəaliyyətlərindən yaranan potensial səs-küy təsiri barədə proqnozlar BS 5228 (2009) standartına uyğun olaraq yerinə yetirilmiş və müvafiq BMK Ətraf Mühitin Səs-küy Səviyyəsi Barədə Təlimatlarla müqayisə edilmişdir.

Tikinti fəaliyyətləri üçün modeləşdirmədə göstərilir ki, səs-küy mənbəyindən 150m və ya daha çox məsafədə gündüz vaxtı 45 dB həddə və səs-küy mənbəyindən 450m məsafədə gecə vaxtı 55 dB L_{Aeq} həddə riayət olunmalıdır. Mənbədən 30m məsafədə 70 dB L_{Aeq} sənaye/kommersiya həddinə riayət olunmuşdur (Şəkil 1). Modeləşdirmədə tikinti meydançasındaki səs-küy mənbələrindən 450m və ya daha çox məsafədə ətraf mühitin səs-küy normalarından heç bir yayınmalar proqnozlaşdırılmamışdır.

İstismara vermə işləri üçün modeləşdirmədə göstərilir ki, səs-küy mənbəyindən 180 m və ya daha çox məsafədə gündüz vaxtı 55 dB həddə və səs-küy mənbəyindən 680 m məsafədə 45 dB L_{Aeq} həddə riayət olunacaq. Mənbədən 35m məsafədə 70 dB L_{Aeq} sənaye/kommersiya həddinə riayət olunmuşdur (Şəkil 2). Modeləşdirmədə potensial tikinti sahələrindən 550m və ya daha çox məsafədə ətraf mühitin səs-küy normalarından heç bir yayınmalar proqnozlaşdırılmamışdır.

Səs-küyün, mümkün qədər və zərurət olduqda, mövcud operativ nəzarət tədbirlərinin həyata keçirilməsi yolu ilə azaldılması nəzərdə tutulur.

ƏLAVƏ 10C

Tikinti zamanı Quruda Atmosferə Tullantılar

**Tikinti zamanı Quruda
Atmosferə Tullantılar**




Çıraq Neft Layihəsi

May, 2009-cu il
Son Layihə

Buraxılış No 1
49316039 /

Layihənin Adı: Tikinti Zamanı Quruda Atmosferə Tullantılar
Hesabatın Adı: Çıraq Neft Layihəsi
Layihə No: 49316039
Statusu: Son Layihə
Sifarişçi Şirkətin Adı: Azərbaycan Beynəlxalq Əməliyyat Şirkəti
Tərtib etdi: URS Corporation Ltd
St. George's House
5 St. George's Road
Wimbledon
SW19 4DR

Sənədin Hazırlanması / Təsdiqolunma Qeydi

Buraxılış No: 1	Adı	İmza	Tarix	Vəzifə
Hazırladı	Matthew Mitchell		22 Aprel 2009-cu il	Atmosfer Keyfiyyəti üzrə Məsləhətçi
Yoxladı	Neil Titley		22 Aprel 2009-cu il	Atmosfer Keyfiyyəti üzrə Baş Məsləhətçi
Təsdiq etdi	Anna Rouse		15 May, 209- cu il	Layihə Meneceri

Sənədin Düzəliş Qeydi

Buraxılış No	Tarix	Düzəlişlərin Təfəsilatları
1	20 May, 2009-cu il	Orijinal layihə məsələsi

MƏHDUDİYYƏT

URS Corporation Limited (URS), bizim xidmətlərimizin icra olunduğu Müqaviləyə uyğun olaraq, bu Hesabatı Azərbaycan Beynəlxalq Əməliyyat Şirkətinin müstəsna istifadəsi üçün hazırlamışdır. Bu Hesabatda daxil edilmiş peşəkar məsləhət və yaxud bizim təmin etdiyimiz digər xidmətlər ilə bağlı nəzərdə tutulmuş və ya ifadə olunmuş hər hansı digər zəmanət verilmir. URS-nin əvvəlcədən və yazılı şəkildə razılaşması olmadan, hər hansı digər tərəf tərəfindən bu Hesabatda istinad oluna bilməz. Başqa cür göstərilmədikdə, Hesabatda edilən qiymətləndirmələr nəzərdə tutur ki, tikinti sahələri və binaları, əhəmiyyətli bir dəyişiklik olmadan, onların hazırkı məqsədləri üçün istifadə olunmaqda davam edəcək. Hesabatda daxil edilmiş yekun rəylər və tövsiyələr digərləri tərəfindən verilmiş məlumatlara və bütün müvafiq məlumatların, onların tələb olunduğu tərəflərdən verildiyi fikrinə əsaslanır. Üçüncü tərəflərdən əldə olunan məlumatlar, Hesabatda başqa cür göstərilməzsə, URS tərəfindən müstəqil yoxlanılmayıb.

MÜƏLLİFLİK HÜQUQU

© Hesabat URS Corporation Limited şirkətinin müəlliflik hüququndadır. Alan şəxsdən başqa, istənilən şəxs tərəfindən istənilən qaydada icazəsiz nüsxəsini çıxarma və ya istifadə qadağan olunur.

MÜNDƏRİCAT

Bölmə	Səhifə No
ƏSAS MÜDDƏALAR	4
1. GİRİŞ.....	5
2. HAVANIN KEYFİYYƏT STANDARTLARI	5
3. TƏDQIQAT NÖVLƏRİ	6
4. ƏSAS ŞƏRTLƏR	6
5. QIYMƏTLƏNDİRMƏ METODOLOGİYASI	7
5.1. Tikinti Meydançalarının İcmalı.....	7
5.2. Metodologiya.....	7
5.3. Meteoroloji Şərait	8
6. POTENSİAL TƏSİRLƏR	9
6.1. Elektrik Enerji Tullantıları	9
6.2. Tikinti Sahəsinin Tullantıları	12
7. NƏTİCƏ.....	14
8. İSTİNAD OLUNAN SƏNƏDLƏR	15

ƏSAS MÜDDƏALAR

Bu Hesabat, Çıraq Neft Layihəsi (ÇNL) ilə əlaqədar quruda tikinti sahəsindəki əməliyyatlardan atmosfərə potensial təsirləri proqnoz etmək üçün, Azərbaycan Beynəlxalq Əməliyyat Şirkəti (ABƏŞ) adından, URS Corporation Ltd (URS) şirkəti tərəfindən hazırlanmışdır.

Gözlənilir ki, quruda tikinti/istismar işləri zamanı atmosfərə əsas tullantılar aşağıdakılar ilə bağlı olacaq:

- Üst tikililəri platformasının quruda istismarı ilə bağlı olan elektrik generatorundan qısa müddətli maksimum tullantılar; və*
- Tikinti/istismar avadanlıqları və nəqliyyat vasitələri (avtomobillərdən zərərli qazların tullantıları) ilə bağlı olan uzun müddətli səciyyəvi tullantılar.*

İlkin işlənmiş tapşırıqlara əsaslanaraq, elektrik generatoru və tikinti avadanlıqlarından buraxılan zərərli qaz tullantılarının, havanın keyfiyyət həddləri ilə asanlıqla uyğunlaşan konsentrasiyaları ilə, yerli hava keyfiyyətinə əhəmiyyətli dərəcədə təsirlərə səbəb olacağı ehtimal olunmur. Qısa müddətli maksimal tullantıların havanın keyfiyyət standartlarının 25%-ni keçməsi gözlənilmir, belə ki, torpağın üst qatında çirkləndirici maddələrin konsentrasiyasında orta təsirin bir ildən çox müddətdə yalnız 10% artması ilə nəticələnməsi gözlənilir (havanın konsentrasiyasının 50% və ya təxminən 50%-dən aşağı həddə olmaqla).

1. GİRİŞ

Hesabat, Çıraq Neft Layihəsi (ÇNL) ilə əlaqədar, quruda tikinti sahəsindəki əməliyyatlardan atmosfərə potensial təsirləri proqnoz etmək üçün, Azərbaycan Beynəlxalq Əməliyyat Şirkəti (ABƏŞ) adından, URS Corporation Ltd (URS) şirkəti tərəfindən hazırlanmışdır.

O, Üst tikililəri platformasının tikinti və istismarı üçün tikinti meydançasında ən çox çirkləndirici-havaya tullama fazasına əsaslanan ADMS 4.1. istifadə etməklə, sənaye tullantılarının potensial zərərli nəticələrinin qiymətləndirilməsi və nəzarətin nəticələrini təqdim edir. Müvafiq yerlərdə, bir sıra mümkün yumşaldıcı tədbirlər də müzakirə olunmuşdur.

Quruda tikinti/istismar işləri zamanı atmosfərə əsas tullantıların aşağıdakılar ilə bağlı olacağı gözlənilir:

- Üst tikililəri platformasının quruda istismarı ilə bağlı elektrik generatorundan qısa müddətli maksimum tullantılar; və
- Tikinti/istismar avadanlıqları və nəqliyyat vasitələri (avtomobillərdən zərərli qazların tullantıları) ilə bağlı uzun müddətli səciyyəvi tullantılar.

2. HAVANIN KEYFİYYƏT STANDARTLARI

Cədvəl 1-də, maraq doğuran əsas çirkləndirici maddələr üzrə layihənin ətraf mühit keyfiyyət standartları təqdim olunur: azot dioksidi (NO₂), nazik bərk hissəciklər (PM₁₀), və kükürd dioksidi (SO₂). Konsentrasiyalar hər kub metr üzrə mikroqram (µg/m³) ilə ifadə olunub.

Cədvəl 1: Ətraf Havanın Keyfiyyət Standartları (µg/m³)

Çirkləndirici Maddələrin Növleri	Hədd	Ortalama Müddət	Beynəlxalq Norma və ya Standart (İst. 1 və 2)	Maksimum Kənara Çıxmalarn Sayı
Azot Dioksidi (NO ₂)	200 µg/m ³	1 saat	ÜST, Aİ, DB / BMK	İldə 18 (Aİ)
	40 µg/m ³	1 il	ÜST, Aİ, DB / BMK	Yararlı deyil
Bərk Hissəciklər (PM ₁₀)	50 µg/m ³	24 saat	ÜST, Aİ, DB/ BMK	İldə 35 (Aİ)
	20 µg/m ³	1 il	ÜST, DB / BMK	Orta illik
Kükürd Dioksidi (SO ₂)	500	10 dəqiqə	ÜST, Aİ, DB/ BMK	Yararlı deyil
	350 µg/m ³	1 saat	Aİ	İldə 24
	125µg/m ³	24 saat	Aİ	İldə 3

3. TƏDQIQAT NÖVLƏRİ

Azot Oksidləri (NOX) əsasən azot oksidi (NO) və azot dioksiddən (NO₂) ibarətdir. NO əsasən yer altından çıxarılan yanacaqın yanmasından yaranır, və sağlamlıq üçün zərərli hesab olunmadığına baxmayaraq, bir dəfə atmosfərə buraxıldıqda, adətən çox sürətlə NO₂-ə oksidləşir və bu ağ ciyərləri qıcıqlandırır və qrip kimi respirator infeksiyalara müqaviməti aşağı sala bilər.

SO₂, yüksək kükürd tərkibli yanacaqaların alışması zamanı, əsasən də enerji hasilatı və texnoloji proses ilə bağlı xam və ağır neft məhsulları vasitəsilə emal olunur. O tənəffüs yollarını qıcıqlandırır, və hətta orta lokal konsentrasiyalar astma xəstələrinə ağciyərlərin funksiyasına zərər vura bilər. Azərbaycanın dizel yanacağına kükürdün səciyyəvi tərkibinin 0.03% olması hesab olunur, əslində kükürd tullantıları mümkün aşkətmə həddlərini təmin etmək üçün lazımı qədər yüksək hesab olunmur və buna görə, sonradan qiymətləndirmə üçün ayrılmışdır.

Zərif hissəciklər müxtəlif mənbələrdən, o cümlədən, alışma (əsasən yol nəqliyyatı) və havada asılı olan bərk hissəciklər və tikinti işlərindən çıxan tozlardan yaranan geniş sayda materiallardan ibarətdir. Hissəciklər, onların orta aerodinamik diametrinə uyğun olaraq, bir sıra fərqli dənəvər tərkibli fraksiyalarla ölçülür. Əksəriyyət monitorinq hazırda 10 mikron və ya daha az aerodinamik diametrdə olan PM₁₀ üzərində aparılır. PM₁₀ ağciyərlərin dərinliyinə keçə bilər və orada onlar alışmaya (qıcıqlanmaya) və ürək və ağciyər xəstəliyi olan insanların vəziyyətinin pisləşməsinə səbəb ola bilər. Alışma proseslərindən yaranan bərk hissəciklər səciyyəvidir. Hissəciklərin formaya salınması lazım gəlmədi, çünki avadanlığın səmərəli işləməsi, müntəzəm texniki xidmət və yaxşı keyfiyyətli dizeldən planlı istifadəyə əsaslanaraq, konsentrasiyaların çox aşağı olması gözlənilir. PM₁₀ tullantılarının NO₂ tullantılarından orta hesabla 4-10 dəfə aşağıdır, buna əsaslanaraq PM₁₀ sonrakı qiymətləndirmə üçün ayrılıb.

Zərərli işlərin tozu (75 mikrometr diametrində olan hissəciklər) da keyfiyyət kontekstində nəzərə alınmışdır. Toz hissəcikləri, buraxılan hissəciklərin ölçüsünün təsiri ilə səpələnmə, küləyin sürəti, eləcə də onları təşkil edən və sıxlığı ilə, özünün havada asılan bərk hissəcikləri və hava axınında çəkilməsi ilə səpələnir. İri toz hissəcikləri (30 µm-dən böyük) adətən üfürülə bilən toz mənbəyinin 100 metrində (m) tozlanır. Aralıq hissəciklər (10-30 µm) daha çox 200-500 m-ə qədər hərəkət edə bilər.

Sahənin qaydaya salınması ilə bağlı tozun yaranma potensialı qiymətləndirmədə baxılmışdır. Tikinti meydançaları və yolları, gözlənilən kiçik və ya heç bir torpaq işləri olmadan, ağır yük avtomobilləri üçün dayanacaq yeridir. Ona görə də, toz tullantılarının əhəmiyyətsiz olacağı, xüsusilə quru, tozlu mühitlərin təbiətinə uyğun olması gözlənilir.

4. ƏSAS ŞƏRTLƏR

Ətraf mühitin çirklənməsi, *Fəsil 6: Ətraf Mühitin Təsviri (İst.3)*-də yekunlaşdırılmış "BP AzSİB Kompleks Ekoloji Monitorinq Proqramı: 2007-ci il üzrə İllik Yekun Hesabatı" istifadə etməklə, müəyyən olunmuşdur. Monitorinq məlumatları göstərir ki, ətraf mühitdəki NO_x konsentrasiyaları Sənqəçal zonasında 5-15 µg/m³ arasında yerləşir.

Monitorinqin nəticələrinin yuxarı sonluğu bu tədqiqatda tətbiq olunmuşdur, və NO_x –nin 100% NO₂ –ə çevrilməsini nəzərə alsaq, 15 µg/m³ NO₂ üçün mövcud fon konsentrasiyasını verir. Bu, müvafiq havanın keyfiyyət layihəsinin standartları ilə asanlıqla uyğunlaşır.

5. QIYMƏTLƏNDİRMƏ METODOLOGİYASI

5.1. Tikinti Meydançalarının İcmalı

Hələlik seçilməyən, işlərin potensial baş tutacağı tikinti sahələrinə bunlar daxildir;

- BDÖZ Sahəsi,
- Bibi Heybət sahəsi,
- Cənub Limanı, və
- Zığ sahəsi.

5.2. Metodologiya

Bu bölmədə, tikinti sahəsindəki fəaliyyətlərlə bağlı havanın keyfiyyətinə potensial təsirlərin qiymətləndirilməsi üçün istifadə olunan metodologiya təqdim olunur.

Aşağıdakılar ilə bağlı olan tullantıların seçmə yolu ilə qiymətləndirilməsi: (i) ən pis halda əsas platforma generatorları ilə bağlı quruda istismardan qısa müddətli maksimum tullantılar, və (ii) tikinti/istismar avadanlıqlarının yanma tullantılarından səciyyəvi uzun müddətli tullantılar, BK-ın Atmosferdə Dispersiyanın Modelləşdirilməsi Sistemindən (versiya 4.1) istifadə etməklə yerinə yetirilmişdir.

5.2.1. Generator Tullantıları

Xarakterik yerləşdirmə modeli, Üst tikililəri platformasının tikintisi və istismarı zamanı ən pis varianta əsaslanaraq yaradılmışdır (yəni, fəaliyyətin ən yüksək hava tullantılarını yaratması hesab olunurdu).

Üç platforma generatorları, üst tikililərinin istismar fazasında istifadə olunacaq, 12 həftə ərzində ayrıca və fasilələrə işə salınacaq. Bundan əlavə, 24 saat ərzində sinxronizasiya testləri aparılacaq və bununla iki generator, hər biri saatda 8 ton dizəl istifadə etməklə, hər birinin yükü təxminən 26% olmaqla işə salınacaq.

Cədvəl 2-də, AÇG əməliyyatlarına əsasən mövcud avadanlıqlardan ölçülmüş məlumatlara əsaslanaraq, adi generator üçün modelləşdirilmiş parametrlər təqdim olunur.

Cədvəl 2: Hər bir Elektrik Generatoru üçün Model Parametrlər

Parametr	Həcmi (bir generator)
Bir generatorda NO _x tullantısı	10.3 g/s
Gözlənilən tullama yüksəkliyi	22 m
İşlənmiş qazın çıxması üçün borunun gözlənilən diametri	1.1 m
İşlənmiş Qazın çıxması üçün borunun gözlənilən sürəti	62 m/s
Gözlənilən tullama temperaturu	719 Dər C
İşlənmiş qaz axınında NO _x Konsentrasiyaları	660 mg/Nm ³

Fərz olunurdu ki, uzun müddətli orta məlumatları hesablayarkən, NO_x 100% NO₂-ə və 50% isə 1-saatlıq orta müddət üçün çevrilecək (İst. 4).

5.2.2. Tikinti Sahəsindəki Avtomobillər və Avadanlıqlar

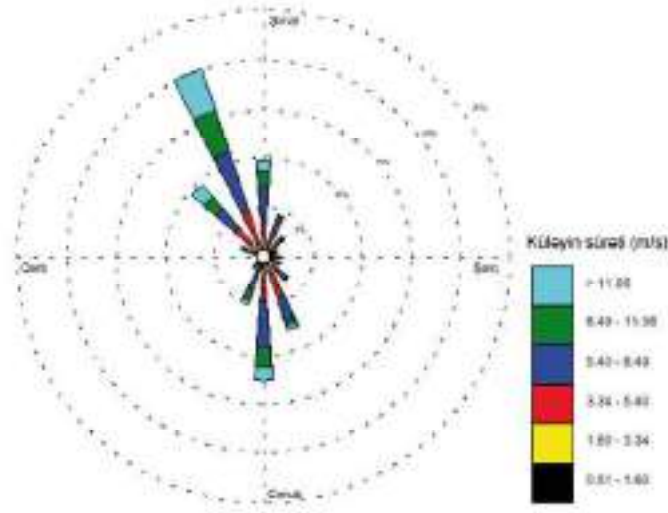
Tullantılar həmçinin sahədəki istismar/tikinti qurğularının avtomobilləri ilə əlaqədar ola bilər. Hər hansı layihə məlumatı olmadıqda, belə fərz olunurdu ki, 20 ağır avadanlığın ekvivalenti sahədə hər hansı bir vaxtda eyni zamanda işlədilecək və 9 ha tikinti meydançası boyu (təxminən 300x300m) bərabər paylanacaq. Bu, tikinti avadanlığının ayda 8.5 ton dizel istifadə etməsinə əsaslanır.

CORINAIR Avadanlığından istifadə edərək, (İst. 5) saniyədə 2.25 qram (q/s) tullanma dərəcəsinə NO_x əldə olunmuşdur və sonra isə bir kvadrat metr (q/s/ m²) NO_x saniyədə təxminən 0.000025 qram olmaqla, ADMS 4.1 istifadə edərək ərazi mənbəyi kimi modeləşdirilmişdir.

5.3. Meteoroloji Şərait

Yerli meteoroloji şərait çirkləndirici maddələrin səpələnməsinə ciddi təsir göstərir. Sənqəçal ərazisi üzrə illik külək gülünün təhlili göstərir ki, təklif olunan tikinti sahələrində ikinci dərəcəli cənub/cənub-şərq küləkləri ilə, şimal-qərb küləkləri üstünlük təşkil edir (Şəkil 1.).

Şəkil 1: Sənqəçal ərazisi üzrə illik küləklərin istiqaməti (Bakı hava limanından məlumat, 1999-2001)



Atmosferdə Dispersiyanın Modeləşdirilməsi Sistemi (ADMS) 180° -dən istiqamətlənən küləyə əsaslanaraq (cənub küləyini təmsil etmək üçün), adi 1-saatlıq dövr üçün işə salınmışdır. Tullantıların qurudan dənizə üfürülməsinə səbəb olacaq şimal qərb küləklərinin təsirini təhlil etmək lazım gəlmədi (burada hər hansı həssas qəbuledicilərin olması məlum deyil).

Model yoxlamaları, müvafiq olaraq küləyin aşağı, orta və yüksək sürətlərini təmsil etmək üçün saniyədə (m/s) 1,5 və 15 metr-ə qədər dəyişən külək sürətləri ilə və 200 m, 800 m və 800 m müvafiq sərhəd layının hündürlüyü ilə aparılmışdır. Bunun, meteoroloji şəraitlərin diapozonu ilə əlaqədar potensial təsirləri müəyyənləşdirmək məqsədilə stabil, orta və qeyri-stabil atmosfer şəraitini təsvir etməsi nəzərdə tutulmuşdur.

6. POTENSİAL TƏSİRLƏR

Bu bölmə, seçmə əsasında qiymətləndirmə tullantılarının tapıntılarını təqdim edir.

6.1. Elektrik Enerji Tullantıları

Yuxarıda qeyd olunduğu kimi, iki növ səmərəli, ən pis hal meteoroloji şəraiti, eləcə də daha orta hal modeləşdirilmişdir və o aşağıdakı kimidir:

- Küləyin sürəti 15 m/s və sərhəd qatının hündürlüyü 800 m (yeni qeyri-stabil şərait); və
- Küləyin sürəti 1 m/s və sərhəd layı 200 m (yeni stabil şərait).
- Küləyin sürət şəraiti 5 m/s və sərhəd layı 800 m, orta şərait

Bütün ssenarilər, $200\mu\text{g}/\text{m}^3$ qısa müddətli məqsədə qarşı müqayisə üçün 10 saatlıq qısa müddətli konsentrasiya üçün modeləşdirilib.

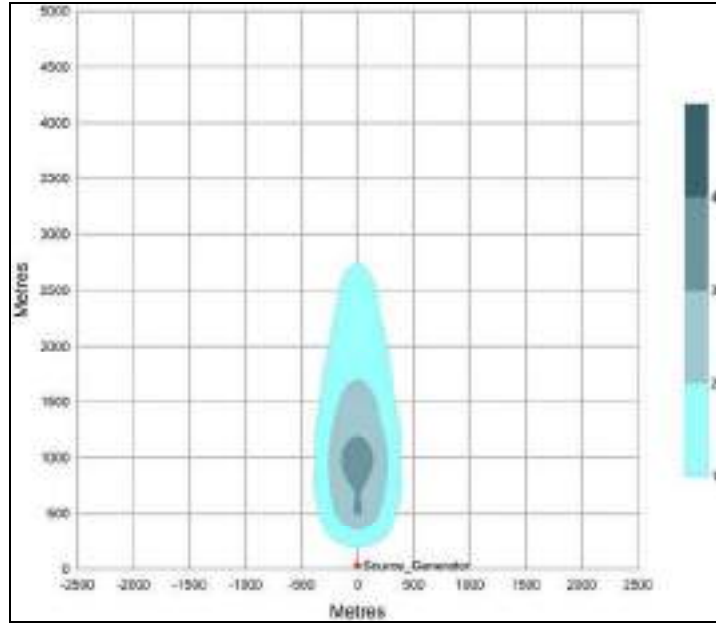
Şəkil 2, yüksək külək sürəti ssenarisi (15 m/s) və qeyri-stabil meteoroloji şəraitə əsasən, yerin səthində NO_x prosesinin təsiri üzrə model nəticələrini təqdim edir. Maksimum yer səviyyəsində prosesin təsiri, tullama mənbəyindən təxminən 500 m-dən 1.5 km-ə məsafədə $30\text{-}40\ \mu\text{g}/\text{m}^3$ arasında olması proqnozlaşdırılır. Yuxarıda müzakirə olunduğu kimi, qısa müddətli NO_x 50% NO_2 -ə çevrildiyini nəzərə alsaq, generatorlardan buraxılan tullamaların $15\text{-}20\ \mu\text{g}/\text{m}^3$, 1-saatlıq yer səviyyəsində NO_2 konsentrasiyasında maksimum artım yaradacağı proqnozlaşdırılır.

Şəkil 3-də aşağı külək sürəti ssenarisi (1 m/s) və stabil meteoroloji şərait üzrə modelin nəticələri təqdim olunur. Bu halda maksimum yer səviyyəsində NO_x prosesinin təsiri, tullama mənbəyindən təxminən 4-6 km uzaq məsafədə yerləşən $2\text{-}3\ \mu\text{g}/\text{m}^3$ olması proqnozlaşdırılır. Yene də, qısa müddətli NO_x 50%-nin NO_2 -ə çevrildiyini nəzərə alsaq, generatorlardan tullantıların orta 1 saat səviyyədə $1\text{-}1.5\ \mu\text{g}/\text{m}^3$ NO_2 konsentrasiyasında maksimum artım yaradacağı proqnozlaşdırılır.

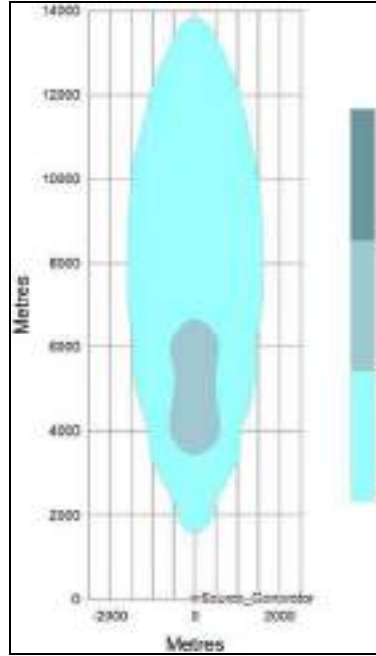
Şəkil 4-də orta külək sürəti ssenarisi üzrə model nəticələri təqdim olunur (5 m/s). Bu halda maksimum yer səviyyəsində NO_x prosesinin təsiri, tullama mənbəyindən 500 m-dən 1.5 km-ə qədər uzaq yerləşən $20\text{-}30\ \mu\text{g}/\text{m}^3$ olması proqnozlaşdırılır. Yene də, qısa müddətli NO_x 50%-nin NO_2 -ə çevrildiyini nəzərə alsaq, generatorlardan tullantıların orta 1 saat səviyyəsində $10\text{-}15\ \mu\text{g}/\text{m}^3$ NO_2 konsentrasiyasına maksimum artım yaradacağı proqnozlaşdırılır.

Şəkil 2: Yer Səviyyəsində 1-saatlıq 15 m/s küləklərdə NO_x Prosesinə Təsir

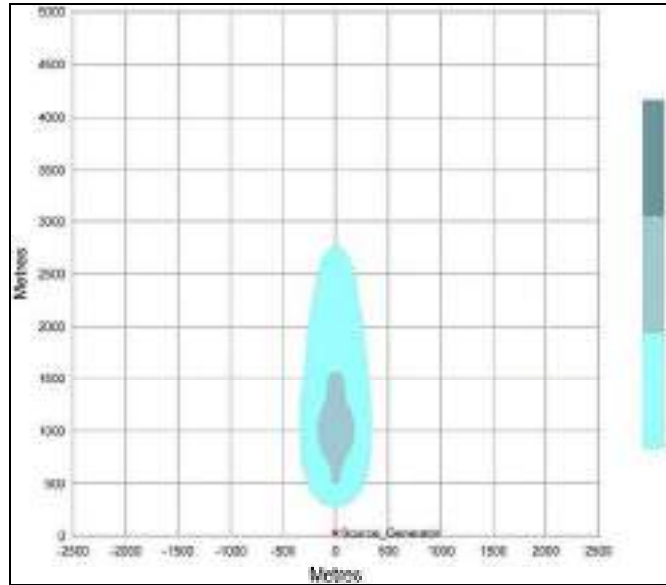
Legenda: metres = metr; source generator = generatorlar



Şəkil 3: Yer Səviyyəsində 1-saatlıq 1 m/s küləklərdə NO_x prosesinə təsir
Legenda: metres = metr; source generator = generatorlar



Şəkil 4: Yer Səviyyəsində 1-saatlıq 5 m/s küləklərdə NO_x prosesinə təsiri
Legenda: metres = metr; source generator = generatorlar



Ona görə, ən pis hal 1-saatlıq NO₂ prosesinin təsiri (qeyri-stabil şəraitdə baş verən) fon konsentrasiyalarının 30-40 µg/m³-ə qədər, qısa müddətli ətraf mühit NO₂ həddinin (200 µg/m³ -nin) təxminən 25%-ni təmsil edən 15 µg/m³ -dən 55 µg/m³-ə, artması gözlənilir.

6.2. Tikinti Sahəsinin Tullantıları

Tikinti tullantılarının, yüksək külək sürəti və qeyri-stabil meteoroloji şəraiti altında (15 m/s) (Şəkil 5), tullanma mənbəyindən 200 m aralı məsafəyə qədər genişlənməklə, 250 m-də $3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ -ə azalmaqla və 400m-dən yuxarı fon konsentrasiyalarına qayıtmaqla maksimum qısa-müddətli yer səviyyəsində $6 \mu\text{g}/\text{m}^3 \text{NO}_x$ təsiri yaratması proqnozlaşdırılır.

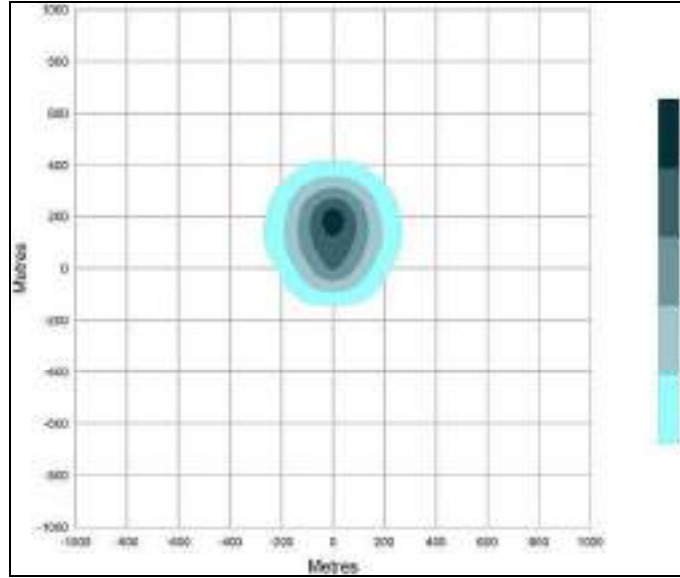
Aşağı külək sürətində və stabil şəraitdə (1 m/s) (Şəkil 6), tikinti sahəsinin mərkəzindən 200 m kənarında NO_x konsentrasiyalarında heç bir nəzərəçarpacaq artım olması proqnozlaşdırılmır.

Səciyyəvi küləyin sürəti şəraitləri (5 m/s) (Şəkil 7), 200 m-dən yuxarı məsafədə fon konsentrasiyalarına azalmaqla, tikinti sahəsinin mərkəzindən 30 m-ə qədər təxminən $6 \mu\text{g}/\text{m}^3 \text{NO}_x$ konsentrasiyalarının artımı ilə nəticələnməsi proqnozlaşdırılır.

Orta külək sürətində qısa müddətli tullanmanın çıxış gücünü illik orta (uzun müddətli) konsentrasiyaya çevirmək üçün, fərz olunur ki, NO_x -un 10%-i NO_2 çevrilir, cənub küləkləri vaxtın 50% baş verir və tikinti işləri yalnız ilin maksimum 50% baş verir. Bunun ardınca, tikinti avadanlıqlarının $1.5 \mu\text{g}/\text{m}^3 \text{NO}_x$ konsentrasiyalarında maksimum artıma aparacağı və sahənin sərhədindən 200 m aralı $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ -dan az olacağı proqnozlaşdırılır. Bu, əsas NO_x -də 10% artıma, $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ -dən $16.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ -ə, asanlıqla $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ orta illik hava həddi ilə uyğun olmaqla, gətirib çıxarır.

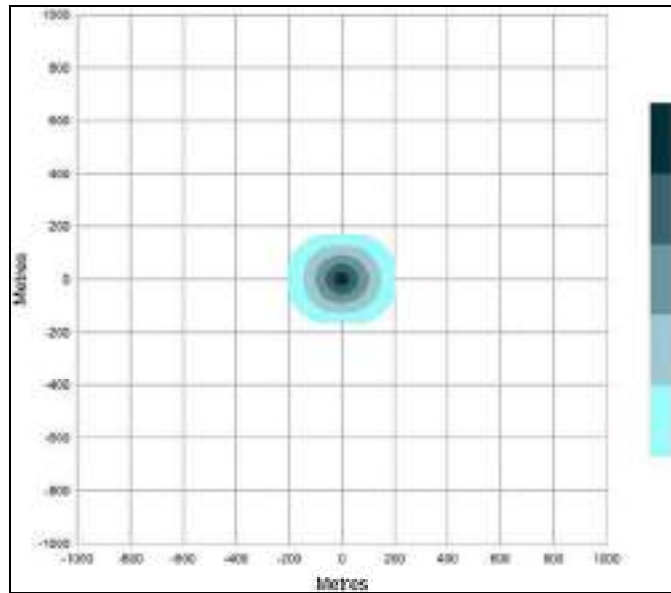
Şəkil 5: 15 m/s küləklərdə yerli zavoddan Yer səviyyəsində 1-saatlıq NO_x Prosesinin Təsiri

Legenda: metres = metr



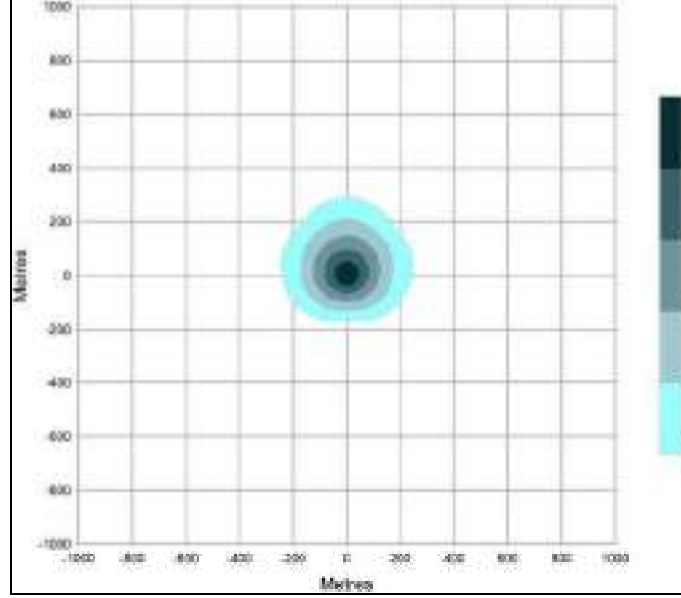
Şəkil 6: 1 m/s küləklərdə yerli zavoddan Yer səviyyəsində 1-saatlıq NO_x Prosesinin Təsiri

Legenda: metres = metr



Şəkil 7: Orta küləkləri (5 m/s) nəzərə almaqla, yerli zavoddan Yer Səviyyəsində qısa müddətli NO_x Prosesinin Təsiri

Legenda: metres = metr



7. NƏTİCƏ

İlkin seçmə tapşırığına əsaslanaraq, üst tikililərinin istismarı və tikinti meydançasının tullantıları zamanı, elektrik generatorundan yanmış tullantıların yerli havanın keyfiyyətinə hər hansı nəzərəcarpacaq təsir edəcəyi ehtimal olunmur.

Qısa müddətli, maksimum tullantılar ətraf havanın keyfiyyət standartlarının 25%-ni keçməsi gözlənilmir, baxmayaraq ki, il ərzində yer səviyyəsindəki konsentrasiyalarda orta təsirin yalnız 10% qaydasında artım ilə nəticələnməsi gözlənilir (fon konsentrasiyalarının təxminən həddin 50%-də və ya ondan aşağı qalacağı proqnozlaşdırılır).

8. İSTİNAD OLUNAN SƏNƏDLƏR

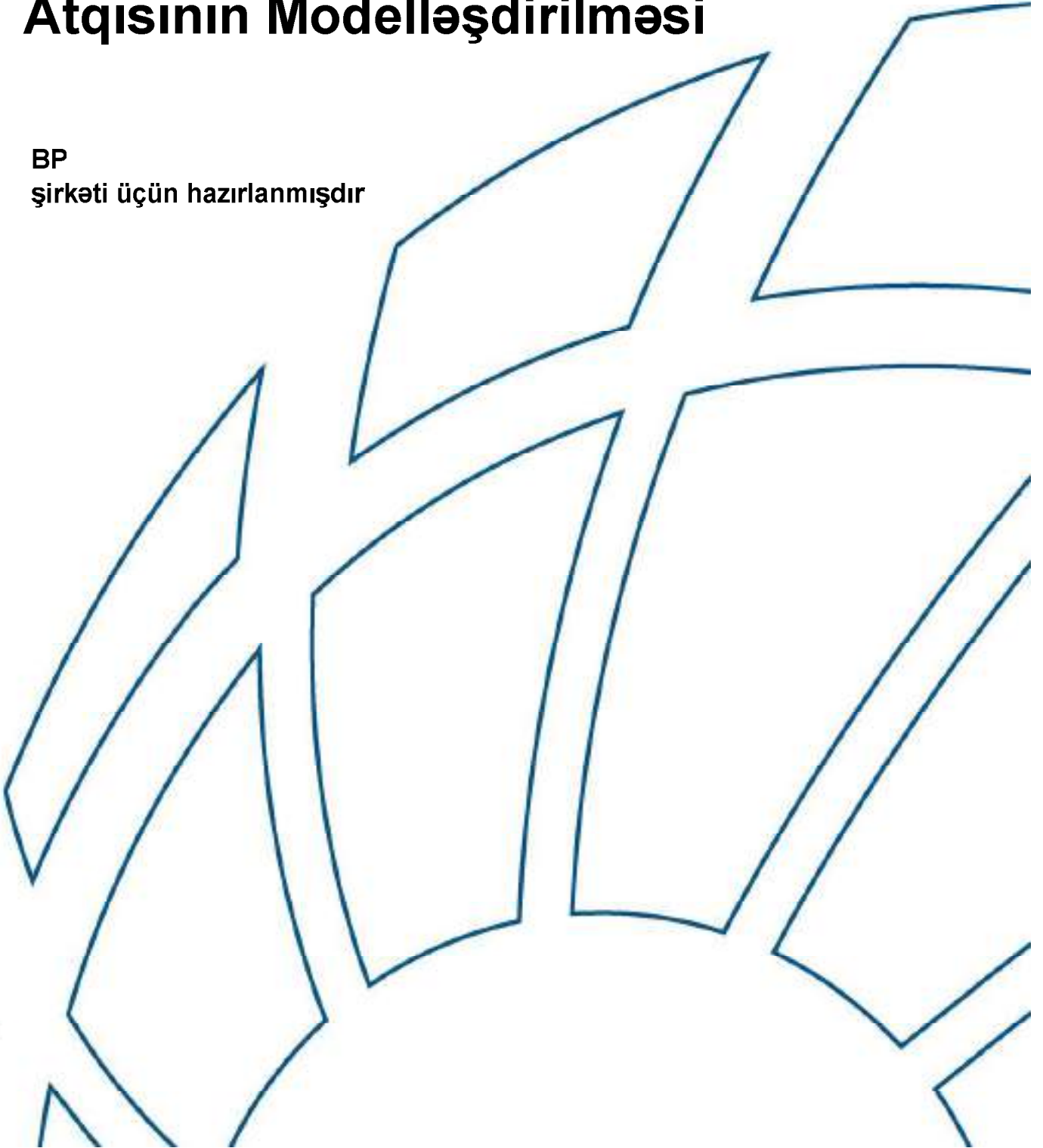
- İst. 1. Avropa Kommissiyası və Avropa Parlamenti (1996); Ətraf hava keyfiyyətinin qiymətləndirilməsi və idarələnməsinə dair Havanın Keyfiyyət üzrə Çərçivə Direktivi (96/62/EC).
- İst 2. Ümumdünya Səhiyyə Təşkilatı (2005) Havanın Keyfiyyət Normaları.
- İst. 3. ƏMSSTQ ÇNL Fəsil 6 Ətraf Mühitin Təsviri.
- İst 4. Ətraf Mühit Agentliyi Havanın Keyfiyyətinin Modelləşdirilməsi və Qiymətləndirilməsi Bölümü http://www.environment-agency.gov.uk/commondata/acrobat/ noxno2conv2005_1233043.pdf.
- İst 5. Avropa Ekoloji Agentliyi (2007); EMEP/CORINAIR Tullantılar Kadastrı üzrə Rəhbərlik 2007, <http://reports.eea.europa.eu/EMEPCORINAIR5/en/B111vs3.1.pdf>, table 24.




ƏLAVƏ 10D

Boru Kəmərinin Hidrosınaq Atqısının Modelləşdirilməsi

Çıraq Neft Layihəsi Boru Kəmərinin Hidrosınaq Suyu Atqısının Modelləşdirilməsi

BP
şirkəti üçün hazırlanmışdır



Hesabatın adı	Çıraq Neft Layihəsi		
	Boru Kəmərinin Hidrosınaq Suyu		
	Atqısının Modelləşdirilməsi		
Sifarişçi:	BP		
Sənəd Nömrəsi:	46217 Report01v2	Buraxılış: 2	Nüsxənin sayı:
Status	Yekun Hesabat		
Hesabatın Tarixi:	04 iyun 2009		
Dəqiqləşdirilməli məqamlar:			
	Adı:	İmza:	Tarix:
Hazırladı:	J. Mindel		04/06/2009
Yoxladı:	A. Lebas		04/06/2009
Təsdiqlədi:	C. Kraddok		04/06/2009
Sənədi paylayan:	BP		
İlkin versiya barədə məlumat:	Buraxılışın sayı:	Hesabatın Statusu:	Tarix:
46217 Report01v1	1	Daxili nəzarət üçün hesabat layihəsi	04/06/2009

"BMT Fluid Mechanics Limited" şirkətin kommersiya hesabatlarının nəşrinə (onlardan hər hansı təsdiqlənmiş çıxarış üçün Şirkətdən əvvəlcədən icazə alınması istisna olmaqla) qəti yol verilə bilər,

Bu hesabat yalnız sifarişçinin məqsədləri üçün təmin edilir və onun nəticələrindən başqa heç bir şəxsin faydalanacağı və ya onlara əsaslanacağı gözlənilmir. Şirkət hər hansı başqa şəxs qarşısında öz üzərinə heç bir cavabdehlik götürmür.

QISA XÜLASƏ

Azərbaycanda yerləşən Çıraq Neft Layihəsinin (ÇNL) yataq daxili boru kəməri xətlərindən buraxılan hidrosınaq suyunun dispersiyasının (yayılmasının) qiymətləndirilməsi məqsədilə "BMT Fluid Mechanics" (BMT) şirkəti tərəfindən Hesablama Hidrodinamikası (HH) üzrə tədqiqat heyata keçirilmişdir. Tədqiqat BP üçün aparılmışdır.

Bu təhlildə suyun üç müxtəlif atqı dərinliyi əks etdirilməklə, ümumilikdə hidrosınaq suyunun 28 atqı ssenarisi nəzərdən keçirilmişdir:

- o gəmidən (suyun səthində)
- o kessondan (50 m dərinlikdə)
- o dəniz dibindən (130m dərinlikdə)

Hər dərinlik üçün çıxış kanallarının bir sıra diametrləri və atılan su həcmi qiymətləndirilmişdir.

Gəmidən və kessondan su atqıları aşağı tərəfə, dəniz dibindən atqılar isə yuxarı tərəfə yönəlirdi.

Hər bir dərinlik üçün iki cərəyan sürəti (yeni, təxminən durğun və üstünlük təşkil edən) modeləşdirilmişdi. Gəmidən və kessondan su atqıları üçün dəniz suyunun iki mühit temperaturu (yay və qış şəraitləri) nəzərdə tutulmuş, dəniz dibindən atqılar üçün isə dəniz suyunun yalnız bir (qış şəriti) temperaturu modeləşdirilmişdir.

Kessondan və su dibindən bütün su atqıları üçün temperatur 7°C , gəmidən atqılar üçün isə temperatur yayda 25°C , qışda 7°C nəzərdə tutulmuşdur.

Suyun gəmidən atqısı ssenarilərində su axını (şleyfi) ən uzaq məsafəyə yayda (durulaşma nisbəti 1:3000 olduqda) təxminən durğun olan cərəyan şəraitində atıldıqda (Ssenari 6) çatmışdı, beləki burada axın(şleyf) 2,068 m məsafəyə çatmışdı.

Suyun kessondan atqısı ssenarilərində, su axını (şleyfi) ən yüksək nöqtəyə yayda (durulaşma nisbəti 1:3000 olduqda) üstünlük təşkil edən cərəyancərəyan şəraitində atıldıqda çatmışdı (Ssenari 20), burada şleyf -38 m dərinliyə çatmışdı. Atılmış su şleyfi ən uzaq məsafəyə (durulaşma nisbəti 1:3000 olduqda) qışda təxminən durğun olan cərəyan şəraitində atıldıqda çatmışdı (Ssenari 17), burada şleyf 5,765 m məsafəyə çatmışdı.

Dəniz dibindən suyun atqısı ssenarilərində, axıdılan su şleyfi ən yüksəkliyə qışda (durulaşma nisbəti 1:3000 olduqda) təxminən durğun olan cərəyan şəraitində atıldıqda çatmışdı (Ssenari 27), burada axın(şleyf) -44 m dərinliyə çatmışdı. Atqının şleyfi ən uzaq məsafəyə (durulaşma nisbəti 1:3000 olduqda) təxminən durğun olan cərəyan şəraitində çatmışdı (Ssenari 27), burada axın (şleyf) 40,462 m məsafəyə çatmışdı. Nəzərə alınmalıdır ki, şleyfin qət etdiyi maksimum məsafə onun faktiki uzunluğunu göstərmir. Bu təxminən durğun cərəyan ssenariləri üçün də qeyd edilir, beləki burada yavaş cərəyan əsasən dispersiv təsirlərə məruz qalan dayanıqlı şleyfin əmələ gəlməsinə şərait yaradır.

Bu təhlildə araşdırılan hallar "ən pis hal" ssenarisini yaradan sabit cərəyan şəraitlərinə aiddir. Cərəyan istiqamətlərinin və sürətlərinin dəyişkən olması şleyflərin daha tez həll olmalarına səbəb olacaq.

1:3000 nisbətində durulaşma üçün, şleyfin dayanıqlığının gəmidən atqılarda maksimum 60 saata (Ssenari 6), kessondan atqılarda 162 saata (Ssenari 17), dəniz dibindən atqılarda isə 1130 saata (~47 günə) çatdığı (Ssenari 27) müşahidə edilmişdir.

Atqı şleyflərinin uzunluqlarına və qət etdikləri məsafələrə gəldikdə isə, onun qalması ən pis ssenari hesab olunur. Hər bir atqının isə nəzərə alınmalı özünəməxsus konsentrasiyası var. Bu təhlildə, həmçinin həcmi 1200 m³–dən çox olan atqılar üçün (21, 22, 27 və 28-ci Ssenarilər) yalnız 300 qat konsentrasiya göstəriciləri uyğun gəlir. Bu o fakta görədir ki, daha çox həcmə malik atqılarda hidrosınaq suyunun tərkibi həmin atılmalar baş verənə qədər artıq xeyli parçalanmış olacaq. Bundan əlavə, Hidrosınaq suyunun kimyəvi xüsusiyyətinə əsasən onun 7 gün ərzində parçalanacağını gözləmək daha düzgün olardı.

Çıraq Neft Layihəsi Boru Kəmərinin Hidrosınaq Suyu Atqısının Modelləşdirilməsi

Mündəricat

1. Giriş.....	6
1.1. Ümumi hissə.....	6
1.2. Hesabatın Quruluşu	6
1.3. Qısaltmaların və ixtisarların izahı.....	6
2. Məqsədlər	7
3. İşin Həcmi	8
3.1. Modelin Qurulması	8
3.2. Yayılmanın Təhlili.....	8
3.3. Hesabatın verilməsi.....	8
4. HH Analizi	9
4.1. Giriş.....	9
4.2. Ətraf Mühit Şəraiti	9
4.3. Mövcud Şərait.....	9
4.4. Kimyəvi Konsentrasiya Hədləri	9
4.5. Qiymətləndirmə Ssenariləri	9
4.6. Nəticələr.....	10
5. Yekunlar	11
6. İstinad edilən sənədlər.....	12
7. Cədvəllər.....	13
8. Diaqramlar	19
QOŞMA A. HH Modeli.....	41

Çıraq Neft Layihəsi

Boru Kəmərinin Hidrosınaq Suyu Atqısının Modelləşdirilməsi

1. Giriş

1.1. Ümumi hissə

Bu hesabat Azərbaycanda Çıraq Neft Layihəsinin (ÇNL) yataqdaxili boru kəməri xətlərindən atılan hidrosınaq suyunun dispersiyasının (yayılmasının) qiymətləndirilməsi məqsədilə "BMT Fluid Mechanics" (BMT) şirkəti tərəfindən Hesablama Hidrodinamikası (HH) üzrə tədqiqatın nəticələrindən ibarətdir. İşin həcmi 2009-cu il 2 fevral tarixində BP tərəfindən BMT-yə verilmiş "Çıraq Neft Layihəsi: yataqdaxili boru kəməri xətlərindən hidrosınaq suyu atqılarının dispersiyasının modelləşdirilməsi üzrə iş həcmi" sənədində qeyd edilmiş tələbə əsaslanır.

Çıraq Neft Layihəsi tərəfindən yataqdaxili qaz, neft, laya vurulan su və lay suları üçün nəzərdə tutulmuş boru kəməri xətlərinin çəkilişi, birləşdirilməsi və sınaqdan keçirilməsi müddətində hidrosınaq suyu atqılarının ümumi qrafiki hazırlanmışdır. Bu atqılarının ətraf mühitə mümkün təsirini qiymətləndirmək məqsədilə, hidrosınaq suyu məhlullarının dispersiyasını və onların aqibətini modelləşdirmək lazımdır.

1.2. Hesabatın Quruluşu

Bu hesabatın 2-ci və 3-cü bölmələrində tədqiqatın əsas məqsədləri və həmin məqsədlərə çatmaq üçün razılaşdırılmış iş həcmi əks etdirilir. 4-cü bölmədə hidrosınaq suyunun dispersiya üzrə təhlilinin nəticələri verilir. Modelləşdirmənin təfərrüatı və əlavə məlumatlar Əlavə A-da verilir.

1.3. İxtisarlara və Akronimlərin İzahı

Termin/ İxtisar/ Akronim	İzah / Tərif
BMT	BMT Fluid Mechanics Limited
CAD	Kompüter Qrafik köməkçisi
ks	Kub santimetr
HH	Hesablama Hidrodinamikası
ppb	Həcmə hər milyardda bir hissəsi

2. Məqsədlər

HH hidrosınaq suyunun dispersiyasının təhlilinin əsas məqsədləri aşağıdakılardan ibarətdir:

- Hidrosınaq suyu flüidinin dispersiyasını və aqibətini modeləşdirmək
- Atqı şleyfinin dayanıqlığını və qət etdiyi məsafəni qiymətləndirmək
- Atılmış flüidin/mayenin şleyf daxilində konsentrasiyalarını müəyyən etmək.

3. İşin Həcmi

3.1. Modelin Qurulması

- Dispersiyanın modeləşdirilməsi üçün uyğun olan Xəzər dənizinin müxtəlif dərinliklər üzrə su sütununun sadələşdirilmiş üç ölçülü HH modellərinin qurulması

3.2. Dispersiyanın Təhlili

- Bu təhlildə suyun üç müxtəlif atqı dərinliyi əks etdirilməklə, ümumilikdə hidrosınaq suyunun 28 atqı ssenarisi üzrə qısa müddətli dispersiya simulyasiyaları həyata keçirilmişdir:
 - gemidən (suyun səthində)
 - kessondan (50 m dərinlikdə)
 - dəniz dibindən (130m dərinlikdə)

Hər dərinlik üçün çıxış kanallarının bir sıra diametrləri və atılan su həcmi qiymətləndirilmişdir. Hər bir dərinlik üçün dəniz dibinə yaxın iki cərəyan sürəti (yeni, təxminən durğun və üstünlük təşkil edən) modeləşdirilmişdir. Gemidən və kessondan su atqıları üçün dəniz suyunun iki mühit temperaturu (yay və qış şəraitləri) nəzərdə tutulmuş, dəniz dibindən atqılar üçün isə dəniz suyunun yalnız bir (qış şəraiti) temperaturu modeləşdirilmişdir. Atqı ssenariləri (cəmi 28 simulyasiya) barədə daha ətraflı məlumat üçün 4-cü Hissəyə baxın.

- Atılmadan sonra seçilmiş vaxtlarda təhlükəsiz hədd göstərilməklə, hidrosınaq suyunun konsentrasiyalarının horizontal və şaquli rəngli kontur qrafik təsvirlərini təqdim etmək
- Tələb olunduqda, hidrosınaq suyunun konsentrasiyalarının 3-ölçülü izo-səthlərini təqdim etmək
- Vaxt ərzində toksik şleyfin miqyasını (uzunluğunu, hündürlüyünü və enini) müəyyən etmək
- Toksik şleyfin dayanıqlığını qiymətləndirmək.

3.3. Hesabatın verilməsi

- Metod, kompüter proqramları və modelin təsviri, lazımi cədvəllər və rəngli təsvirlərlə təmin edilmiş qrafik şəkillər, tövsiyələr və yekun rəylər də daxil olmaqla, dispersiyanın təhlili üzrə əsas nəticələri ümumiləşdirən texniki hesabatın təqdim edilməsi.

4. HH Təhlili

4.1. Giriş

Bu bölmədə atqı şleyfinin sualtı mühidə, cərəyan şəraitində və atqı ssenarilərində dayanıqlığını və qət etdiyi məsafəni müəyyən etmək üçün həyata keçirilmiş hidrosınaq suyunun dispersiya təhlilinin nəticələri təqdim edilir.

HH modeli və metodu ƏLAVƏ A-da təsvir olunmuşdur.

4.2. Ətraf Mühit Şəraiti

Təhlildə iki mövsüm variantı qiymətləndirilir və müqayisə edilir:

- Yay şəraiti: bu halda [1]-dən dəniz suyunun şaquli temperatur profili əldə olunmuşdur. Termal profilin əsas xüsusiyyəti 30m-50m arasındakı dərinlikdə temperaturun gözlənilmədən 9°C-dən 24°C-ə qədər artmasıdır. İstifadə olunmuş termal profilin Təfərrüatları Şəkil 4.1-də göstərilir.
- Qış şəraiti: bu variantda 7°C sabit dəniz suyu temperaturu tətbiq olunmuşdur (yeni, qeyri-termoklin)

4.3. Cərəyan Şəraiti

Hər bir ətraf mühit şəraiti üçün təhlildə iki cərəyan şəraiti qiymətləndirilmişdir:

- Təxminən durğun cərəyan: daimi üfüqi cərəyan axını sürəti 0.01 m/s
- Üstünlük təşkil edən cərəyan: [2]-dən əldə olunmuş, 0.11 m/s vahid standart sabit göstəriciyə gətirib çıxaran cərəyana dair illik orta göstəricilər (məlumatlar)

4.4. Kimyəvi Konsentrasiya Hədləri

Hidrosınaq su atqılarınınatqıları kimyəvi maddələrlə işlənmiş Xəzər dənizi suyundan ibarət olacaq. Kimyəvi maddə dozasının səviyyələri birlikdə 500 ppm-dən az olacaq və buna görə də, atqıların Xəzər dənizinin suyu ilə eyni qatılığa və fiziki xassələrə malik olduğu hesab edilirdi. Müvafiq durulaşma dərəcəsinin 1:300 - 1:3000 arasında olduğu qiymətləndirilmişdir.

4.5. Qiymətləndirmə Ssenariləri

Bu təhlildə suyun üç müxtəlif atqı dərinliyi əks etdirilməklə, ümumilikdə hidrosınaq suyunun 28 atqı ssenarisi nəzərdən keçirilmişdir:

- gəmidən (suyun səthində)
- kessondan (50m dərinlikdə)
- dəniz dibindən (130m dərinlikdə)

Hər dərinlik üçün çıxış kanallarının bir sıra diametrləri və atılan su həcmi qiymətləndirilmişdir.

Gəmidən və kessondan su atqıları aşağı tərəfə, dəniz dibindən atqılar isə yuxarı tərəfə yönəlirdi.

Hər bir dərinlik üçün iki cərəyan sürəti (yəni, təxminən durğun və üstünlük təşkil edən) modeləşdirilmişdi. Gəmidən və kessondan su atqıları üçün dəniz suyunun iki mühit temperaturu (yay və qış şəraitləri) nəzərdə tutulmuş, dəniz dibindən atqılar üçün isə dəniz suyunun yalnız bir (qış şəraiti) temperaturu modeləşdirilmişdir.

Kessondan və su dibindən bütün su atqıları üçün temperatur 7°C, gəmidən atqılar üçün isə temperatur yayda 25°C, qışda 7°C nəzərdə tutulmuşdur.

Təhlildə öyrənilmiş hidrosınaq suyunun dispersiya ssenariləri Cədvəl 4.1-də ümumiləşdirilmişdir.

4.6. Nəticələr

4.6.1. Atqı şleyfinin ölçüləri

Cədvəl 4.2-dən Cədvəl 4.5-ə qədər durulaşmanın müvafiq dərəcələrində ölçülmüş atqı şleyfinin ölçüləri verilir (300 qat, 840 qat, 1380 qat, 1920 qat, 2460 qat və 3000 qat). Müvafiq həcmə vaxtın xronoloji ardıcılıqları Şəkil 4.2-də göstərilir.

4.6.2. Atqı şleyfinin dayanıqlığı

Cədvəl 4.6-da tədqiq edilən bütün ssenarilər üzrə hər bir konkret konsentrasiyada şleyflərin dayanıqlılıq müddəti (saatlarla) göstərilir.

4.6.3. Atqı şleyfinin vizual təsvirləri

Şəkil 4.3-də maraq kəsb edən şleyf konsentrasiyalarının şaquli mərkəz xətt kontur təsviri əks etdirilmişdir. Şəkil 4.4-də isə tədqiq edilən ssenarilərdən hər biri üçün eyni konturların plan şəklində görünüşü verilir.

5. Yekun rəylər

- Suyun gəmidən atqısı ssenarilərində su şleyfi ən uzaq məsafəyə yayda (durulaşma nisbəti 1:3000 olduqda) təxminən durğun olan cərəyan şəraitində atıldıqda (Ssenari 6) çatmışdı, beləki burada şleyf 2,068 m məsafəyə çatmışdı.
- Suyun kessondan atqısı ssenarilərində, su şleyfi ən yüksək nöqtəyə yayda (durulaşma nisbəti 1:3000 olduqda) üstünlük təşkil edən cərəyan şəraitində atıldıqda çatmışdı (Ssenari 20), burada axın -38 m dərinliyə çatmışdı. Atılmış su axını ən uzaq məsafəyə (durulaşma nisbəti 1:3000 olduqda) qışda təxminən durğun olan cərəyan şəraitində atıldıqda çatmışdı (Ssenari 17), burada axın(şleyf) 5,765 m məsafəyə çatmışdı.
- Dəniz dibindən suyun buraxılması ssenarilərində, buraxılan su axını(şleyfi) ən yüksəkliyə qışda (durulaşma nisbəti 1:3000 olduqda) təxminən durğun olan cərəyan şəraitində atıldıqda çatmışdı (Ssenari 27), burada axın(şleyf) -44 m dərinliyə çatmışdı. Buraxılmış axın(şleyf) ən uzaq məsafəyə (durulaşma nisbəti 1:3000 olduqda) təxminən durğun olan cərəyan şəraitində atıldıqda çatmışdı (Ssenari 27), burada axın (şleyf) 40,462 m məsafəyə çatmışdı.
- Nəzərə alınmalıdır ki, şleyfin qət etdiyi maksimum məsafə (Cədvəl 4.4-də göstəriləyi kimi), şleyfin faktiki uzunluğunu əks etdirmir. Bu, həmçinin zəif cərəyanın əsasən dispersiv təsirlərinə məruz qalan dayanıqlı şleyfin əmələ gəlməsinə şərait yaratdığı təxminən durğuna ssenarilər üçün də qeyd edilir. Şleyf ölçüləri (həcmilər) Şəkil 4.2-də verilmiş diaqramda müşahidə edilə bilər, maksimum en isə Cədvəl 4.3-də göstərilir.
- Bu təhlildə araşdırılan hallar "ən pis hal" ssenarisini yaradan sabit cərəyan şəraitlərinə aiddir. Cərəyan istiqamətlərinin və sürətlərinin dəyişkən olması şleyflərin daha tez həll olmalarına səbəb olacaq.
- Durulaşma 1:3000 nisbətində olduqda, şleyf dayanıqlığının gəmidən atqılarda maksimum 60 saata (Ssenari 6), kessondan atqılarda 162 saata (Ssenari 17), dəniz dibindən atqılarda isə 1,130 saata (~47 günə) çatdığı (Ssenari 27) müşahidə edilmişdir.
- Şleyflərin uzunluqlarına və qət etdikləri məsafələrə gəldikdə isə, onun qalması ən pis ssenari hesab olunur. Hər bir atqının isə nəzərə alınmalı özünəməxsus konsentrasiyası var. Bu təhlildə, həmçinin həcmi 1200 m³-dən çox olan atqılar üçün (21, 22, 27 və 28-ci Ssenarilər) yalnız 300 qat konsentrasiya göstəriciləri uyğun gəlir. Bu o fakta görədir ki, daha çox həcmə malik atqılarda hidrosınaq suyunun tərkibi həmin atılmalar baş verənə qədər artıq xeyli parçalanmış olacaq. Bundan əlavə, Hidrosınaq suyunun kimyəvi xüsusiyyətinə əsasən onun 7 gün ərzində parçalanacağını gözləmək daha düzgün olardı.

6. İstinad edilən sənədlər

- [1] ASA, "Azəri, Çıraq, Günəşli Dəniz Yatağı üçün Hidrodinamika və dispersiyanın modeləşdirilməsi. Bakı, Azərbaycan", ASA 01-007, avqust, 2001-ci il.
- [2] Şahdəniz külək dalğalarının qalxması və cərəyan parametrləri, v3.1, OceanMetriX Ltd, oktyabr 2008-ci il.

7. Cədvəllər

Cədvəl 4.1: Atıq ssenarilərinin xülasəsi

Ssenari	Yeri	Atılma dərinliyi (m)	Atılma diametri (m)	Atılma istiqaməti	Atılma həcmi [m ³]	Atılmanın həcm axını [m ³ /s]	Atılmanın kütlə axını	Atılmanın davam etmə müddəti [s]	Orta atılma sürəti [m/s]	Cərəyanın sürəti [m/s]	Ətraf mühit şəraiti	Atılma temperaturu [°C]
1	Gəmi	0	0.025	aşağı	20	0.01	10.1	2000.0	20.37	0.01	Qış	7
2	Gəmi	0	0.025	istiqamətdə	20	0.01	10.1	2000.0	20.37	0.01	Yay	25
3	Gəmi	0	0.025	aşağı	20	0.01	10.1	2000.0	20.37	0.11	Qış	7
4	Gəmi	0	0.025	istiqamətdə	20	0.01	10.1	2000.0	20.37	0.11	Yay	25
5	Gəmi	0	0.025	aşağı	100	0.01	10.1	10000.0	20.37	0.01	Qış	7
6	Gəmi	0	0.025	istiqamətdə	100	0.01	10.1	10000.0	20.37	0.01	Yay	25
7	Gəmi	0	0.025	aşağı	100	0.01	10.1	10000.0	20.37	0.11	Qış	7
8	Gəmi	0	0.025	istiqamətdə	100	0.01	10.1	10000.0	20.37	0.11	Yay	25
9	Kesson	50	0.025	aşağı	20	0.01	10.1	2000.0	20.37	0.01	Qış	7
10	Kesson	50	0.025	istiqamətdə	20	0.01	10.1	2000.0	20.37	0.01	Yay	7
11	Kesson	50	0.025	aşağı	20	0.01	10.1	2000.0	20.37	0.11	Qış	7
12	Kesson	50	0.025	istiqamətdə	20	0.01	10.1	2000.0	20.37	0.11	Yay	7
13	Kesson	50	0.025	aşağı	100	0.01	10.1	10000.0	20.37	0.01	Qış	7
14	Kesson	50	0.025	istiqamətdə	100	0.01	10.1	10000.0	20.37	0.01	Yay	7
15	Kesson	50	0.025	aşağı	100	0.01	10.1	10000.0	20.37	0.11	Qış	7
16	Kesson	50	0.025	istiqamətdə	100	0.01	10.1	10000.0	20.37	0.11	Yay	7
17	Kesson	50	0.1	aşağı	1200	0.06	60.6	20000.0	7.64	0.01	Qış	7
18	Kesson	50	0.1	istiqamətdə	1200	0.06	60.6	20000.0	7.64	0.01	Yay	7
19	Kesson	50	0.1	aşağı	1200	0.06	60.6	20000.0	7.64	0.11	Qış	7
20	Kesson	50	0.1	istiqamətdə	1200	0.06	60.6	20000.0	7.64	0.11	Yay	7
21	Denizdibi	130	0.05	Yuxarı	6000	0.18	181.8	33333.3	91.67	0.01	Qış	7
22	Denizdibi	130	0.05	Yuxarı	6000	0.18	181.8	33333.3	91.67	0.11	Qış	7
23	Denizdibi	130	0.1	Yuxarı	20	0.18	181.8	111.1	22.92	0.01	Qış	7
24	Denizdibi	130	0.1	Yuxarı	20	0.18	181.8	111.1	22.92	0.11	Qış	7
25	Denizdibi	130	0.1	Yuxarı	1000	0.18	181.8	5555.6	22.92	0.01	Qış	7
26	Denizdibi	130	0.1	Yuxarı	1000	0.18	181.8	5555.6	22.92	0.11	Qış	7
27	Denizdibi	130	0.1	Yuxarı	7000	0.18	181.8	38888.9	22.92	0.01	Qış	7
28	Denizdibi	130	0.1	Yuxarı	7000	0.18	181.8	38888.9	22.92	0.11	Qış	7

* Qırmızı rənglə qeyd edilmiş sahələrdə yalnız 300 qat göstəricilərə uyğun gələn ssenarilər əks etdirilir.

Cədvəl 4.2: Şleyflərin həcmi üzrə nəticələrin xülasəsi

Ssenari	Yeri	Atılmanın kütlə axımı [kq/s]	Atılmanın davamətmə müddəti [s]	Cərəyan sürəti [m/s]	Maksimum axın həcmi (m ³)					
					300 qat	840 qat	1380 qat	1920 qat	2460 qat	3000 qat
1	Gəmi	10.1	2000.0	0.01	1,718	4,444	6,766	10,101	13,315	15,140
2	Gəmi	10.1	2000.0	0.01	1,580	3,528	7,182	10,738	14,024	16,320
3	Gəmi	10.1	2000.0	0.11	17	611	1,428	2,699	4,526	7,659
4	Gəmi	10.1	2000.0	0.11	14	501	1,486	4,525	9,122	13,517
5	Gəmi	10.1	10000.0	0.01	6,045	24,265	38,537	51,797	64,863	85,947
6	Gəmi	10.1	10000.0	0.01	2,615	22,038	38,973	50,676	61,077	76,544
7	Gəmi	10.1	10000.0	0.11	17	611	1,428	2,699	4,526	7,572
8	Gəmi	10.1	10000.0	0.11	14	501	1,486	4,525	9,739	17,868
9	Kesson	10.1	2000.0	0.01	146	2,880	6,261	9,681	12,940	16,524
10	Kesson	10.1	2000.0	0.01	1,838	3,982	6,925	10,066	13,611	16,776
11	Kesson	10.1	2000.0	0.11	18	535	1,298	2,143	4,411	7,560
12	Kesson	10.1	2000.0	0.11	14	594	1,317	2,228	3,353	5,459
13	Kesson	10.1	10000.0	0.01	146	17,855	39,530	57,114	69,498	81,067
14	Kesson	10.1	10000.0	0.01	6,839	22,645	41,082	55,265	66,050	77,727
15	Kesson	10.1	10000.0	0.11	18	535	1,298	2,143	4,411	7,560
16	Kesson	10.1	10000.0	0.11	14	594	1,317	2,228	3,353	5,459
17	Kesson	60.6	20000.0	0.01	118,239	268,982	462,391	624,142	739,740	898,324
18	Kesson	60.6	20000.0	0.01	78,322	209,007	352,882	538,592	739,072	919,127
19	Kesson	60.6	20000.0	0.11	1,504	21,697	65,879	117,010	173,579	257,505
20	Kesson	60.6	20000.0	0.11	1,388	13,859	38,528	57,996	80,579	121,728
21	Denizdibi	181.8	33333.3	0.01	411,274	1,492,247	2,536,004	3,405,165	4,175,435	5,059,772
22	Denizdibi	181.8	33333.3	0.11	6,403	115,177	285,739	601,182	1,144,187	2,099,864
23	Denizdibi	181.8	111.1	0.01	987	2,900	4,300	6,846	8,979	11,371
24	Denizdibi	181.8	111.1	0.11	977	2,863	4,429	6,865	8,781	11,426
25	Denizdibi	181.8	5555.6	0.01	75,926	183,243	312,975	488,438	672,707	861,145
26	Denizdibi	181.8	5555.6	0.11	6,953	92,518	232,432	371,791	566,662	771,375
27	Denizdibi	181.8	38888.9	0.01	593,115	1,526,536	2,957,294	4,228,686	5,289,325	6,203,448
28	Denizdibi	181.8	38888.9	0.11	6,953	92,518	231,901	433,722	898,391	1,634,123

* Qırmızı rənglə qeyd edilmiş sahələrdə yalnız 300 qat göstəricilərə uyğun gələn ssenarilər əks etdirilir.

Cədvəl 4.3: Şleyflərin eni üzrə nəticələrin xülasəsi

Ssenari	Yeri	Atılmanın kütlə axını [kq/s]	Atılmanın davam etmə müddəti [s]	Cərəyan sürəti [m/s]	Maksimum axın eni (m)					
					300 qat	840 qat	1380 qat	1920 qat	2460 qat	3000 qat
1	Gemi	10.1	2000.0	0.01	15	20	24	27	30	32
2	Gemi	10.1	2000.0	0.01	12	17	20	25	30	33
3	Gemi	10.1	2000.0	0.11	4	7	10	12	13	13
4	Gemi	10.1	2000.0	0.11	4	7	9	11	15	18
5	Gemi	10.1	10000.0	0.01	16	22	28	35	44	50
6	Gemi	10.1	10000.0	0.01	14	42	56	64	69	73
7	Gemi	10.1	10000.0	0.11	4	7	10	12	13	13
8	Gemi	10.1	10000.0	0.11	4	7	9	11	14	19
9	Kesson	10.1	2000.0	0.01	6	22	26	28	30	31
10	Kesson	10.1	2000.0	0.01	13	18	21	24	26	29
11	Kesson	10.1	2000.0	0.11	4	7	10	12	13	14
12	Kesson	10.1	2000.0	0.11	4	7	11	13	13	14
13	Kesson	10.1	10000.0	0.01	6	28	33	37	40	42
14	Kesson	10.1	10000.0	0.01	15	25	29	31	34	38
15	Kesson	10.1	10000.0	0.11	4	7	10	12	13	14
16	Kesson	10.1	10000.0	0.11	4	7	11	13	13	14
17	Kesson	60.6	20000.0	0.01	39	57	71	82	91	100
18	Kesson	60.6	20000.0	0.01	43	54	66	78	89	98
19	Kesson	60.6	20000.0	0.11	12	19	25	29	32	34
20	Kesson	60.6	20000.0	0.11	10	15	22	26	29	32
21	Denizdibi	181.8	33333.3	0.01	54	110	141	158	172	185
22	Denizdibi	181.8	33333.3	0.11	17	34	46	55	66	77
23	Denizdibi	181.8	111.1	0.01	13	22	26	31	34	36
24	Denizdibi	181.8	111.1	0.11	14	21	29	33	36	39
25	Denizdibi	181.8	5555.6	0.01	57	76	87	97	107	114
26	Denizdibi	181.8	5555.6	0.11	20	31	42	52	60	66
27	Denizdibi	181.8	38888.9	0.01	60	91	126	154	175	192
28	Denizdibi	181.8	38888.9	0.11	19	31	42	52	60	67

* Qırmızı rənglə qeyd edilmiş sahələrdə yalnız 300 qat göstəricilərə uyğun gələn ssenarilər əks etdirilir.

Cədvəl 4.4: Şeyfin qət etdiyi maksimum məsafənin xülasəsi (atılma nöqtəsindən ölçülür)

Ssenari	Yeri	Atılmanın kütlə axını [kq/s]	Atılmanın davamətmə müddəti [s]	Cərəyan sürəti [m/s]	Qət edilmiş maksimum məsafə (m)					
					300 qat	840 qat	1380 qat	1920 qat	2460 qat	3000 qat
1	Gəmi	10.1	2000.0	0.01	107	356	427	519	646	793
2	Gəmi	10.1	2000.0	0.01	92	341	475	623	779	940
3	Gəmi	10.1	2000.0	0.11	15	58	87	132	201	261
4	Gəmi	10.1	2000.0	0.11	15	58	90	211	326	340
5	Gəmi	10.1	10000.0	0.01	144	484	1,053	1,600	1,710	1,844
6	Gəmi	10.1	10000.0	0.01	102	522	997	1,611	2,085	2,085
7	Gəmi	10.1	10000.0	0.11	15	58	87	132	191	266
8	Gəmi	10.1	10000.0	0.11	15	58	90	199	307	334
9	Kesson	10.1	2000.0	0.01	5	37	108	221	336	377
10	Kesson	10.1	2000.0	0.01	122	337	393	452	516	580
11	Kesson	10.1	2000.0	0.11	13	51	73	102	142	194
12	Kesson	10.1	2000.0	0.11	13	54	77	110	147	189
13	Kesson	10.1	10000.0	0.01	5	373	583	863	1,184	1,539
14	Kesson	10.1	10000.0	0.01	153	449	664	943	1,269	1,625
15	Kesson	10.1	10000.0	0.11	13	51	73	102	142	194
16	Kesson	10.1	10000.0	0.11	13	54	77	110	147	189
17	Kesson	60.6	20000.0	0.01	1,028	2,326	3,513	4,989	5,426	5,765
18	Kesson	60.6	20000.0	0.01	446	1,072	2,129	3,588	5,171	5,505
19	Kesson	60.6	20000.0	0.11	72	337	459	596	757	991
20	Kesson	60.6	20000.0	0.11	83	299	402	488	587	704
21	Denizdəli	181.8	33333.3	0.01	1,460	5,895	8,730	12,340	19,081	21,552
22	Denizdəli	181.8	33333.3	0.11	133	461	747	1,176	1,716	2,371
23	Denizdəli	181.8	111.1	0.01	67	135	217	298	355	374
24	Denizdəli	181.8	111.1	0.11	65	118	185	245	306	352
25	Denizdəli	181.8	5555.6	0.01	634	1,694	2,980	4,413	5,319	5,658
26	Denizdəli	181.8	5555.6	0.11	128	458	665	932	1,273	1,703
27	Denizdəli	181.8	38888.9	0.01	1,243	6,715	13,034	21,315	28,127	40,462
28	Denizdəli	181.8	38888.9	0.11	128	458	649	914	1,279	1,745

* Qırmızı rənglə qeyd edilmiş sahələrdə yalnız 300 qat göstəricilərə uyğun gələn ssenarilər əks etdirilir.

Cədvəl 4.5: Şeyfin hündürlüyünə dair nəticələrin xülasəsi (deniz səthindən dərinlik)

Ssenari	Yeri	Atılmanın kütlə axını [kq/s]	Atılmanın davamətmə müddəti [s]	Cərəyan sürəti [m/s]	Maksimum axın hündürlüyü (m)					
					300 qat	840 qat	1380 qat	1920 qat	2460 qat	3000 qat
1	Gəmi	10.1	2000.0	0.01	0	0	0	0	0	0
2	Gəmi	10.1	2000.0	0.01	0	0	0	0	0	0
3	Gəmi	10.1	2000.0	0.11	0	0	0	0	0	0
4	Gəmi	10.1	2000.0	0.11	0	0	0	0	0	0
5	Gəmi	10.1	10000.0	0.01	0	0	0	0	0	0
6	Gəmi	10.1	10000.0	0.01	0	0	0	0	0	0
7	Gəmi	10.1	10000.0	0.11	0	0	0	0	0	0
8	Gəmi	10.1	10000.0	0.11	0	0	0	0	0	0
9	Kesson	10.1	2000.0	0.01	-50	-50	-50	-50	-50	-50
10	Kesson	10.1	2000.0	0.01	-50	-50	-50	-50	-50	-50
11	Kesson	10.1	2000.0	0.11	-50	-50	-50	-50	-50	-50
12	Kesson	10.1	2000.0	0.11	-50	-50	-50	-50	-50	-50
13	Kesson	10.1	10000.0	0.01	-50	-50	-50	-50	-50	-50
14	Kesson	10.1	10000.0	0.01	-50	-50	-50	-50	-50	-50
15	Kesson	10.1	10000.0	0.11	-50	-50	-50	-50	-50	-50
16	Kesson	10.1	10000.0	0.11	-50	-50	-50	-50	-50	-49
17	Kesson	60.6	20000.0	0.01	-50	-50	-50	-50	-50	-50
18	Kesson	60.6	20000.0	0.01	-50	-50	-50	-50	-50	-50
19	Kesson	60.6	20000.0	0.11	-50	-50	-50	-50	-50	-50
20	Kesson	60.6	20000.0	0.11	-47	-41	-40	-39	-38	-38
21	Denizdibi	181.8	33333.3	0.01	-82	-80	-80	-79	-78	-78
22	Denizdibi	181.8	33333.3	0.11	-105	-101	-98	-97	-95	-94
23	Denizdibi	181.8	111.1	0.01	-111	-109	-108	-108	-107	-107
24	Denizdibi	181.8	111.1	0.11	-114	-113	-112	-112	-112	-111
25	Denizdibi	181.8	5555.6	0.01	-86	-82	-81	-81	-80	-80
26	Denizdibi	181.8	5555.6	0.11	-107	-104	-104	-103	-103	-102
27	Denizdibi	181.8	38888.9	0.01	-50	-47	-45	-44	-44	-44
28	Denizdibi	181.8	38888.9	0.11	-103	-95	-91	-89	-88	-87

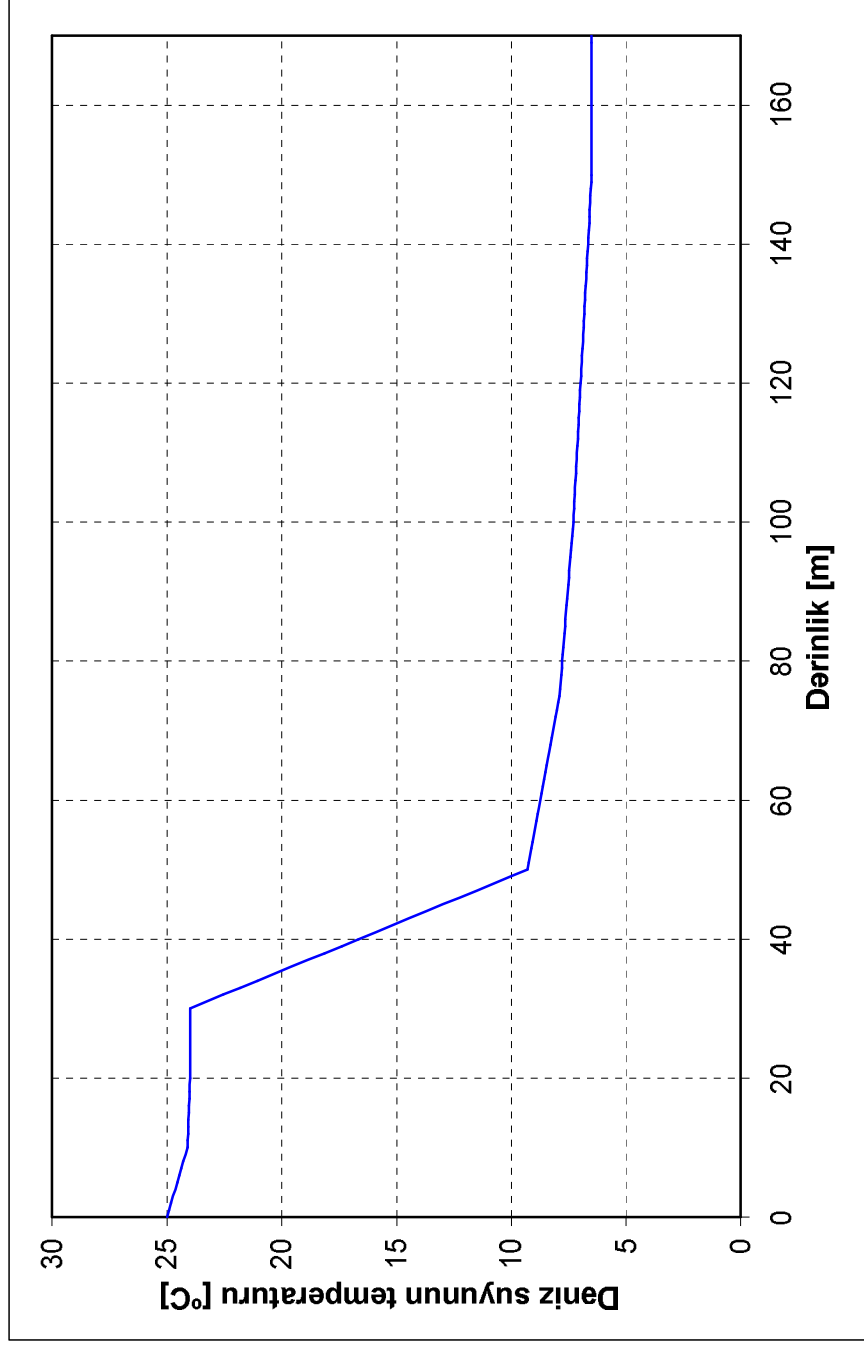
* Qırmızı rənglə qeyd edilmiş sahələrdə yalnız 300-qat göstəricilərə uyğun gələn senarilər əks etdirilir.

Cədvəl 4.6: Şleyfin davamiyyətinə dair nəticələrin xülasəsi

Ssenari	Yeri	Atılmanın kütlə axını [kq/s]	Atılmanın davamətmə müddəti [s]	Cərəyan sürəti [m/s]	Axının davamiyyəti (saatla)					
					300 qat	840 qat	1380 qat	1920 qat	2460 qat	3000 qat
1	Gəmi	10.1	2000.0	0.01	3	10	12	14	18	22
2	Gəmi	10.1	2000.0	0.01	2	10	13	17	22	26
3	Gəmi	10.1	2000.0	0.11	1	1	1	1	1	1
4	Gəmi	10.1	2000.0	0.11	1	1	1	1	1	1
5	Gəmi	10.1	10000.0	0.01	6	14	30	46	49	53
6	Gəmi	10.1	10000.0	0.01	4	15	28	45	59	60
7	Gəmi	10.1	10000.0	0.11	3	3	3	3	3	3
8	Gəmi	10.1	10000.0	0.11	3	3	3	3	3	4
9	Kesson	10.1	2000.0	0.01	1	1	3	6	10	11
10	Kesson	10.1	2000.0	0.01	3	10	11	13	15	16
11	Kesson	10.1	2000.0	0.11	1	1	1	1	1	1
12	Kesson	10.1	2000.0	0.11	1	1	1	1	1	1
13	Kesson	10.1	10000.0	0.01	3	11	18	25	34	44
14	Kesson	10.1	10000.0	0.01	5	14	20	28	37	46
15	Kesson	10.1	10000.0	0.11	3	3	3	3	3	3
16	Kesson	10.1	10000.0	0.11	3	3	3	3	3	3
17	Kesson	60.6	20000.0	0.01	31	66	81	141	153	162
18	Kesson	60.6	20000.0	0.01	15	31	61	102	147	154
19	Kesson	60.6	20000.0	0.11	6	6	6	7	7	8
20	Kesson	60.6	20000.0	0.11	6	6	6	7	7	7
21	Denizdibi	181.8	33333.3	0.01	43	167	247	349	534	601
22	Denizdibi	181.8	33333.3	0.11	10	10	11	12	13	15
23	Denizdibi	181.8	111.1	0.01	2	3	6	8	10	10
24	Denizdibi	181.8	111.1	0.11	0	0	0	1	1	1
25	Denizdibi	181.8	5555.6	0.01	18	48	83	123	148	157
26	Denizdibi	181.8	5555.6	0.11	2	2	3	3	4	5
27	Denizdibi	181.8	38888.9	0.01	39	190	363	594	785	1130
28	Denizdibi	181.8	38888.9	0.11	11	12	12	13	13	14

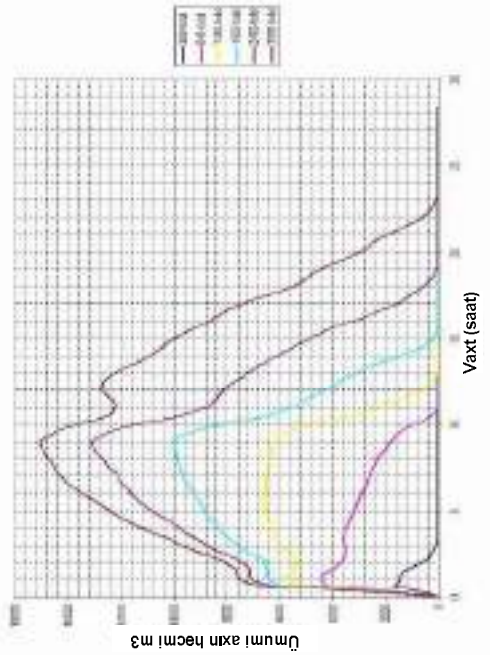
* Qırmızı rənglə qeyd edilmiş sahələrdə yalnız 300-qat göstəricilərə uyğun gələn senarilər əks etdirilir.

8. Diaqramlar

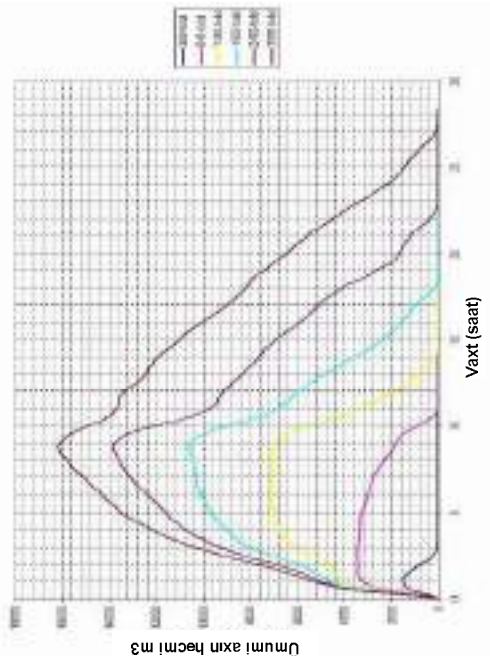


Diaqram 4.1: Yay dəniz suyu temperaturunun dərinliyə əsasən dəyişməsi

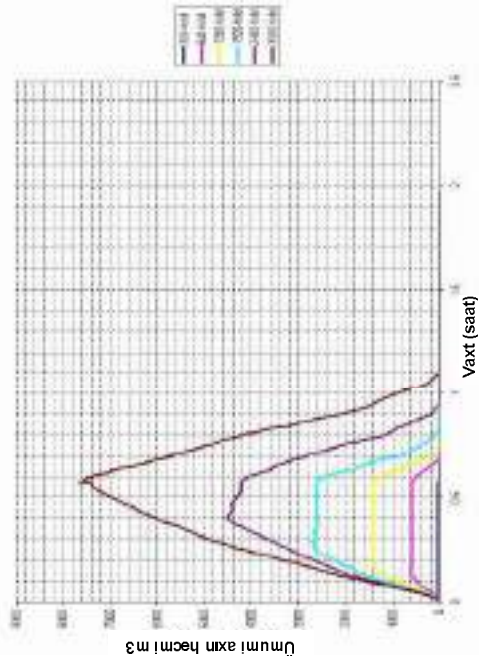
a) Gəmidən atılma (20 m^3 , $0.01 \text{ m}^3/\text{s}$), qışda təxmini durgün cərəyan şəraiti (Ssenari 1)



b) Gəmidən atılma (20 m^3 , $0.01 \text{ m}^3/\text{s}$), yayda təxmini durgün cərəyan şəraiti (Ssenari 2)



c) Gəmidən atılma (20 m^3 , $0.01 \text{ m}^3/\text{s}$), qışda üstünlük təşkil edən cərəyan şəraiti (Ssenari 3)



d) Gəmidən atılma (20 m^3 , $0.01 \text{ m}^3/\text{s}$), yayda üstünlük təşkil edən cərəyan şəraiti (Ssenari 4)

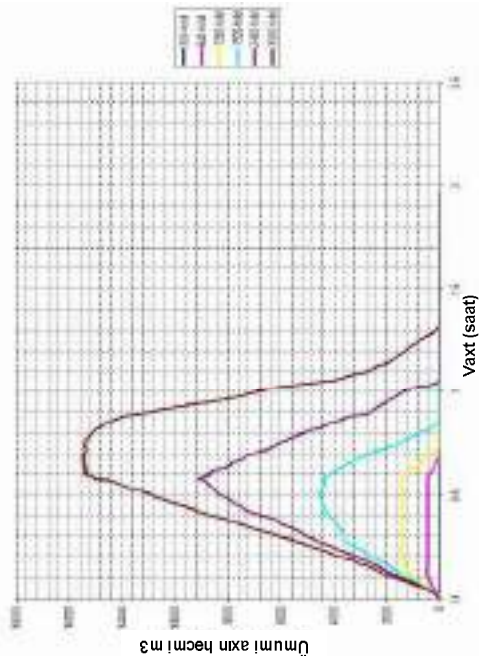
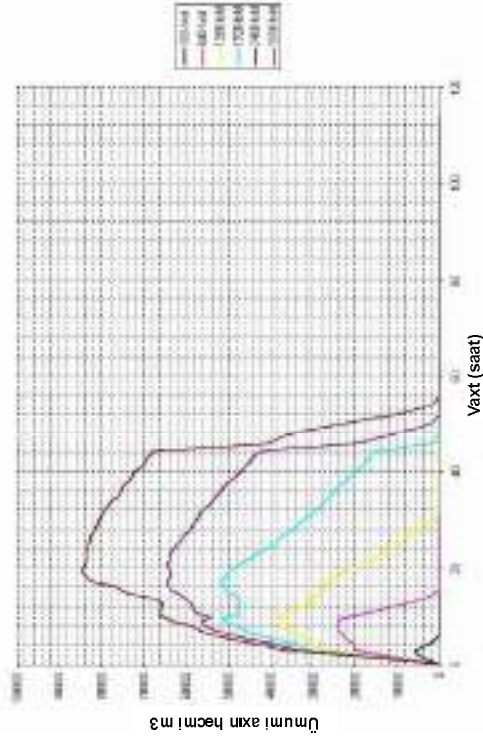
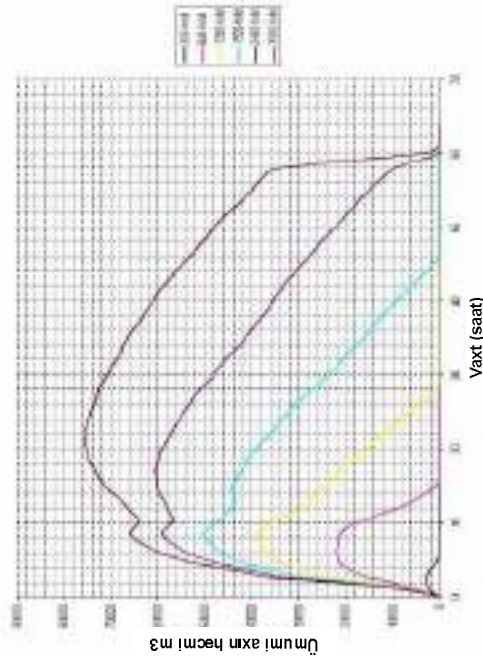
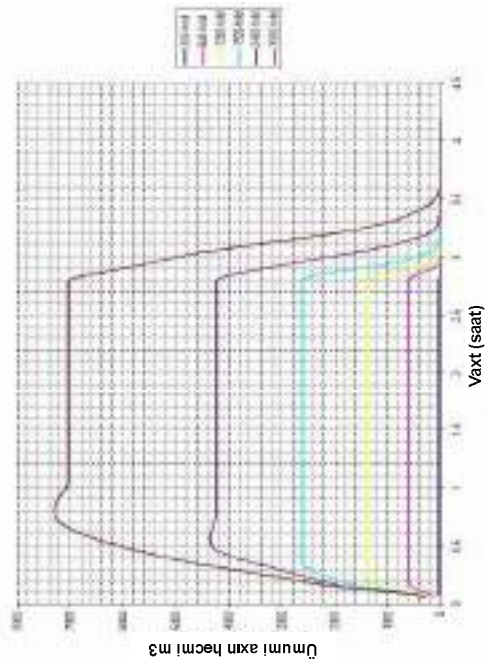
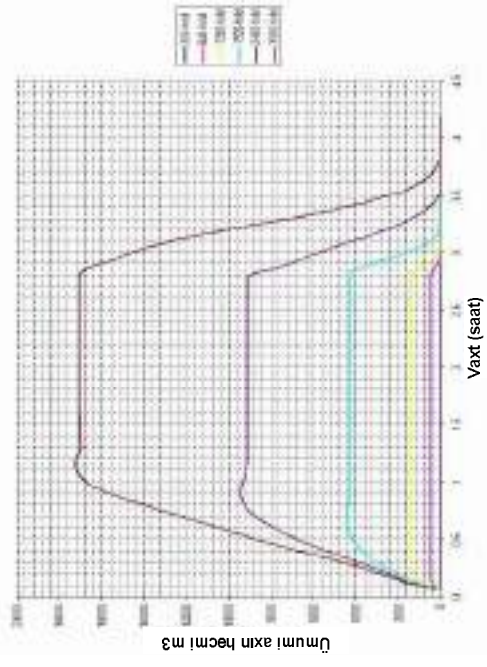
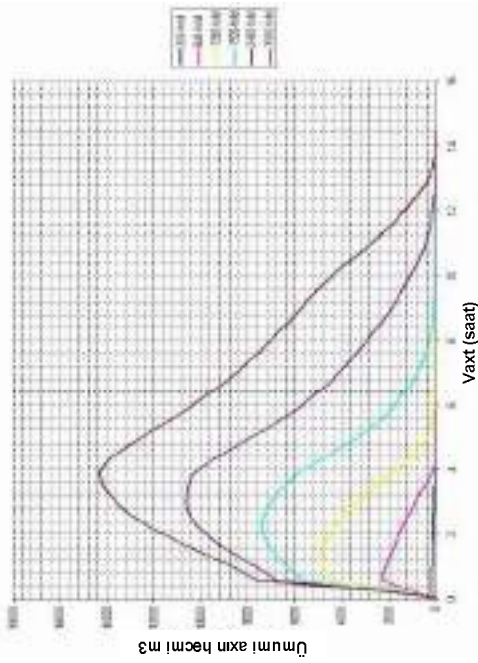


Diagram 4.2: Hidrosnaq atqısının şleyf zonasının yayılması (Ssenari 1 - 4)

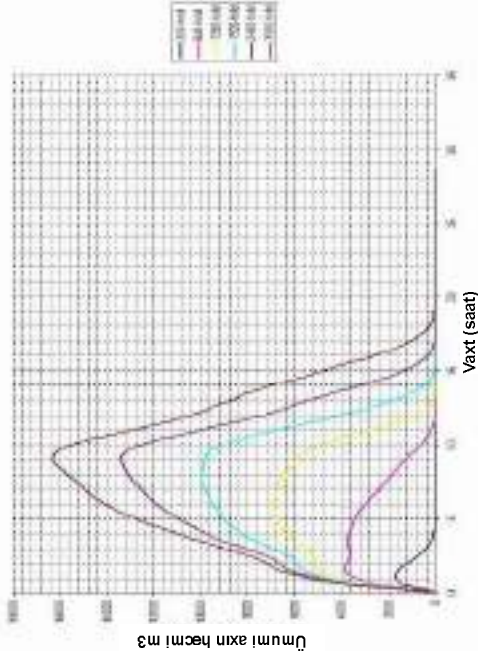
a) Gəmidən atılma ($100 \text{ m}^3, 0.01 \text{ m}^2/\text{s}$), qışda təxmini durgün cərəyan şəraiti (Ssenari 5)b) Gəmidən atılma ($100 \text{ m}^3, 0.01 \text{ m}^2/\text{s}$), yayda təxmini durgün cərəyan şəraiti (Ssenari 6)c) Gəmidən atılma ($100 \text{ m}^3, 0.01 \text{ m}^2/\text{s}$), qışda üstünlük təşkil edən cərəyan şəraiti (Ssenari 7)d) Gəmidən atılma ($100 \text{ m}^3, 0.01 \text{ m}^2/\text{s}$), yayda üstünlük təşkil edən cərəyan şəraiti (Ssenari 8)

Diaqram 4.2 Davamı: Hidrosnaq atqısının şleyf zonasının yayılması (Ssenari 5 - 8)

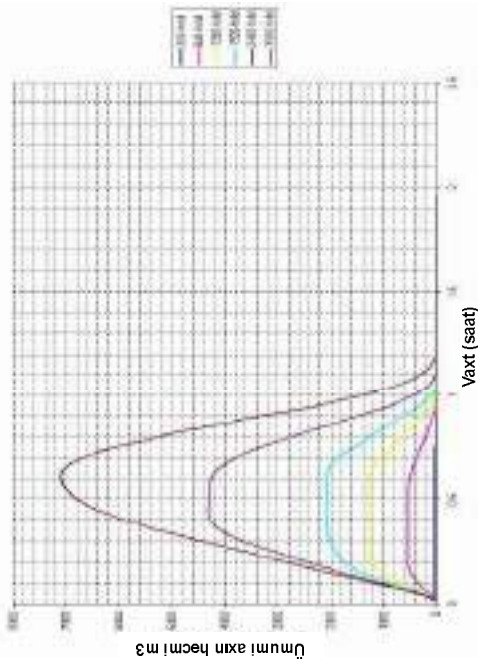
a) Kessondan atılma ($20 \text{ m}^3, 0.01 \text{ m}^3/\text{s}$), qışda təxmini durgun cərəyan şəraiti (Ssenari 9)



b) Kessondan atılma ($20 \text{ m}^3, 0.01 \text{ m}^3/\text{s}$), yayda təxmini durgun cərəyan şəraiti (Ssenari 10)



c) Kessondan atılma ($20 \text{ m}^3, 0.01 \text{ m}^3/\text{s}$), qışda üstünlük təşkil edən cərəyan şəraiti (Ssenari 11)



d) Kessondan atılma ($20 \text{ m}^3, 0.01 \text{ m}^3/\text{s}$), yayda üstünlük təşkil edən cərəyan şəraiti (Ssenari 12)

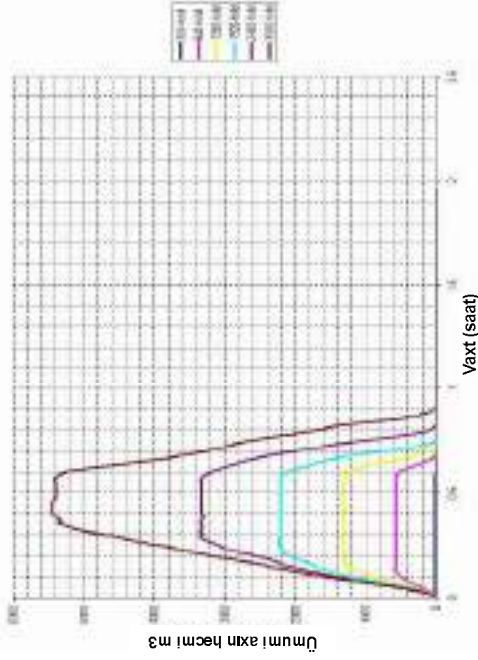
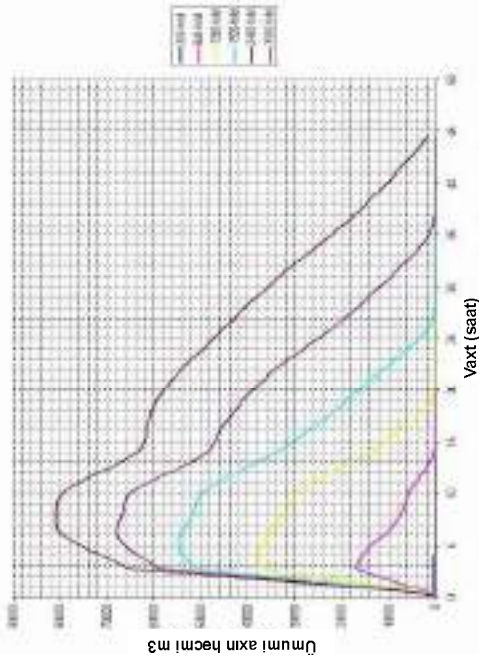
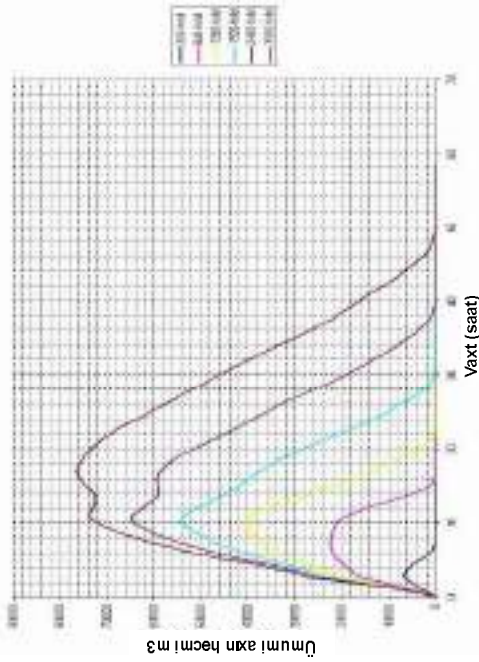


Diagram 4.2 Davam: Hidrosnaq atqısının şeyf zonasının yayılması (Ssenari 9 - 12)

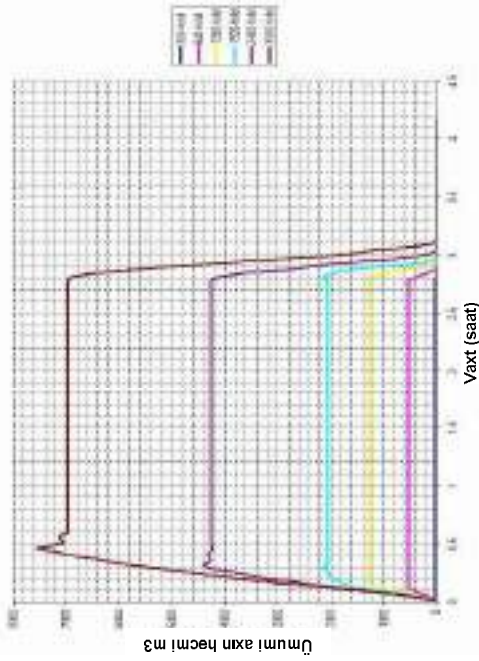
a) Kessondan atılma (100 m^3 , $0.01 \text{ m}^3/\text{s}$), qışda təxmini durgun cərəyan şəraiti (Ssenari 13)



b) Kessondan atılma (100 m^3 , $0.01 \text{ m}^3/\text{s}$), yayda təxmini durgun cərəyan şəraiti (Ssenari 14)



c) Kessondan atılma (100 m^3 , $0.01 \text{ m}^3/\text{s}$), qışda üstünlük təşkil edən cərəyan şəraiti (Ssenari 15)



d) Kessondan atılma (100 m^3 , $0.01 \text{ m}^3/\text{s}$), qışda üstünlük təşkil edən cərəyan şəraiti (Ssenari 16)

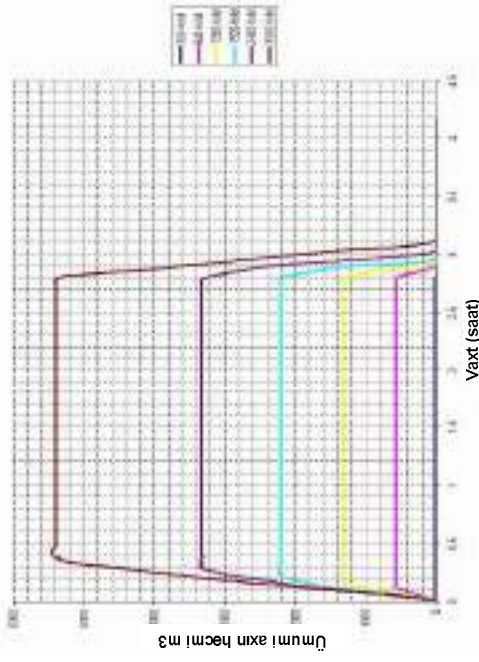
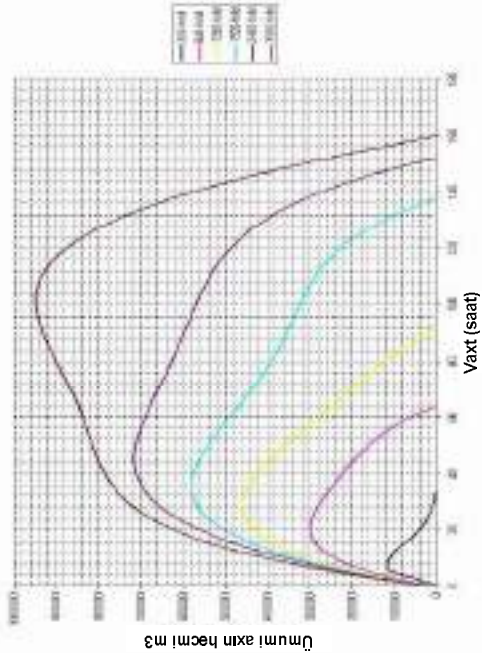
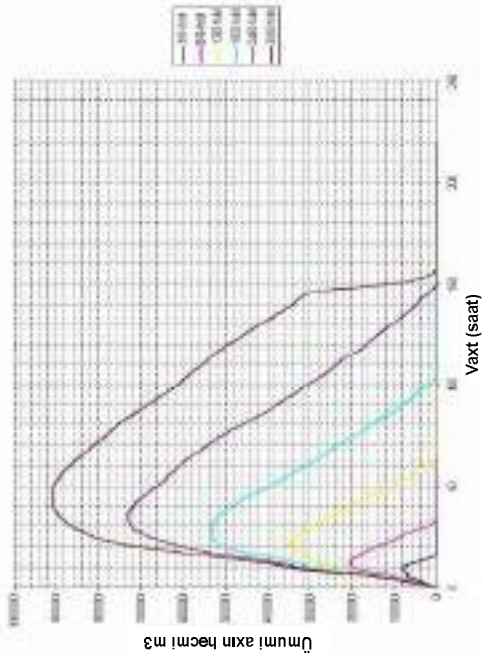


Diagram 4.2 Davami: Hidrosnaq atqısının şley zonasının yayılması (Ssenari 13 - 16)

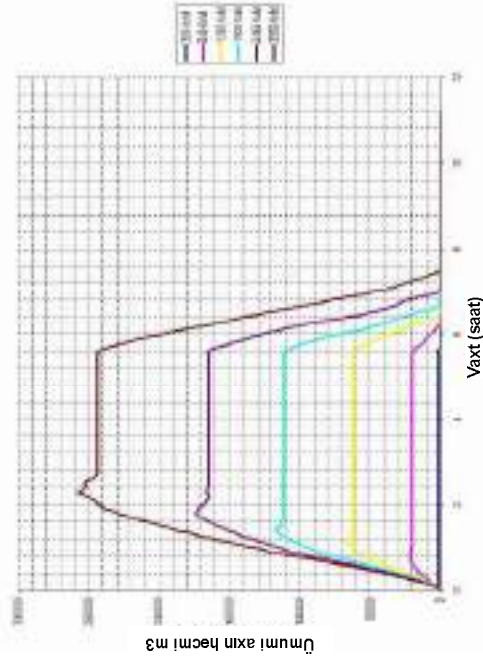
a) Kessondan atılma (1200 m^3 , $0,06 \text{ m}^3/\text{s}$), qışda təxmini durgun cərəyan şəraiti (Ssenari 17)



b) Kessondan atılma (1200 m^3 , $0,06 \text{ m}^3/\text{s}$), yayda təxmini durgun cərəyan şəraiti (Ssenari 18)



c) Kessondan atılma (1200 m^3 , $0,06 \text{ m}^3/\text{s}$), qışda üstünlük təşkil edən cərəyan şəraiti (Ssenari 19)



d) Kessondan atılma (1200 m^3 , $0,06 \text{ m}^3/\text{s}$), yayda üstünlük təşkil edən cərəyan şəraiti (Ssenari 20)

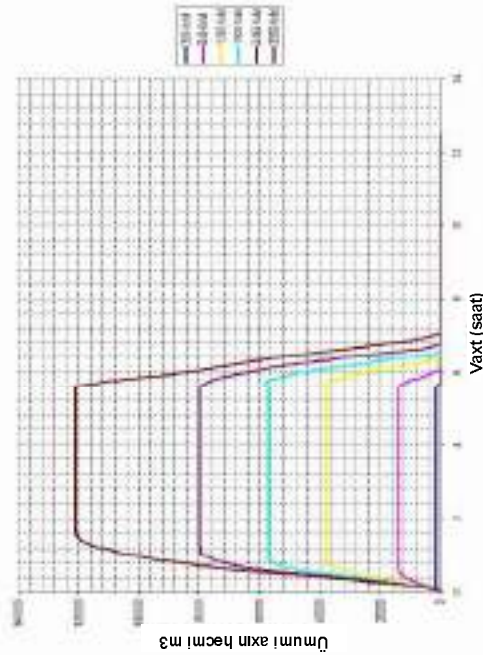
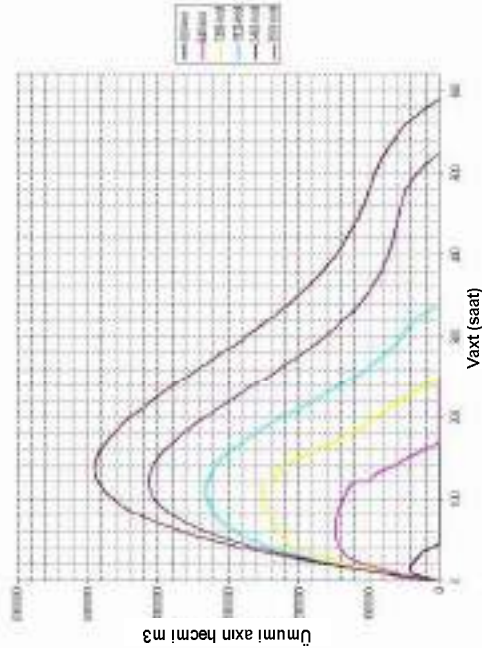
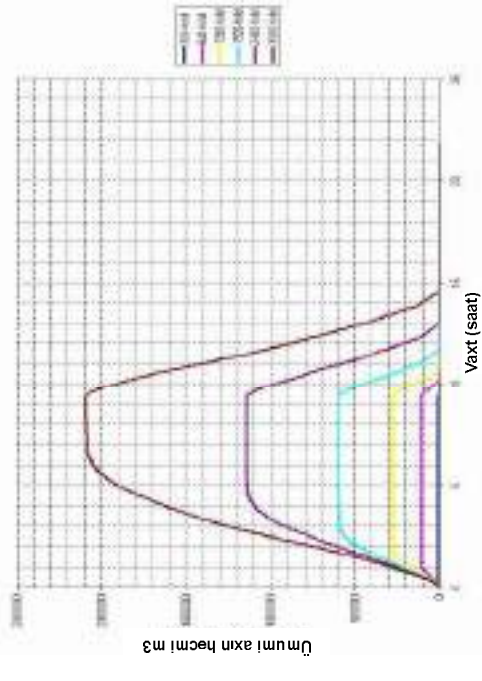


Diagram 4.2 *Davami*: Hidrosnaq atqısının şleyf zonasının yayılması (Ssenari 17 - 20)

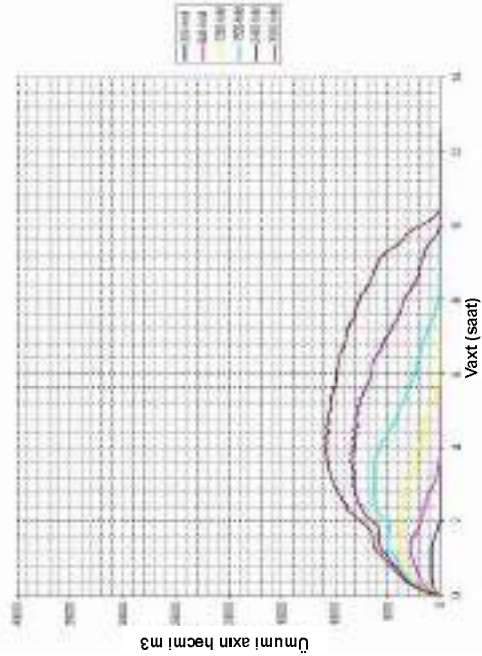
a) Deniz dibindən atılma ($6000 \text{ m}^3, 0.18 \text{ m}^3/\text{s}$), qışda təxmini durgun cərəyan şəraiti (Ssenari 21)



b) Deniz dibindən atılma ($6000 \text{ m}^3, 0.18 \text{ m}^3/\text{s}$), qışda üstünlük təşkil edən cərəyan şəraiti (Ssenari 22)



c) Deniz dibindən atılma ($20 \text{ m}^3, 0.18 \text{ m}^3/\text{s}$), qışda təxmini durgun cərəyan şəraiti (Ssenari 23)



d) Deniz dibindən atılma ($20 \text{ m}^3, 0.18 \text{ m}^3/\text{s}$), qışda üstünlük təşkil edən cərəyan şəraiti (Ssenari 24)

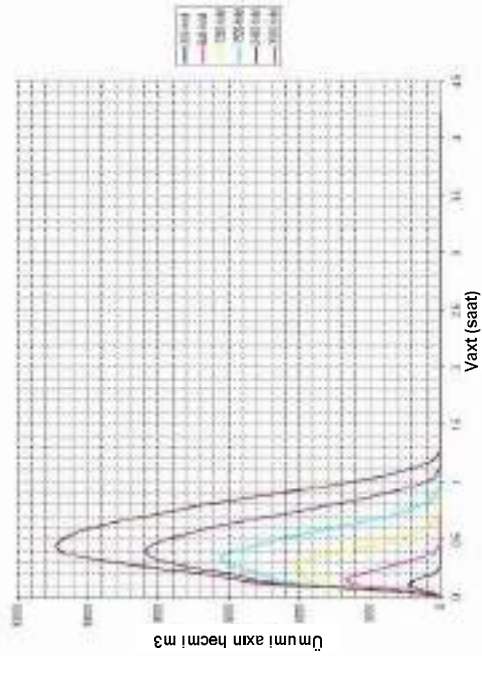
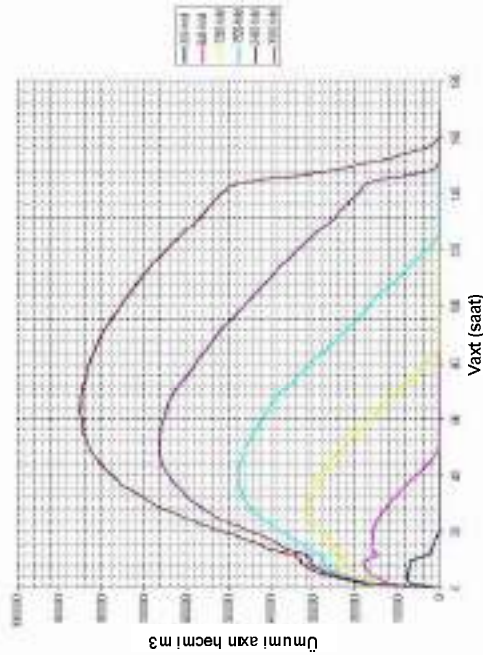
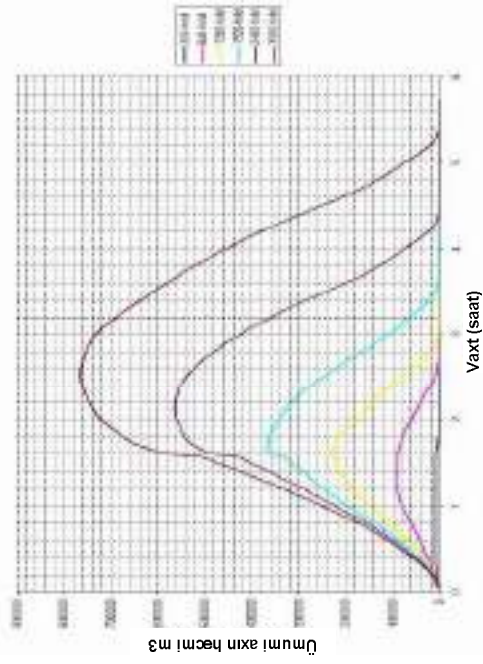


Diagram 4.2 Davami: Hidrosnaq atqısının şleyf zonasının yayılması (Ssenari 21 - 24)

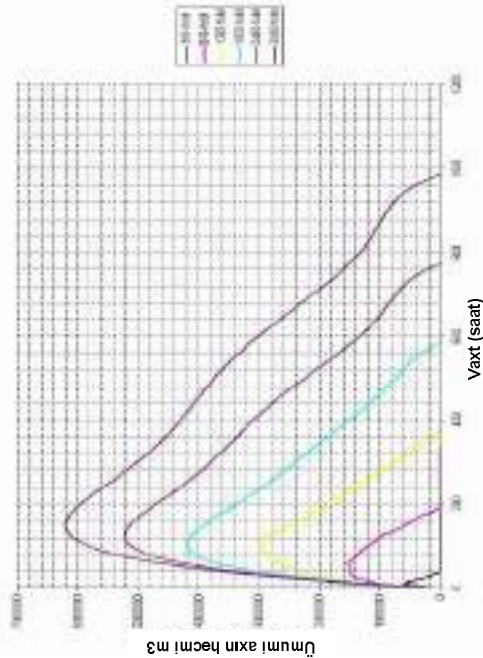
a) Deniz dibindən atılma (1000 m^3 , $0.18 \text{ m}^3/\text{s}$), qışda təxmini durgun cərəyan şəraiti (Ssenari 25)



b) Deniz dibindən atılma (1000 m^3 , $0.18 \text{ m}^3/\text{s}$), qışda üstünlük təşkil edən cərəyan şəraiti (Ssenari 26)



c) Deniz dibindən atılma (7000 m^3 , $0.18 \text{ m}^3/\text{s}$), qışda təxmini durgun cərəyan şəraiti (Ssenari 27)



d) Deniz dibindən atılma (7000 m^3 , $0.18 \text{ m}^3/\text{s}$), qışda üstünlük təşkil edən cərəyan şəraiti (Ssenari 28)

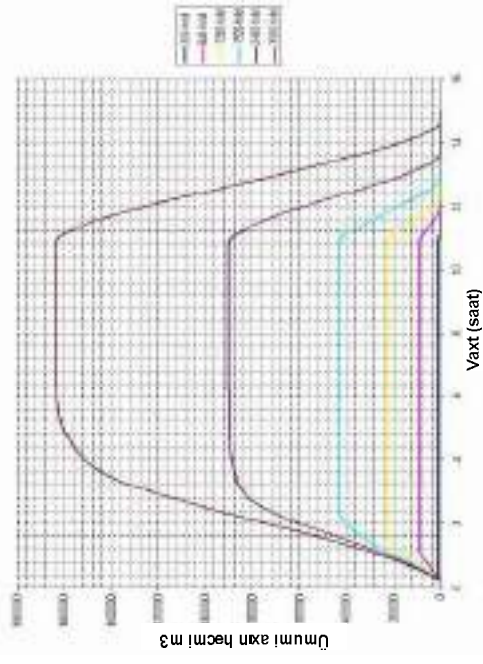


Diagram 4.2 Davamı: Hidrosnaq atqısının şleyf zonasının yayılması (Ssenari 24 - 28)

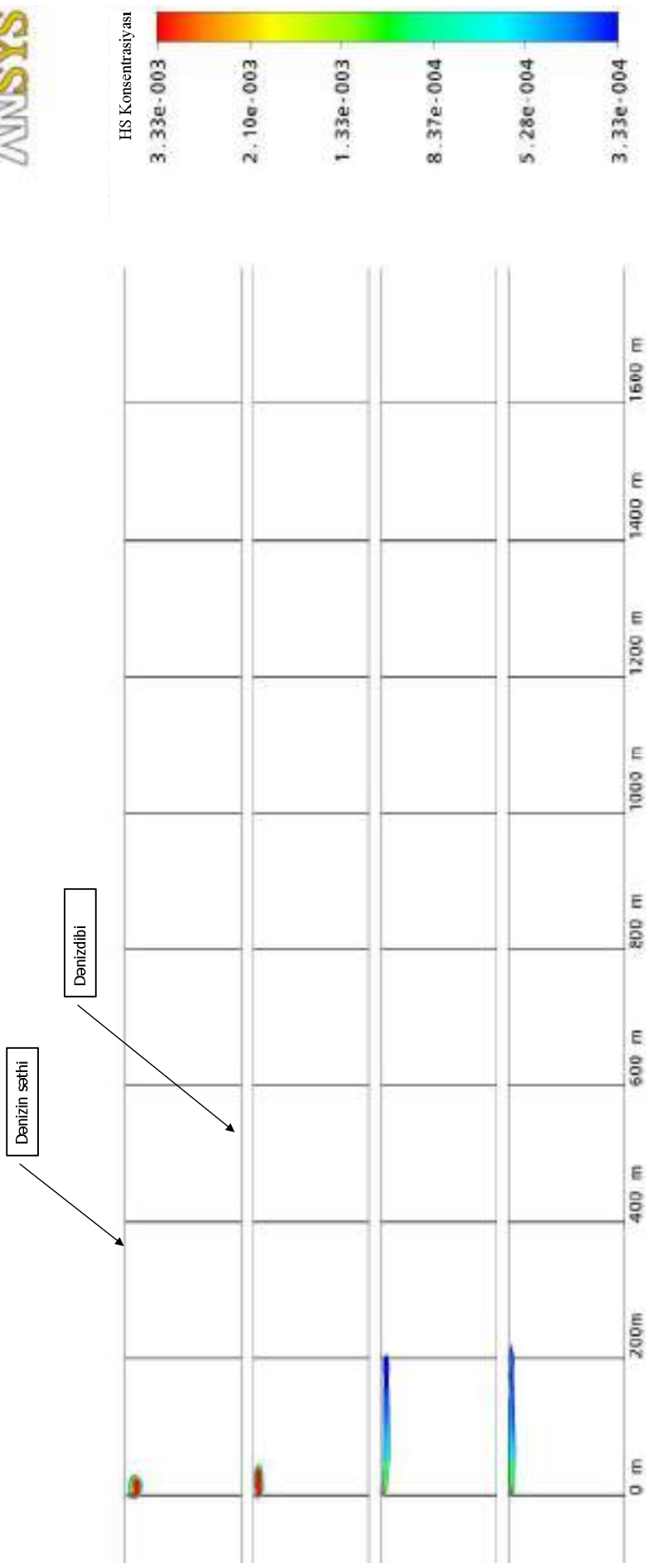


Diagram 4.3: Atçı müddətinin sonunda hidrosınaq suyu şeyyinin şaquli mərkəz xətt üzrə görünüşü. (Yuxarıdan aşağıya, Ssenari 1 - 4)

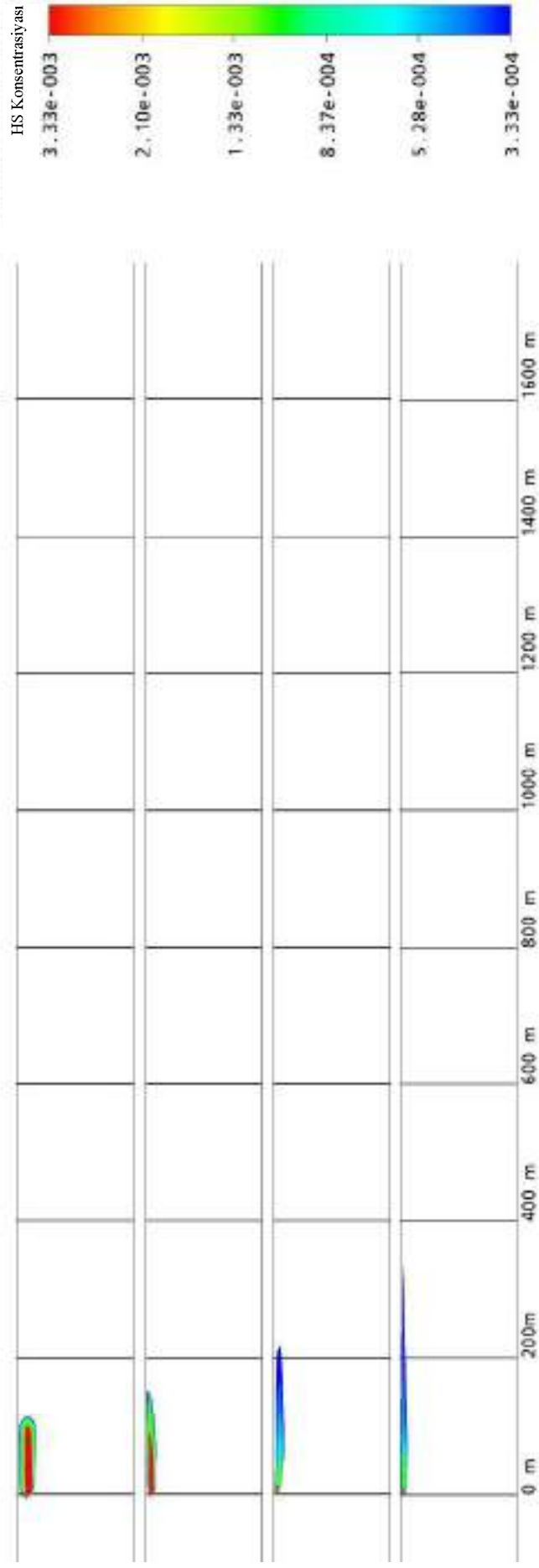


Diagram 4.3 Davamı: Atılma müddətinin sonunda hidrosnaq suyu şeyfinin şaquli mərkəz xətt üzrə görünüşü. (Yuxardan aşağıya, Ssenari 5 - 8)

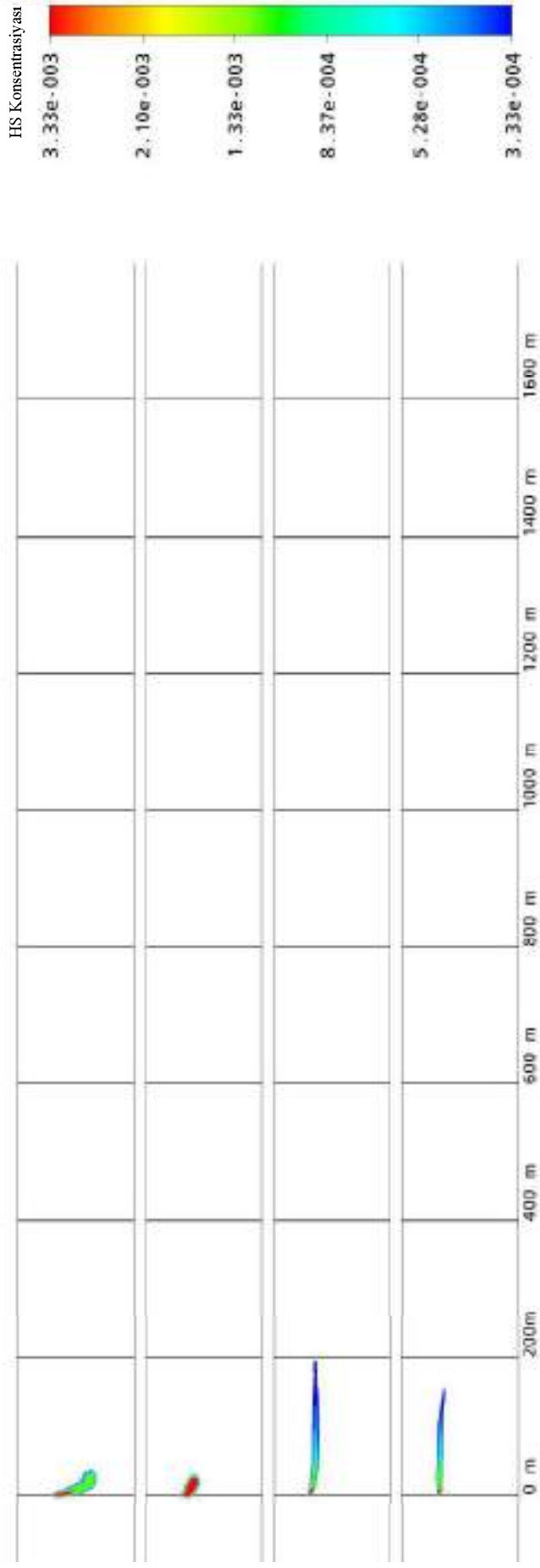


Diagram 4.3 Davamı: Atqı müddətinin sonunda hidrosnaq suyu şeyfinin şaquli mərkəz xətt üzrə görünüşü. (Yuxarıdan aşağıya, Ssenari 9 - 12)

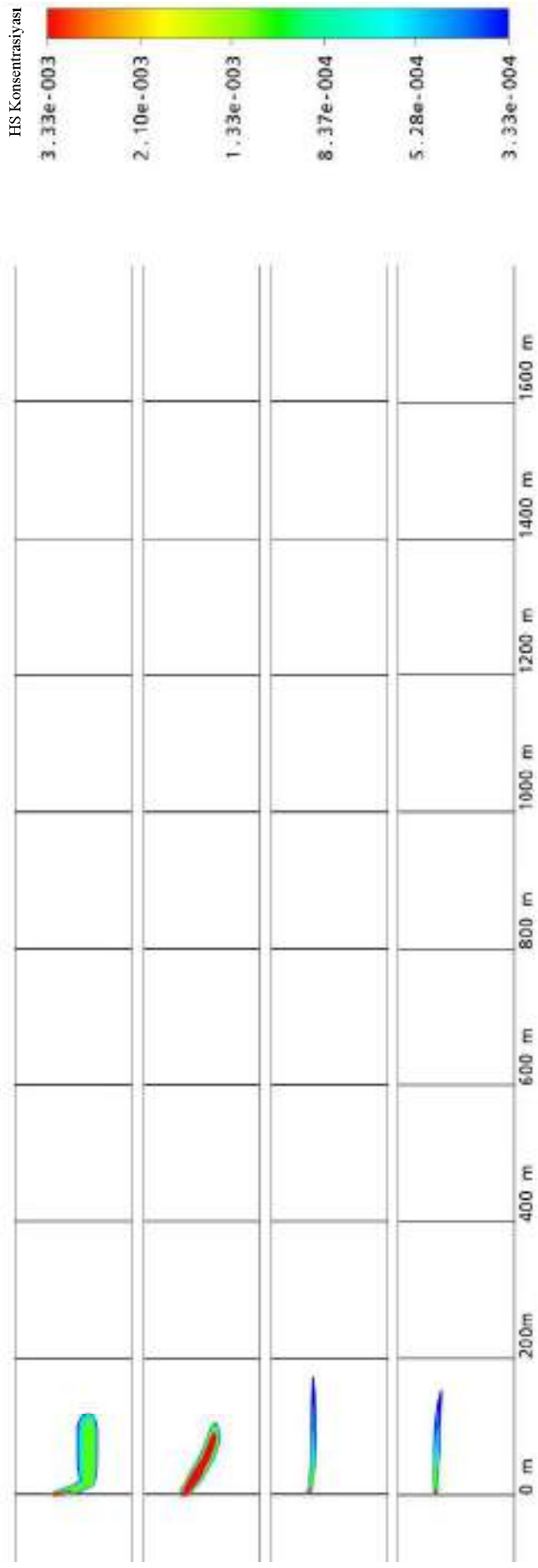


Diagram 4.3 Davamı: Atqı müddətinin sonunda hidrosnaq suyu şeyfinin şəqli mərkəz xəft üzrə görünüşü. (Yuxarıdan aşağıya, Ssenari 13 - 16)

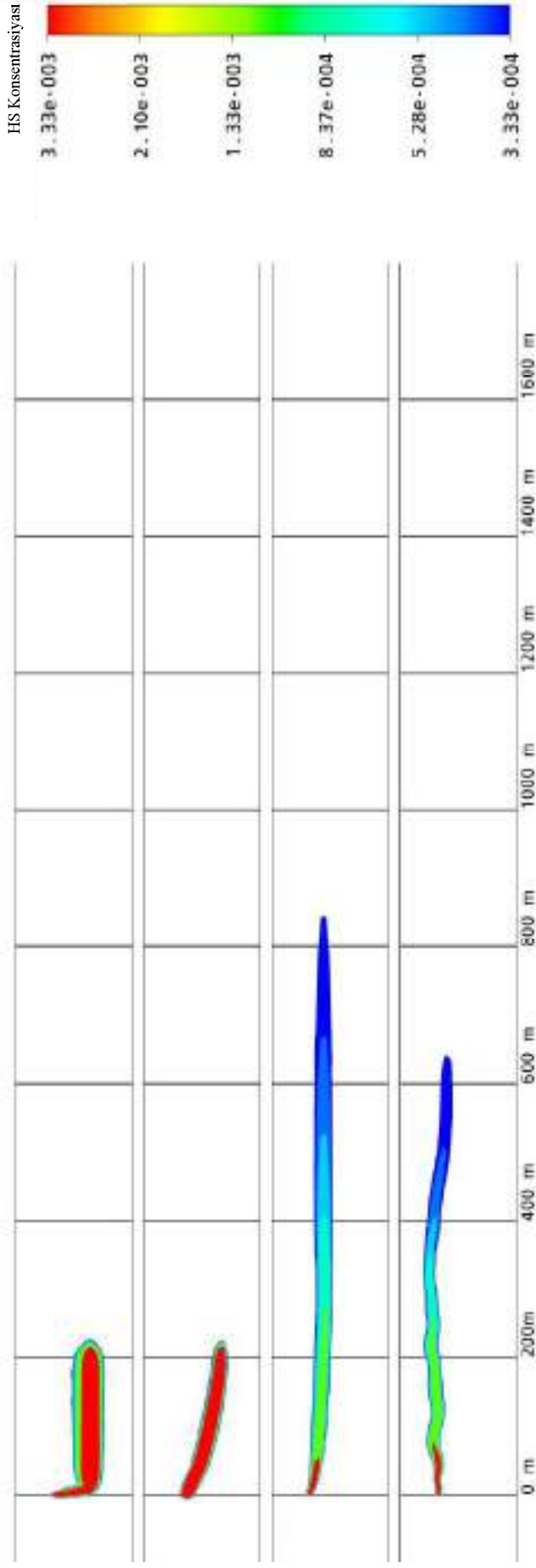


Diagram 4.3 Davamı: Atqı müddətinin sonunda hidrosmaq suyu şeyfinin şəqlii mərkəz xəft üzrə görünüşü. (Yuxarıdan aşağıya, Ssenari 17 - 20)

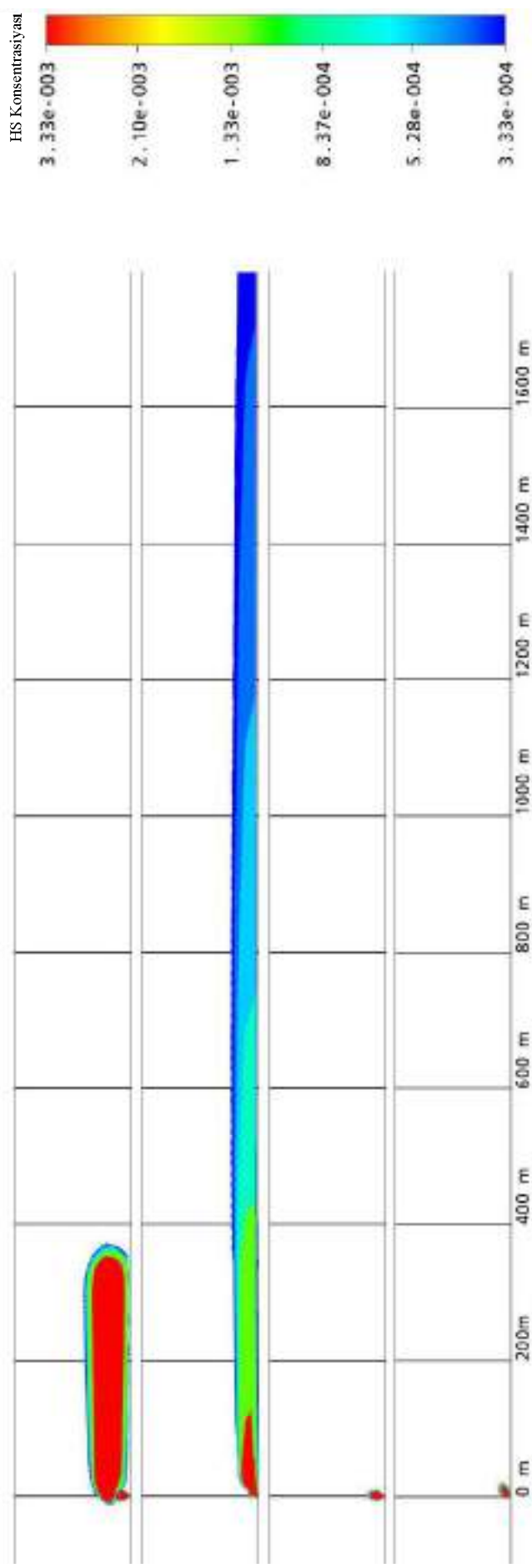


Diagram 4.3 Davamı: Atqı müddətinin sonunda hidrosnaq suyu şeyfinin şaquli mərkəz xəft üzrə görünüşü. (Yuxarıdan aşağıya. Ssenari 21 - 24)

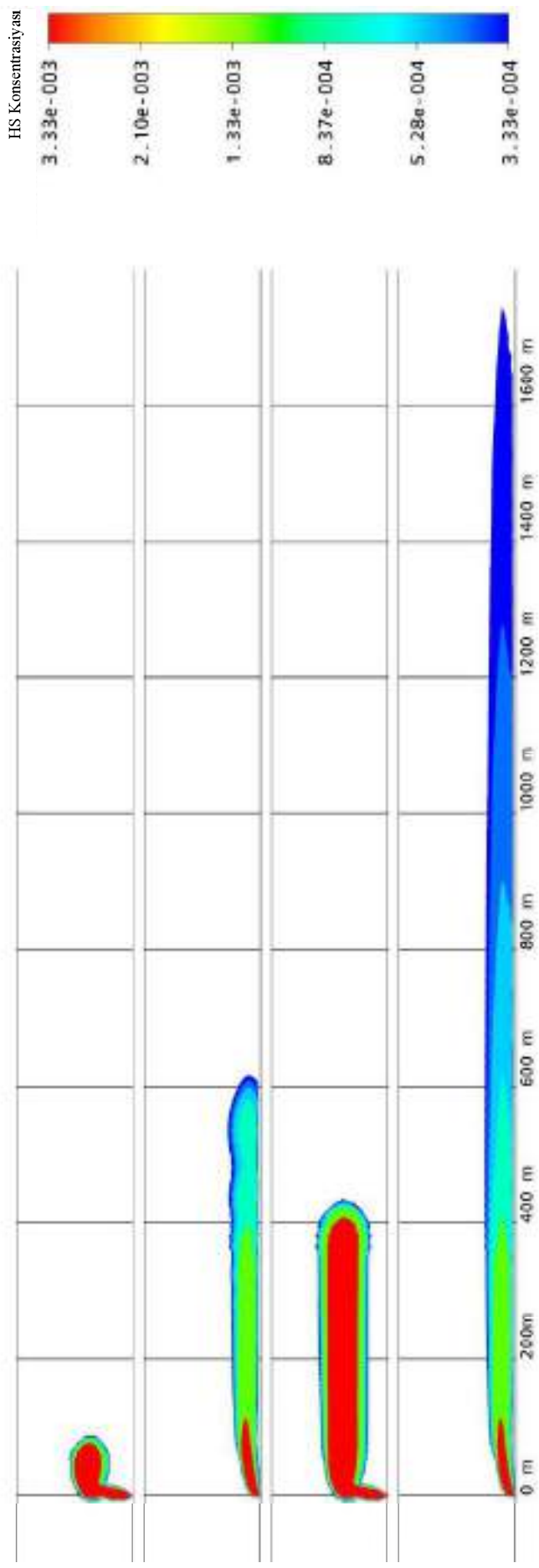


Diagram 4.3 Davamı: Atıcı müddətinin sonunda hidrosmaq suyu şeyfinin şaquli mərkəz xətt üzrə görünüşü. (Yuxarıdan aşağıya, Ssenari 25 - 28)

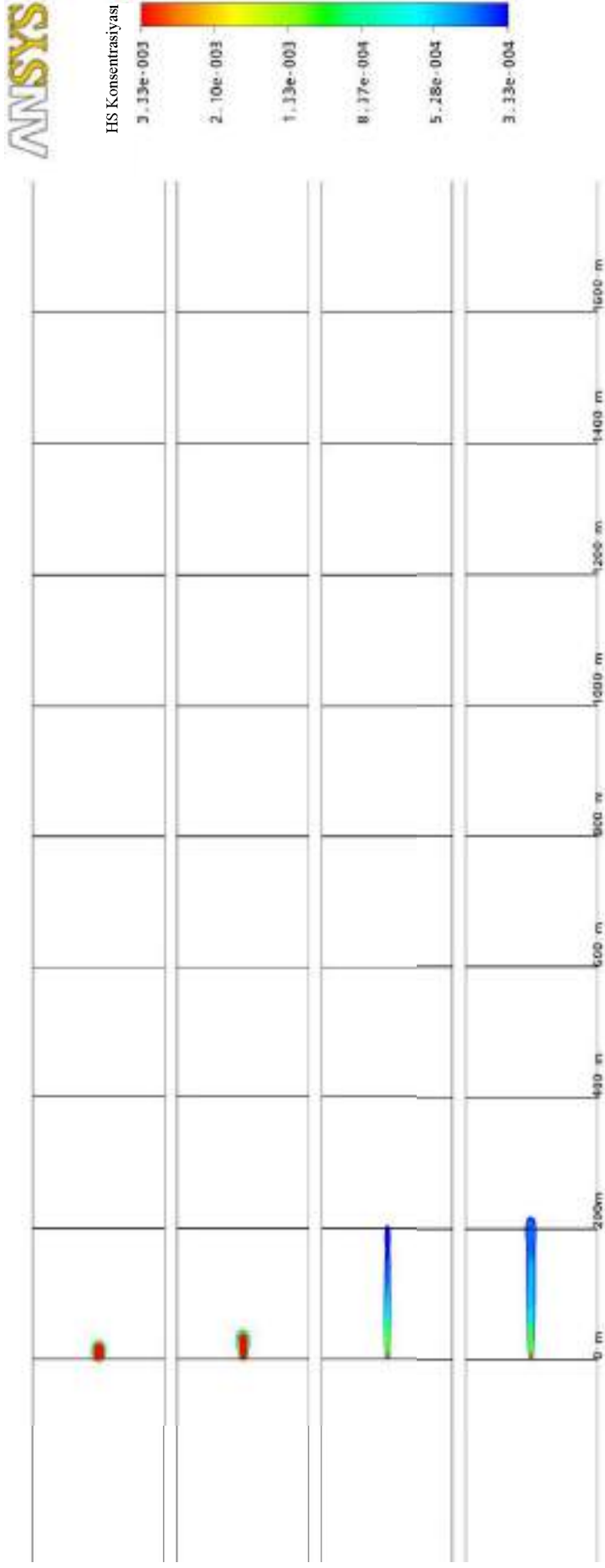


Diagram 4.4: Atqı müddətinin sonunda hidrosnaq suyu şeyfinin şaquli mərkəz xətt üzrə görünüşü. (Yuxarıdan aşağıya, Ssenari 1 - 4)

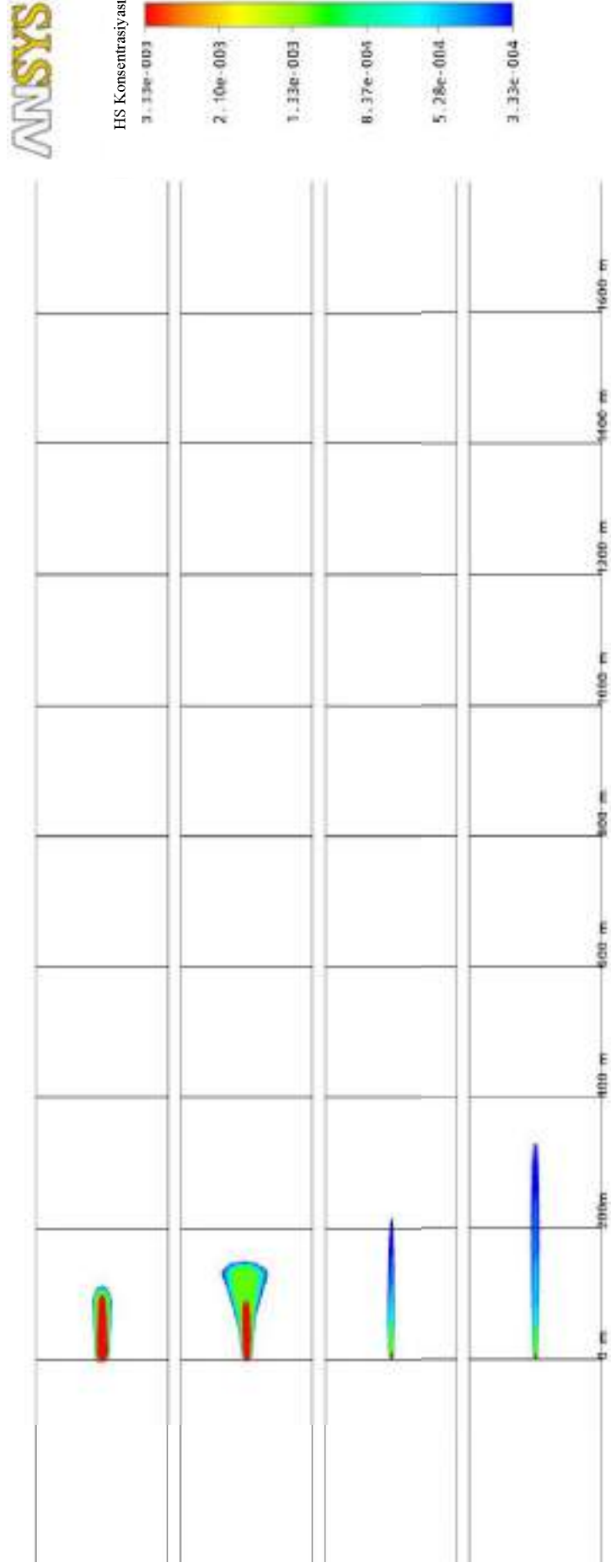
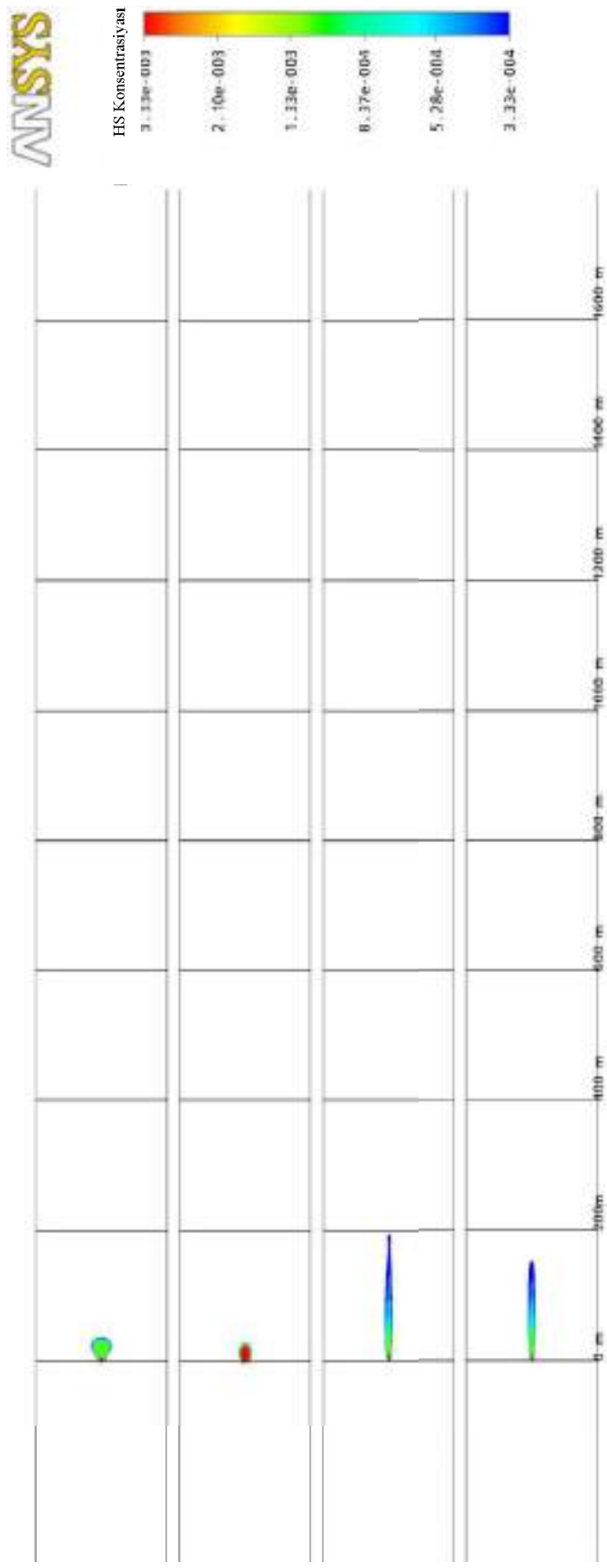


Diagram 4.4 Davamı. Atqı müddətinin sonunda hidrosnaq suyu şleyfinin şaquli mərkəz xətt üzrə görünüşü. (Yuxarıdan aşağıya, Ssenari 5 - 8)



Diaqram 4.4 Davamı: Atqı müddətinin sonunda hidrosnaq suyu şeyfinin şaquli mərkəz xətt üzrə görünüşü. (Yuxarıdan aşağıya, Ssenari 9 - 12)

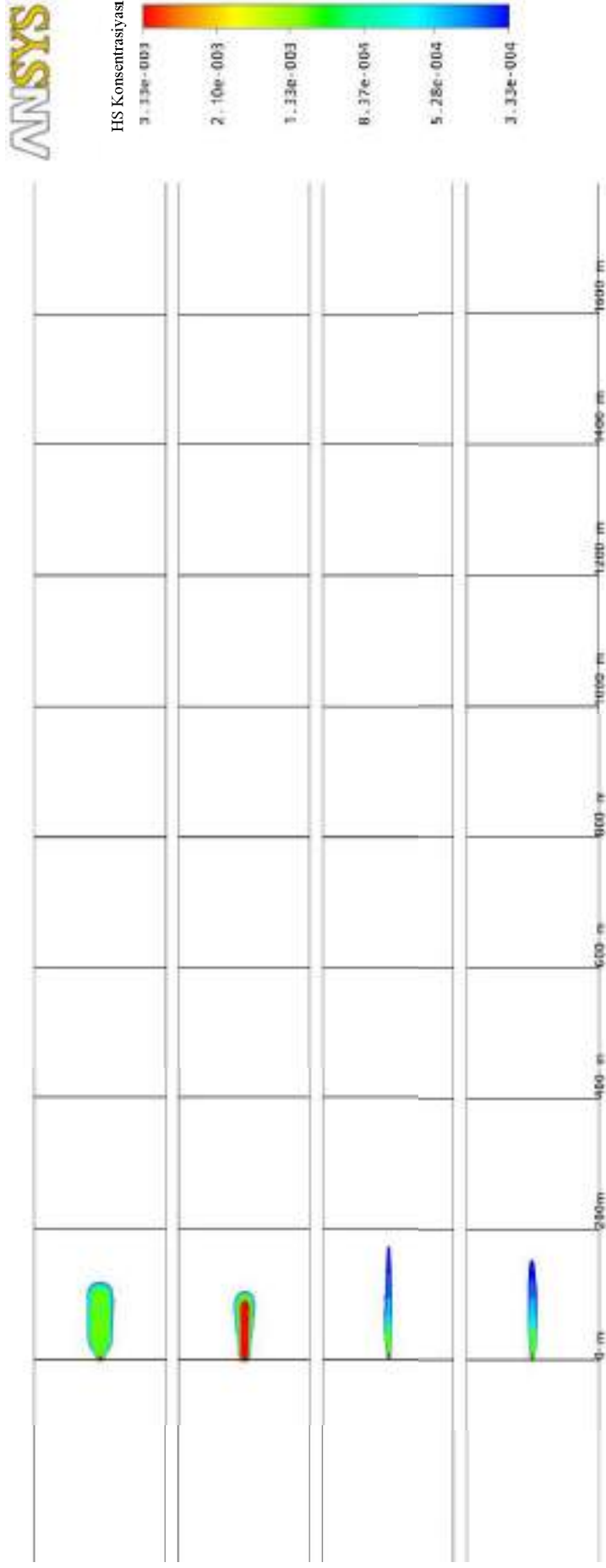


Diagram 4.4 Davamı: Atqı müddətinin sonunda hidrosnaq suyu şeyfinin şaquli mərkəz xəft üzrə görünüşü. (Yuxarıdan aşağıya, Ssenar 13 - 16)

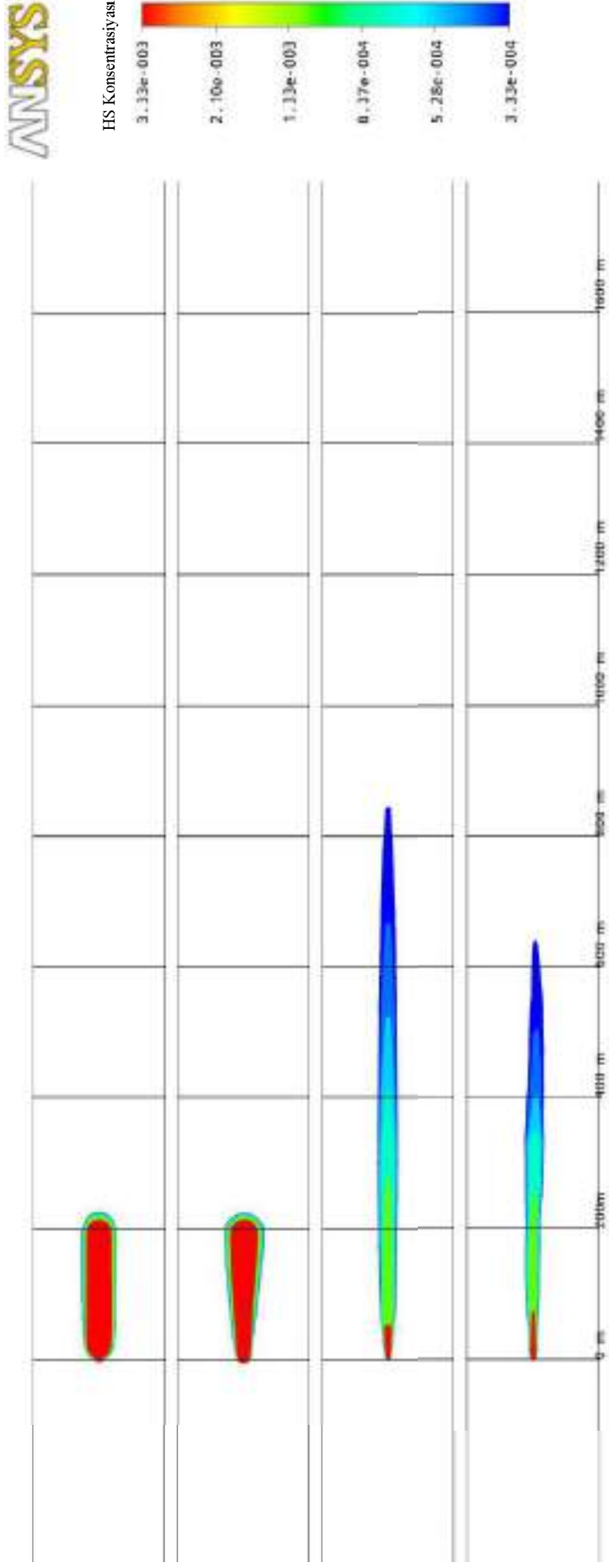


Diagram 4.4 Davamı: Atqı müddətinin sonunda hidrosnaq suyu şeyfinin şaquli mərkəz xəft üzrə görünüşü. (Yuxarıdan aşağıya, Ssenari 17 - 20)

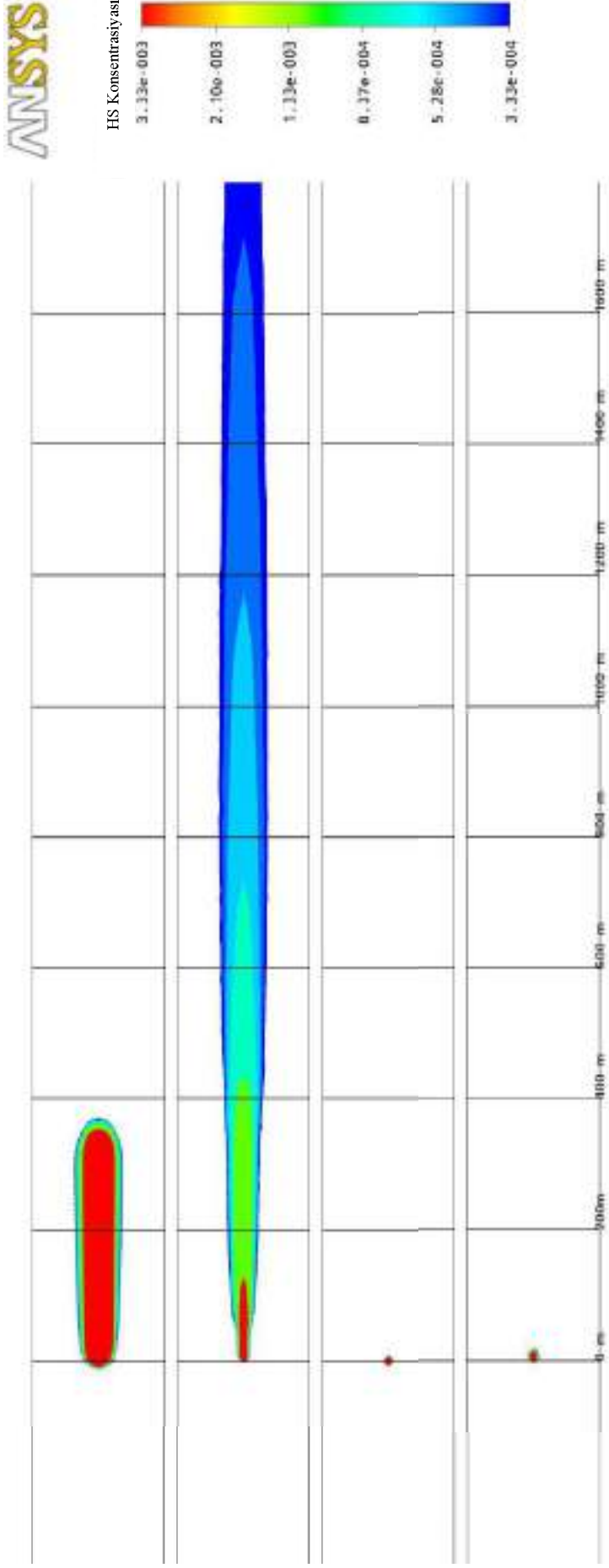


Diagram 4.4 Davamı: Atqı müddətinin sonunda hidrosnaq suyu şeyfinin şaquli mərkəz xəfti üzrə görünüşü. (Yuxarıdan aşağıya, Ssenari 21 - 24)

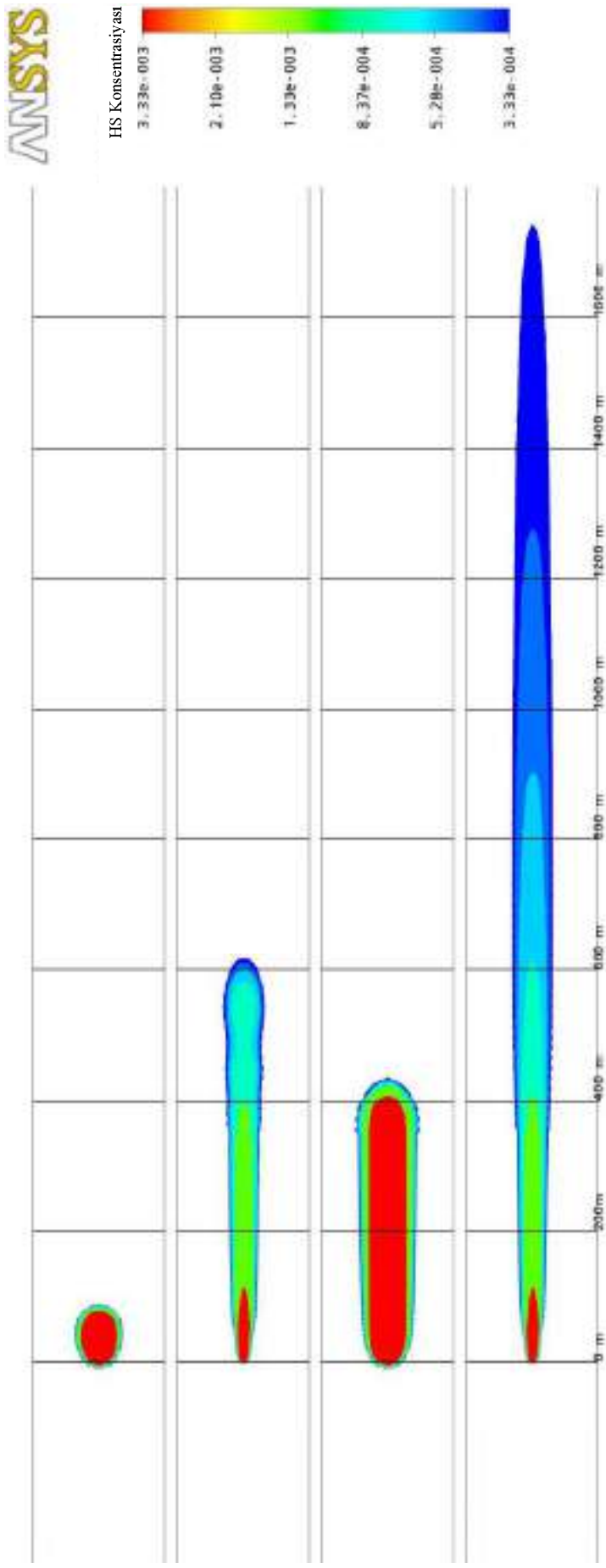


Diagram 4.4 Davamı: Atıq müddətinin sonunda hidrosnaq suyu şeyyinin şaquli mərkəz xətti üzrə görünüşü. (Yuxarıdan aşağıya, Ssenari 24 - 28)

QOŞMA A. HH MODELİ

A.1 Təhlil üçün Kompüter Proqramı

Dispersiyanı təhlil etmək üçün çox-təyinatlı HH kompüter proqramı olan CFX-dən istifadə edilmişdir. CFX həm daxili, həm də xarici mütəxəssislər tərəfindən neft və qaz sənayesi ilə əlaqədar olan dispersiya problemləri üzrə tam təsdiq edilmiş və bazarda aparıcı mövqeyə malik olan bir məhsul sayılır.

A.2 Metodologiya

A.2.1 Ümumi məlumat

Hidrosınaq su məhlulunun dispersiyası BP-nin təqdim etdiyi atqıların ümumi həcmnin və müddətinin də daxil olduğu, atqı parametrlərindən istifadə etməklə modeləşdirilmişdir.

Hidrosınaq qrafiki müxtəlif yerlərdən və dərinliklərdən həyata keçirilmiş atqıların əhatə edirdi. Təhlildə 20m³ və ya daha çox həcmli atqılar hər bir dərinliyi və atılma səviyyəsini əks etdirən müxtəlif Ssenarilərdə nəzərdən keçirilmişdi.

Müxtəlif dərinliklərdən atqılarda (Gəmidən, 50m dərinlikdə kessondan və 130 m dərinlikdə dəniz dibindən), müxtəlif atqı həcmələrində və çıxış kanallarının diametrlərində, dəniz suyunun müxtəlif temperaturlarında (yay və qış şəraitləri) və cərəyanın dəniz dibinə yaxın iki sürətində (təxmini durğun olan və üstünlük təşkil edən) toksik şleyfin həddinin müəyyən edilməsi məqsədilə müvəqqəti dispersiya modelləri tətbiq edilmişdir. Təhlildə yay şəraitində müvafiq temperatur dəyişiklikləri nəzərdən keçirilmiş, qış şəraitində isə, sabit temperatur (7°C) nəzərdə tutulmuşdu. Gəmidən və kessondan atqılar aşağı istiqamətdə, dəniz dibindən atqılar isə yuxarı istiqamətdə yönəlmişdir.

Topoqrafiyadan (dəniz dibinin hamarlığının müəyyənəşdirilməsi) istifadə edilməmişdir.

A.3 Məhlulun Xüsusiyyətləri

A.3.1 Dəniz suyu

Cədvəl A.1-də təhlildə istifadə edilmiş dəniz suyunun xüsusiyyətləri təsvir edilir.

A.3.2 Hidrosınaq Suyu

Hidrosınaq su atqıları kimyəvi emal edilmiş Xəzər dənizi suyundan ibarətdir. Kimyəvi maddələrin dozalarının səviyyəsi cəmi 500 ppm-də az olmalıdır və buna görə də, belə hesab edilirdi ki, atqıların sıxlığı və fiziki xüsusiyyətləri Xəzər suyunun sıxlığı və fiziki xüsusiyyətləri ilə eyni olacaq. Durulaşma dərəcəsi 1:300 - 1:3000 arasında olacaq.

A.4 Hesablama şəbəkəsi(meşi)

Hesablama şəbəkəsi (meşi) dəniz dibi və dəniz səthi ilə məhdudlaşmış sahədə yaradılmışdır. Hesablama sahəsi, کنار səthin/sərhədin mayenin hərəkəti ilə bağlı tapşırığın həllinə hər hansı təsirinə qarşısını almaq üçün hər bir istiqamətdə kifayət qədər böyük məsafədə genişləndirilmişdir. Modeləşdirmələr üçün istifadə olunmuş hesablama şəbəkəsi təxminən 4 milyon dördüzlü xanadan ibarətdir. Atqı yerinə yaxın ərazilərdə hesablama şəbəkəsinin əlavə dəqiqləşdirilməsi (kiçik hissələrə bölünməsi) aparılmışdır.

A.5 Burulğanlıq modeli

HH modelləşdirmələrində standart əmsallarla K-ε burulğanlıq modelindən istifadə olunmuşdur.

K-ε burulğanlıq modeli dənizdə neft hasilatında tətbiq olunmaq üçün geniş istifadə olunur və əsasən, dispersiyanın qiymətləndirilməsi üçün münasibdir.

A.6 İstilik keçirmə modeli

İstilik keçirmə qabiliyyəti dispersiya simulyasiyalarında modelləşdirilmişdir. Dəniz suyunun ətraf temperaturu mövsüm şəraitindən asılı olaraq dəyişmişdir. Yay və qış termal şəraitləri [1]-dən alınmışdır.

A.7 Üzmə qabiliyyəti

Mayenin sıxlığındakı dəyişikliklərlə əlaqədar suyun səthində üzmə qüvvəsi təhlildə Bussinesk yanaşmasından istifadə etməklə modelləşdirilmişdir.

A.8 Axın sürətinin profili

Cərəyan sürətinin profili su sütunu boyunca modelləşdirilmiş və iki fərqli haldan ibarət olmuşdur:

- Üstünlük təşkil edən cərəyan sürəti = 0.11 m/s
- Təxmini durğun cərəyan sürəti = 0.01 m/s

A.9 Hüdudların vəziyyəti

A.9.1 Yuxarı və aşağı axın istiqamətində hüdudlar

Yuxarı axın sərhəddində hər ssenari üzrə (bax Bölmə 4.2) axının xüsusiyyətləri və temperatur göstəriciləri tətbiq edilmişdir.

A.9.2 Dəniz dibi

Dəniz dibində qeyri-sürüşkən kənar səth/sərhəd vəziyyəti ($u, v, w = 0$) tətbiq olunmuşdur.

A.9.3 Dəniz səthi

Dəniz səthində sərbəst sürüşkən kənar səth/sərhəd şəraiti ($w = 0$) tətbiq olunmuşdur.

Dəniz suyu	
Sıxlıq (kq/m ³)	1,010
Dinamik özlülük (kq/(m.s))	Bax: Diaqram A.1
Molekulyar çəki (kq/kmol)	18.02
Xüsusi istilik tutumu (Coul/(kq.K))	4,181.7
İstilik keçirmə qabiliyyəti (Vatt/(m.K))	0.6069
İstilik/temperatur genişlənməsi (K ⁻¹)	0.000257

Cədvəl A.1 – Dəniz suyunun xüsusiyyətləri

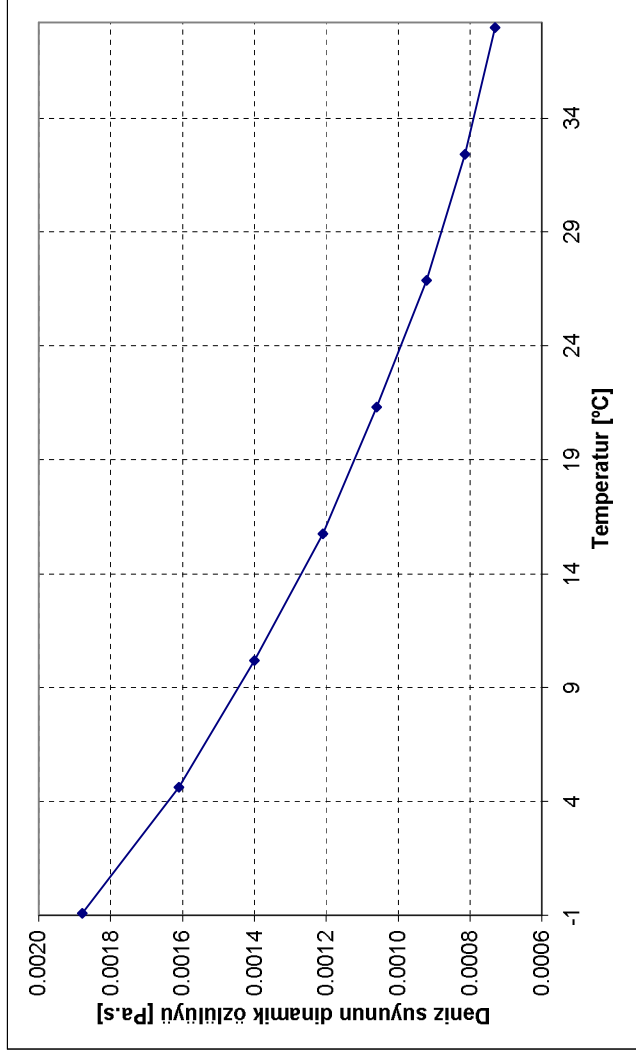


Diagram A.1: Temperaturdan asılı olaraq dəniz suyunun özlülüyünün fərqlənməsi

ƏLAVƏ 11A

İstismar Fazası üzrə Fəaliyyətlər və Hadisələr

FƏALİYYƏT/QARŞILIQLI TƏSİRLƏR					
ID (R=Müntəzəm, NR=Qeyri-müntəzəm)	Fəaliyyət	Əhatə dairəsinə daxil edilib /Əhatə dairəsindən xaric edilib	İstinad	Hadisə	Hadisənin Kateqoriyası
Ops	Dənizdə əməliyyatlar				
Ops-R1	Öncəqazma quyularının birləşdirilməsi və konservasiyadan çıxarılması	✓	5.7.3	Denizə konservasiya flüidi atqıları Denizə sement atqıları	Denizə konservasiya flüidi atqıları Denizə sement atqıları
Ops-R2	İstiqamətləndirici kəmərsiksiyasına konduktorun çalınması və quyunun konduktor hissəsinin SƏQM ilə qazılması	✓	5.7.4	Denizə qazma işləri ilə bağlı atqılar Sualtı səs-küy və vibrasiya	Qazma işlərindən meydana çıxan atqılar Sualtı səs-küy və vibrasiya (qazma işləri) Sualtı səs-küy və vibrasiya (hidravlik çəkiclə kolonvurma işləri)
Ops-NR3	SƏQM-in qalıq məhlulunun atqısı	✓	5.7.4	Denizə qazma işləri ilə bağlı atqılar	Qazma işlərindən meydana çıxan atqılar
Ops-R4	Sement itkiləri	✓	5.7.7.1 və 5.3.2.5	Denizə sement atqıları	Sement atqıları
Ops-NR5	Artıq sement həcmnin denizə atılması	✓	5.7.7.1 və 5.3.2.5	Denizə sement atqıları	Sement atqıları
Ops-R6	Elektrik generatorunun fəaliyyəti, kranların, qəza generatorunun sınağı, qazın meşəldə üfürülmə ilə yandırılması və meşəl ucluğunun yandırılması	✓	5.8.6.3 və 5.8.6.5	Atmosfərə atılan emissiyalar (qeyri-İXQ)	Deniz əməliyyatları (Müntəzəm əməliyyatlar)
Ops-NR7	Meşəldə qeyri-müntəzəm yandırılma	✓	5.8.6.6	Atmosfərə atılan emissiyalar (qeyri-İXQ)	Deniz əməliyyatları (Qeyri-müntəzəm əməliyyatlar: Meşəldə yandırılma)
Ops-NR8	Lay suyunun qeyri-müntəzəm atqısı	✓	5.8.4	Denizə lay su atqıları	Lay suyu atqıları
Ops-R9	Deniz suyunun götürülməsi və soyuducu suyun atqısı	✓	5.8.6.6	Su yığılı/su həcmnin götürülməsi Soyuducu suyun denizə atqısı	Su yığılı/ su həcmnin götürülməsi və soyuducu suyun atqısı Su yığılı/ su həcmnin götürülməsi və soyuducu suyun atqısı
Ops-NR10	Yanğından mühafizə sisteminin sınaqları	*	5.8.6.9	Denizə atqılar	Atılan suda xlor/mis Yanğınsöndürücü köpüyün atqısı
Ops-R11	Platformanın drenajı	✓	5.8.6.11	Denizə digər atqılar	Göyertənin drenaj suları
Ops-R12	Çirkab suyun və mətbəx tullantılarının atqıları	✓	5.8.6.14 və 5.8.6.15	Denizə digər atqılar	Təmizlənmiş fekal sular Meişət-çirkab suları
Ops-NR13	Boru Kəmərinin istismar əməliyyatları və texniki xidməti – neft və qaz xetlərinin ərşinlənməsi	*	5.9.4	Ərsinləmə işlərindən meydana çıxan atqıların denizə axıdılması	Ərsinləmə işlərindən meydana çıxan atqılar
Ops-R14	Lay suyunu və layavurma suyunu nəql edən boru kəmərlərinin texniki xidmət işləri (ərsinləmə)	✓	5.8.7	Ərsinləmə işlərindən meydana çıxan atqıların denizə axıdılması	Ərsinləmə işlərindən meydana çıxan atqılar
Ops-R15	Köməkçi gəmilərin əməliyyatları	✓	5.8.8	Atmosfərə atılan emissiyalar (qeyri-İXQ) Sualtı səs-küy və vibrasiya Denizə digər atqılar	Köməkçi gəmilər Sualtı səs-küy və vibrasiya (gəmilər) Təmizlənmiş fekal sular Meişət-çirkab suları Göyertənin drenaj suları Ballast suyu
Ops-R16	Heyətin dəyişdirilməsi əməliyyatları	*	5.8.8	Atmosfərə atılan emissiyalar (qeyri-İXQ) Səs-küy	Köməkçi gəmilər Köməkçi gəmilər
Ops-R17	QC-YBHQ Platformasının fiziki mövcudluğu	*	5.8	Vizual narahatlıq İşıqla çirklənmə Fiziki mövcudluq	Vizual narahatlıq İşıqla çirklənmə Fiziki mövcudluq
Ops-R18	Tullantıların formalaşması	*	5.8.9	Tullantıların formalaşması	Tullantıların formalaşması

Ter	Qurudakı emeliyyatlar				
Ter-R1	Mövcud texnoloji və saxlama qurğularından istifadə	✓	5.9.4	Atmosfere atılan emissiyalar (qeyri-İXQ)	Qurudakı emeliyyatlar (Müntəzəm emeliyyatlar)
Ter-NR2	ÇNL ilə bağlı meşənin qeyri-müntəzəm yandırılması	✓	5.9.4	Atmosfere atılan emissiyalar (qeyri-İXQ)	Qurudakı emeliyyatlar (Qeyri-müntəzəm emeliyyatlar– Meşəldə yandırılma)
Ter-R3	Tullantıların formalaşması	✗	5.9.4	Tullantıların formalaşması	Tullantıların formalaşması
Ter-R4	Qurudakı atqılar	✗	5.9.4	Qurudakı atqılar	Qurudakı atqılar

Hadisənin kateqoriyası	Hadisənin Miqyası		Həsaslıq parametrləri	İnsan	Reseptorların Həsaslığı				Cəmi	Təsirin əhəmiyyəti			
	Miqyas Parametrləri	Dərəcələndirmə (təsnifatlandırma)			Bioloji /Ekoloji								
					Suitilər/Balıqlar	Zooplankton	Fitoplankton	Bentik onurğasızlar			Quşlar		
Atmosfera atılan emissiyalar (qeyri-İXQ)	Dənizdə emeliyyatlar (Müntəzəm emeliyyatlar)	Miqyas	1	Davamlılıq	1	1	-	-	-	-	2	Az Mənfi	
		Tekrarlanma tezliyi	3										
		Davamətme müddəti	3	Mövcudluq	1	1	-	-	-	-	-	2	
		İntensivlik	1	Davamlılıq	1	1	-	-	-	-	-	2	Az Mənfi
		Miqyas	1										
		Tekrarlanma tezliyi	3										
	Dənizdə emeliyyatlar (Qeyri-müntəzəm emeliyyatlar – Meşəldə yandırılma)	Davamətme müddəti	1	Mövcudluq	1	1	-	-	-	-	-	2	
		İntensivlik	1	Davamlılıq	1	1	-	-	-	-	-	2	Az Mənfi
		Miqyas	1										
	Körəkcü gəmilər	Miqyas	1	Davamlılıq	1	1	-	-	-	-	-	2	Az Mənfi
		Tekrarlanma tezliyi	3										
		Davamətme müddəti	1	Mövcudluq	1	1	-	-	-	-	-	2	
İntensivlik		1	Davamlılıq	1	1	-	-	-	-	-	-	2	Az Mənfi
Miqyas		1											
Tekrarlanma tezliyi		3											
Quruda emeliyyatlar (Müntəzəm emeliyyatlar)	Miqyas	1	Davamlılıq	4	-	-	-	-	-	-	2	Orta Mənfi (İnsanlar) Az Mənfi (Bioloji / Ekoloji)	
	Tekrarlanma tezliyi	3											
	Davamətme müddəti	3	Mövcudluq	4	-	-	-	-	-	-	2		
	İntensivlik	1	Davamlılıq	4	-	-	-	-	-	-	-	2	Orta Mənfi (İnsanlar) Az Mənfi (Bioloji / Ekoloji)
	Miqyas	1											
	Tekrarlanma tezliyi	3											
Quruda emeliyyatlar (Qeyri-müntəzəm emeliyyatlar – Meşəldə yandırılma)	Davamətme müddəti	1	Mövcudluq	4	-	-	-	-	-	-	2		
	İntensivlik	1	Davamlılıq	4	-	-	-	-	-	-	-	2	Orta Mənfi (İnsanlar) Az Mənfi (Bioloji / Ekoloji)
	Miqyas	1											
	Sualtı səs-küy və vibrasiya (qazma işləri)	Miqyas	1	Davamlılıq	-	-	-	-	-	-	-	-	Orta Mənfi (İnsanlar) Az Mənfi (Bioloji / Ekoloji)
		Tekrarlanma tezliyi	3										
		Davamətme müddəti	3	Mövcudluq	-	-	-	-	-	-	-	-	
Donitz Mühtiti	Miqyas	1	Davamlılıq	-	-	-	-	-	-	-	-	Orta Mənfi	
	Tekrarlanma tezliyi	3											
	Davamətme müddəti	3	Mövcudluq	-	-	-	-	-	-	-	-		
	İntensivlik	1		-	-	-	-	-	-	-	-		

Dənizdə və Quruda İstismar Əməliyyatları

Hadisənin kateqoriyası	Hadisənin Miqyası		Həsaslıq parametrləri	İnsan	Reseptorların Həsaslığı						Cəmi	Təsirin əhəmiyyəti
	Miqyas Parametrləri	Dərəcələndirmə (təsnifatlandırma)			Bioloji / Ekoloji							
	Miqyas	Dərəcələndirmə (təsnifatlandırma)			Suutillər/Balıqlar	Zooplankton	Fitoplankton	Bentik onurğasızlar	Quşlar			
Sualtı səs-küyü və vibrasiya (hidravlik çəkilə kolonvurma işləri)	Miqyas	3	Davamlılıq	-	2	-	-	-	-	-	-	Orta Mənfi
	Təkrarlanma teziliyi	2	Mövcudluq	-	4	-	-	-	-	-	-	
	Davamətmə müddəti	2		-	2	-	-	-	-	-	-	
	İntensivlik	1		-								
Sualtı səs-küyü və vibrasiya (gəmilər)	Miqyas	1	Davamlılıq	-	2	-	-	-	-	-	-	Orta Mənfi
	Təkrarlanma teziliyi	3	Mövcudluq	-	4	-	-	-	-	-	-	
	Davamətmə müddəti	3		-								
	İntensivlik	1		-								
Konservasiya fluidinin atqısı	Miqyas	1	Davamlılıq	-					1			Az Mənfi
	Təkrarlanma teziliyi	2	Mövcudluq	-					1			
	Davamətmə müddəti	1		-					1			
	İntensivlik	1		-					1			
Sement atqıları	Miqyas	1	Davamlılıq	-					1			Az Mənfi
	Təkrarlanma teziliyi	3	Mövcudluq	-					1			
	Davamətmə müddəti	1		-					1			
	İntensivlik	1		-					1			
Qazma işlərdən meydana çıxan atqılar	Miqyas	1	Davamlılıq	-	1	1	1	1	1	1	1	Az Mənfi
	Təkrarlanma teziliyi	2	Mövcudluq	-	2	2	2	2	2	2	2	
	Davamətmə müddəti	2		-	1	1	1	1	1	1	1	
	İntensivlik	1		-	1	1	1	1	1	1	1	
Lay suyu atqısı	Miqyas	1	Davamlılıq	-					1			Az Mənfi
	Təkrarlanma teziliyi	3	Mövcudluq	-					1			
	Davamətmə müddəti	2		-					1			
	İntensivlik	1		-					1			

Hadisənin kateqoriyası	Hadisənin Miqyası			İnsan	Reseptorların Həssaslığı				Cəmi	Təsirin əhəmiyyəti
	Miqyas Parametrləri	Dərəcələndirmə (təsnifatlandırma)	Hadisənin miqyası		Bioloji / Ekoloji					
					Suifilə/Balıqlar	Zooplankton	Fitoplankton	Bentik onurğasızlar		
Su yığımlı/su həcmnin götürülməsi və soyuducu suyun atqısı	İntensivlik	2	8	-	1				2	Az Mənfi
	Miqyas	1								
	Təkrarlanma teziliyi	3								
	Davamətmə müddəti	3								
	İntensivlik	1								
Göyertənin drenaj suları	Miqyas	1	8	-	1				2	Az Mənfi
	Təkrarlanma teziliyi	3								
	Davamətmə müddəti	3								
	İntensivlik	1								
	Miqyas	1								
Təmizlənmiş fekal sular	Miqyas	1	8	-	1				2	Az Mənfi
	Təkrarlanma teziliyi	3								
	Davamətmə müddəti	3								
	İntensivlik	1								
	Miqyas	1								
Məlşət-çirkab suları	Miqyas	1	8	-	1				2	Az Mənfi
	Təkrarlanma teziliyi	3								
	Davamətmə müddəti	3								
	İntensivlik	1								
	Miqyas	1								
Ərsinləmə işlərindən meydana çıxan atqılar	Miqyas	1	7	-	1				2	Az Mənfi
	Təkrarlanma teziliyi	3								
	Davamətmə müddəti	1								
	İntensivlik	2								
	Miqyas	1								

Hadisənin kateqoriyası	Hadisənin Miqyası		İnsan	Reseptorların Həssaslığı				Cəmi	Təsirin əhəmiyyəti
	Miqyas Parametrləri	Dərəcələndirmə (təsnifatlandırma)		Həssaslıq parametrləri	Suifilə/Balıqlar	Zooplankton	Fitoplankton		
Ballast suyu	Miqyas	1	-	Davamlılıq			1		Az Mənfə
	Təkrarlanma tezliyi	2							
	Davamətme müddəti	1							
	İntensivlik	1							
		5							2

ƏLAVƏ 11B

Dənizdə Havanın Dispersiyasının Modelləşdirilməsi



**AZƏRBAYCAN BEYNƏLXALQ ƏMƏLİYYATLAR ŞİRKƏTİ (ABƏŞ)
ÇİRAQ NEFT LAYİHƏSİ
QƏRBİ ÇİRAQ DƏNİZ PLATFORMASI**

**QƏRBİ ÇİRAQ DƏNİZ PLATFORMASI ÜÇÜN ATMOSFERDƏ SƏPƏLƏMƏ
MODELİNİN HAZIRLANMASI**

İyun 2009-cu il
9740-COP-RC-X-00001
Düzəliş: 2

VAR	TARİX	TƏSVİRİ	HAZIRLADI	YOXLADI	TƏSDİQ ETDİ	KT
A	09/02/09	Müştərinin qeydləri üçün verilmişdir	J Rambl	S Uilford	P Russell	E Bric
0	18/03/2009	Son hesabat	J Rambl	S Uilford	P Russell	E Bric
1	08/04/2009	Son hesabat	J Rambl	S Uilford	P Russell	E Bric
2	16/06/2009	Son hesabat	J Rambl	S Uilford	P Russell	E Bric

İSTİFADƏ DƏRƏCƏSİNƏ DAİR QEYD

Hazırkı sənəd Granherne Ltd. şirkəti və/yaxud onun filialları və ya təbə şirkətləri ("Granherne") və AZƏRBAYCAN BEYNƏLXALQ ƏMƏLİYYATLAR ŞİRKƏTİ (ABƏŞ) arasında bağlanmış Səzişə uyğun hazırlanmışdır və bu sənəd istifadəsi ilə əlaqədar göstərilmiş tərəflərin bütün hüquqlarını, öhdəliklərini və məsuliyyətlərini müəyyən edir. Hər hansı digər tərəf bu sənədin məzmununa öz riski hesabına etibar edəcək. Granherne bu sənəddə verilmiş məlumatın dəqiqliyinə, tamlığına və ya faydasına dair heç bir digər tərəfə ifa edilən və ya ehtimal olunan zəmanət yaxud təminat vermir və üçüncü tərəflərin bu sənəddə verilmiş hər hansı məlumat, nəticə yaxud tövsiyədən istifadə etməsi və ya bununla bağlı yaranmış zədələr üçün məsuliyyət daşımır.

Granherne Ltd

Hill Park South, Springfield Drive, Leatherhead, Surrey, KT22 7LH
www.granherne.com | Tel: +44 1372 380000 | Faks: +44 1372 388888

MÜNDƏRİCAT

ABREVIATURALAR	3
1.0 QISA İCMAL	4
2.0 GİRİŞ	6
2.1 Məzmun	6
2.2 Təklif	6
2.3 Metodologiya	7
3.0 EMİSSİYALAR VƏ HAVANIN KEYFİYYƏT STANDARTLARI	8
4.0 SƏPƏLƏNMƏ MODELİNİN TƏSVİRİ	10
5.0 EMİSSİYA PARAMETRLƏRİ	11
5.1 Emissiya mənbəyinə dair məlumat xülasəsi	11
5.2 Modelin ilkin məlumatlarının daxil edilməsi	12
6.0 MODELƏŞDİRİLMİŞ DOMEN/RESEPTORLAR	14
6.1 Dənizdəki domenlər (Bütün platformalardan emissiya mənbələri)	14
6.2 Sahildə və dənizdə birləşmiş domen	14
6.3 Dəniz domeni (ancaq QÇ-HQYB mənbələri)	15
6.4 Mərkəzi Xəzər regional domeni	15
6.5 Həssas reseptorlar	15
7.0 METEOROLOJİ/SƏTHİ XASSƏLƏR	17
8.0 MODELƏŞDİRİLMİŞ SSENARİLƏR	18
9.0 TƏSİRİN QIYMƏTLƏNDİRİLMƏSİ	20
9.1 Fon konsentrasiyaları	20
9.2 Gizli reseptor konsentrasiyaları	20
9.3 Dənizdə koordinat şəbəkəsinə daxil edilmiş reseptorlar – kiçik miqyaslı şəbəkə	26
9.4 Ən yaxın sahil reseptorları da daxil olmaqla orta miqyaslı şəbəkə	35
9.5 Ancaq QÇ-HQY təsiri	38
9.6 Mərkəzi Xəzər regionu	44
9.7 Dədə Qorqud MDQQ modelləşdirilməsi	45
10.0 NƏTİCƏLƏR	46
11.0 İSTİNAD SƏNƏDLƏRİ	47
ƏLAVƏLƏR	

ABREVIATURALAR

AB	Avropa Birliyi
ABƏŞ	Azərbaycan Beynəlxalq Əməliyyatlar Şirkəti
AÇG	Azəri-Çıraq-Günəşli neft yatağı
AERMOD	Amerika meteorologiya cəmiyyəti/ətraf mühitin müdafiəsi üzrə təşkilatın normativ modeli
ASMS	Atmosferdə səpələmə modeli sistemi
BBDƏA	Böyük Britaniya dənizdə əməliyyatlar üzrə assosiasiya
CASMOS	Xəzər meteoroloji okean tədqiqatları
ÇNL	Çıraq Neft Layihəsi
DərSG	Dərin Sulu Günəşli
DSS	Dəniz və sahilə səpələnmə modeli
ƏMSSTQ	Ətraf mühitə və sosial sahəyə təsirin qiymətləndirilməsi
F _b	İstinin Buraxılması
F _m	Kinetik enerji
HSSVYB	Hasilat, sıxılma, su vurma və yardımçı bölmələr platforması
KETM	Kembriç ekoloji tədqiqat üzrə məsləhətçilər
QA	Qərbi Azəri Platforması
QÇ-QHYB	Qərbi Çıraq qazma, hasilat və yaşayış bölmələri
QMSMK	Qısa müddətli sənaye mənbələri kompleksi
QYBYP	Qazma, yardımçı bölmələr və yaşayış bölmələri platforması
MA	Mərkəzi Azəri Platforması
MDQQ	Mobil dəniz qazma qurğusu
MRMŞ	Milli radioloji müdafiə şurası
NO _x	Azot oksidi
RR	Rolls-Royce
SD	Şahdəniz
SGADMK	Sənaye gigiyenası üzrə Amerika dövlət mütəxəssislərinin konfransı
ŞA	Şərqi Azəri
UÜB	Uçucu üzvi birləşmələr

1.0 QISA İCMAL

Bakımın şərqində Xəzər Dənizinin mərkəzində yerləşən ABƏŞ Çıraq Neft Layihəsinə yeni Qərbi Çıraq hasilat qazma yaşayış bölmələri (QÇ-HQY) platforması daxildir. Platformaya qazma, qaz və neft emalı və ixracı qurğuları, o cümlədən yardımçı bölmələr və yaşayış bölmələri daxil olacaq. Platformanın emissiya mənbələrinə 3 qaz turbini (güc generatorları üçün), təhlükəsizlik məşəl sistemi və fəvqəladə hallar üçün və ya dəstəkləyici funksiyalı bir sıra kiçik dizel mühərrikləri daxildir.

ABƏŞ QÇ-HQY platformasından və ətrafdakı qurğulardan havaya atılmaların QÇ-HQY işçilərinə və quru və sahilyanı ərazilərdə havanın keyfiyyətinə etdiyi təsiri başa düşmək üçün bu tədqiqatın aparılmasına tapşırıq vermişdir.

Havaya atılan maddələrin miqdarı, havanın keyfiyyəti və peşəkar təsirə məruz qalma həddinin müqayisəsi nəticəsində aydın oldu ki azot oksid (NO_2) mümkün təsir baxımından platformadan atılan ən nəzərəçarpacaq maddə olacaq (Bölmə 3). Digər atqılara karbon-monoksid, metan qazı və uçucu karbohidrogenlər daxildir, lakin onlar üçün ya məhdudiyət qoyulmur, yaxud hüdudlar çox yüksəkdir və onların keçilməsi gözlənilmir. Hasil edilmiş karbohidrogenlərin kükürd səviyyəsi alçaqdır və QÇ-HQY platformasından nəzərəçarpacaq kükürd-dioksid atqılarının olması gözlənilmir.

Platforma bir sıra digər qurğularla eyni ərazidə yerləşir. Təklif edilən yeni platformada işçilərin havanın çirklənməsinin təsirinə məruz qalmalarını yoxlamaq üçün bu tədqiqat Mərkəzi Xəzər Dənizinin mövcud platformalarından havaya atqıların modelini hazırlamaqla başlamışdır. Yeni platformanın işçiləri peşəkar təsir hüdudlarından artıq təsirə məruz qalmamalıdır və model proqnozuna əsasən platformanın təklif edilən sahəsində havaya atqıların konsentrasiyası təsir səviyyəsindən xeyli aşağı olacaq. On iki saatlıq iş növbəsi üçün peşəkar təsirin hüdudu $3760 \mu\text{g}/\text{m}^3$ SGADMK[5] təşkil edir ki, bu da platformanın yaxınlığında dənizdə proqnozlaşdırılmış maksimum konsentrasiya ilə (nadir hallarda $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ -dan artıq olan) müqayisə edilə bilər.

Tədqiqatda bu yaxınlarda AÇG kompleksinə daxil olan platformalardan qeydə alınmış və ABƏŞ tərəfindən təchiz edilmiş dəniz meteoroloji ölçmələrdən istifadə edilmişdir. Oblar səpələnmə modelindən istifadə etməklə havanın keyfiyyətinə dair daha dəqiq proqnozlar verir.

Sahildəki havanın standartları yaş və səhhət baxımından qarışıq olan əhaliyə əsasən təyin edilir və, ona görə də, ümumi qəbul edilmiş qaydalara əsasən sahil standartları dənizdəki əməliyyatlara tətbiq edilmir, çünki dənizdə uzun müddət ancaq yaş və səhhəti iş şəraitinə uyğun gələn işçilər olur.

Havaya atılan maddələrin gələcəkdə Azərbaycanın sahil zonalarında, xüsusilə Bakı və Səngəçaldə havanın keyfiyyətinə edəcəyi təsiri müəyyən etmək üçün həm mövcud, həm də təklif edilən platformalardan havaya atılan maddələr modelə daxil edilmişdir. Regionda aşkar edilmiş fon konsentrasiyaları da nəzərə alınmışdır. Nəticələr göstərir ki, NO_x konsentrasiyasının Bakıya uzun müddətli orta təsiri 1 µg/m³-dən az olacaq və maksimum təsir 2 µg/m³ bərabər fon konsentrasiyasından nadir hallarda çox olacaq. Bu, nisbətən cüzi təsir hesab olunur. Bununla belə, Bakının şərqində yarımadada bəzən 10 µg/m³-dən artıq konsentrasiyanın olması gözlənilir. Müqayisə üçün deyə bilərik ki, AB standartı 200 µg/m³-ə bərabərdir.

Sahilin hava keyfiyyəti səviyyəsinə dəyən təsirin az olması qismən üstünlük təşkil edən küləyin istiqaməti (birbaşa sahilə üfürülən emissiyaların miqdarını məhdudlaşdıran), qismən isə sahildən dəniz platformalarına olan məsafə ilə izah olunur. Məsələn, QÇ-HQY platforması Bakıdan şərqdə 100km-dən artıq məsafədə yerləşir.

Dənizdə yaranan çirklənmənin təsiri QÇ-HQY platformasının tikintisi üçün risk yaratmır. Eyni dərəcədə, yeni platformadan yaranacaq əlavə emissiyalar sahilə və ya dənizdə havanın keyfiyyətinin pisləşməsi üçün nəzərəcarpacaq əlavə risklər yaranmayacaq.

2.0 GİRİŞ

ABƏŞ QÇ-HQY platformasında olan işçilərə emissiyaların göstərəcəyi təsiri müəyyən etmək üçün Granherne Ltd şirkətinə havada səpələnmə modelinin tədqiqini aparmaq tapşırığı vermişdir. Tədqiqat platformadan havaya atılan emissiyaların Azərbaycanın əhali yaşayan sahələrinə təsirini təhlil etdi. Bu hesabatdan əldə edilmiş nəticələr Çıraq neft layihəsinin ətraf mühitə və sosial sahəyə təsirinin qiymətləndirilməsinin (ƏMSSTQ) bir hissəsini təşkil edəcək.

2.1 Məzmun

Hava keyfiyyətinin səpələnməsinin təhlili QÇ-HQY platformasında olan şəxslərin səhhətinə ediləcək hər hansı təsiri müəyyən etmək üçün tələb edilirdi. Bu təhlildə əldə edilmiş nəticələr dənizdə çalışan işçilər üçün qəbul edilmiş orta təsir müddəti üzrə peşəkar standartlarla müqayisə edildi.

Model həmçinin AÇG kompleksindən atılan hər hansı emissiyaların Azərbaycan yaxud digər ölkələrin quru sahəsinə çataraq onların ətraf mühitinin havasına təsir edəcəyi mümkünlüyünü də yoxladı. Yənə də, bu əldə edilmiş nəticələr ətraf mühitin havası ilə bağlı mövcud olan havanın keyfiyyət standartları ilə müqayisə edildi.

Model həmçinin AÇG və Şahdəniz müqavilə sahələrində eyni zamanda məşəl yandıran/fəaliyyət göstərən digər platformaların da cəmi təsirini nəzərə aldı.

Modellin ssenarisinə aşağıdakılar daxil idi:

- SD2 platformasından başqa bütün platformalarda aparılan ancaq üfurmə və növbətçi odluq yandırmanın daxil olduğu normal əməliyyatlar
- Qazın ixracı ilə bağlı problemlərlə əlaqədar bir platformada məşəlin yandırılmasını əhatə edən normal əməliyyatlar
- Bir platformada fəvqəladə hallarda tam məşəl yandırma

2.2 Təklif

Tədqiqatın üç əsas məqsədi vardır:

- Təklif edilən QÇ-HQY platformasının işçilərinin peşəkar təsir həddlərindən artıq səviyyədə çirkləndiricilərin təsirinə məruz qalmayacağını təmin etmək;
- QÇ-HQY platformalarından atılan emissiyaların yerli və regional hava keyfiyyətinə etdiyi təsiri qiymətləndirmək, və
- Mövcud və təklif edilən QÇ-HQY platformalarından emissiyaların sahələ təsirini müəyyən etmək

2.3 Metodologiya

Bu tədqiqatda dənizdəki platformaların havanın keyfiyyətinə göstərəcəyi təsiri proqnozlaşdırmaq üçün ADMS-4.1 atmosferdə səpələnmə modelindən istifadə edilmişdir (Bac Bölmə 4). İlk qiymətləndirmə müəyyən etdi ki, səhhətə və ətraf mühitə edilən təsir baxımından güc generator turbinləri və mühərriklərin havaya atdığı NO_x ən nəzərəçaracaq emissiya mənbəyidir.

Səpələnmə modeli aşağıdakıları nəzərə aldı:

- Mənbə emissiyaları və onların xassələri;
- Meteoroloji şəraitlərin qiymətləndirilməsi və modelə daxil ediləcək faylların hazırlanması;
- Modelin seçimi, hazırlanması və eksperimental sınaqları;
- Havanın çirklənmə səviyyələrini göstərən kontur xəritələrinin hazırlanması; və
- Təsirin və onun əhəmiyyətinin qiymətləndirilməsi

3.0 EMISSİYALAR VƏ HAVANIN KEYFİYYƏT STANDARTLARI

İlkin yoxlamalar müəyyən etdi ki, azot oksidlər (NO_x) maraq dairəsinə daxil olan əsas çirkəndiricilərdir. Onlar NO və NO_2 -dən ibarətdir, lakin NO_2 daha zəhərlidir. Karbon-monoksid tullantıları baş versə də, onların təsirinə məruz qalma həddləri və havanın keyfiyyət standartları NO_2 -a nisbətən daha yüksəkdir. CO havaya atılma miqdarı NO_2 -n nəzərəcarpacaq qədər artıq olmadığından, NO_2 emissiyaları hər hansı həddi keçəcək birinci dərəcəli emissiya hesab olunacaq.

NO müəyyən vaxtdan sonra, xüsusilə, havaya atılmış qazın havanın tərkibində olan ozonla (O_3) birləşməsi nəticəsində NO_2 -a çevrilir, bu reaksiya növbəti şəkildə olacaq $\text{NO} + \text{O}_3 = \text{NO}_2 + \text{O}_2$.

Həddindən artıq NO_2 -n təsirinə məruz qalma nəticəsində səhhətə dəyən mənfi təsirlər qısa müddətli sinə ağrıları və nəfəs çatışmazlığından tutmuş davamlı təsirə məruz qalma nəticəsində tədricən xəfənəyə, ağ ciyərlərin şişməsinə və ya nəfəs orqanların digər xroniki xəstəliklərini əhatə edir.

NO_2 ətraf mühitə göstərdiyi təsirlərə turşu yağışının artması, görmə məsafəsinin azalması və su hövzələrinin bataqlaşması daxildir. Bununla belə, dənizdəki platformalara qədər olan məsafə, mövcud mənbələrin az saylı olması və havaya cüzi miqdarda NO_2 atılması ilə əlaqədar olaraq, bu təsirlər cüzi olacaq və bu tədqiqatın əsas diqqəti dəniz platformalarında olan işçilərin səhhətinə, o cümlədən sahil zonasının əhali yaşayan regionlarına dəyən təsiri qiymətləndirmək olacaq.

99.97% fraksiyası ilə ifadə edilən qısa müddətli maksimum konsentrasiyaların proqnozlaşdırılması üçün ehtimal edilir ki, havaya atılan NO_x -n 50% NO_2 şəklində mövcud olmuşdur və bu ehtimal mövcud olacaq konsentrasiyalarda qarışma az olacaq. Uzun müddətli orta konsentrasiyalarda mövcud olan NO_x -n 100%-n NO_2 -n ibarət olur.

Azərbaycanın standartları yaranmaqdadır və AB hava keyfiyyətinə dair standartları, o cümlədən (99/30/EC) Direktivi onların əsas göstəricisi kimi qəbul edilir. ABƏŞ Səngəçəl Terminalında havanın keyfiyyətini qiymətləndirən zaman AB standartlarından istifadə etmişdi. Bu standartlar quruda tətbiq edilir və dənizdən atılmış emissiyaların sahilə çatması zamanı onların təsirini qiymətləndirmək üçün də istifadə edilə bilər.

Ancaq işçilərin uzun müddət mövcud olduğu, ictimaiyyətin üzvlərinin isə qısa müddətə baş çəkdiyi dəniz qurğularında sahildə istifadə edilən standartlar yaramır. Bununla belə, peşəkar təsir standartlarına cavab verilməlidir. Sənaye gigiyenası üzrə Amerika dövlət mütəxəssislərinin konfransı (SGADMK) NO₂ üçün peşəkar təsir həddi təyin etmişdir və bu hədudlar, o cümlədən AB hava keyfiyyəti standartları Cədvəl 3.1-də verilmişdir. SGADMK həddi həmçinin Beynəlxalq Əməyin Təhlükəsizliyi və Gigiyenası Mərkəzi tərəfindən istifadə edilir, lakin bu hədudlar hazırda Avropada və ABŞ-da nəzərdən keçirilir və gələcəkdə onların azaldılacağı gözlənilir.

Cədvəl 3.1
Təsirə məruz qalma və hava keyfiyyəti standartları

ÇİRLƏNDİRİCİ	MƏQSƏD		ÖLÇÜLMÜŞDÜR
	Konsentrasiya		
	µg/m ³	milyardda hissə	
AB hədudları Azot dioksid (NO ₂)	200	105	1 saatlıq orta müddət ildə 18 dəfədən artıq keçilməməlidir
	40	21	İllik orta
SGADMK 8 saat	5,640	3,000	8 saatlıq orta ölçülmüş təsir müddəti
SGADMK 12 saat	3,760	2,000	8 saatlıq kəmiyyət 12 saatlıq növbə üçün hesablanmışdır

Dənizdəki işçilərin ən azı günlərinin yarısını yaşayış bölmələrində (kayutlarda) və platformanın ofislərində keçirəcəklər. Daxili bölmələrdə olan havanın keyfiyyətini nəzərə almadan onların hava çirkləndiricilərin təsirinə məruz qalması müddəti növbədən asılı olacaq və, beləliklə, onlar üçün ən uyğun gələn peşəkar təsir standartlarını hesablamaq lazımdır.

4.0 SƏPƏLƏNMƏ MODELİNİN TƏSVİRİ

Səpələnmənin modelləşdirilməsi üçün bir sıra modellər mövcuddur, lakin onlardan dənizdə istifadə etmək üçün səpələnmə parametrlərini təkrar müəyyən etmək və uyğun meteoroloji məlumatdan istifadə etmək lazımdır. Ən çox istifadə edilən modellərə Dənizdə və sahil zolaqlarında səpələnmə modeli (DSS), Milli radioloji müdafiə Şurası (MRMŞ-91), Qısa müddətli sənaye mənbələri kompleksi (QMSMK), Amerika meteorologiya cəmiyyəti/ətraf mühitin müdafiəsi üzrə təşkilatın normativ modeli (AERMOD) və Atmosferdə səpələnmənin modelləşdirilməsi modeli (ASMS) daxildir. ASMS-4.1 modeli DSS, MRMŞ-91 və QMSMK kimi bundan əvvəlki modellərdə istifadə edilən Paskvil sabillik sinifləri/Qaus profilləri əvəzinə Monin-Obuxov uzunluq parametrinə əsaslanan müstəsna səpələnmə əsasında istifadə edir. Hazırda istifadə edilən sistemlər stabil və neytral atmosfer şəraitində oxşar nəticələr verir, lakin qeyri-stabil şəraitlərdə Monin-Obuxov uzunluğunu özündə birləşdirən modellərin proqnozları daha dəqiqdir.

ASMS-4.1 modeli sadə empirik düsturdan istifadə edən QMSMK və ya sadə AERMOD modellərindən fərqli olaraq, havaya atılan şleyfin qalxma modulunu daxil edir. Empirik yanaşma üsulunun bərabərlikləri əsasən böyük elektrostansiyaların atqı şleyfləri əsasında hazırlandığı üçün onlar kiçik tüstü borularından atılan və ya yüksək hərəkət sürətli atqılar üçün zəif proqnozlar verir. MRMŞ-91 modelinin RAMPART adlanan yeni versiyası mövcuddur və bu versiyaya birləşmiş atqı şleyfinin qalxma hündürlüyü daxil edilmişdir, lakin Monin-Obuxov əsaslı səpələnmə modeli yoxdur.

ASMS-4.1 modelinə həmçinin dəniz sərhəd layı variantı daxil edilmişdir ki, bu variant xüsusilə QÇ-HQY kimi dəniz sahələrini modelləşdirmək üçün nəzərdə tutulmuşdur. Dənizin dəyişkən sərhəd layını modelləşdirmək qabiliyyəti dənizdə rast gəlinən şaquli temperatur qradienti kimi meteoroloji şəraitləri daha realist şəkildə təqdim etmə imkanı verir.

ADMS-4.1 modelinin seçilməsinin əsas səbəbi onun müstəsna səpələnmə modeli olması və havaya atılan şleyfin qalxma hündürlüyünü və birləşmiş dəniz sərhəd layını ölçmə imkanlarıdır. Bu modelin yaradıcıları, Kembric ekoloji tədqiqat üzrə məsləhətçilərlə (KETM) danışıqlar aparılmış və modelin dənizdə istifadəsi və səpələnmə parametrlərinin təşkil edilməsinə dair məsləhət alınmışdır.

5.0 EMISSİYA PARAMETRLƏRİ

Dənizdəki turbinin konfigurasiyası və yüklənmə parametrləri əldə olan əməliyyat məlumatlarına əsasən götürülmüş və onun havaya atqıları uyğun olaraq hesablanmışdır.

AÇG və Şahdəniz platformalarında fəvqəladə xidmət və ya müntəzəm istifadə üçün nəzərdə tutulmuş bir sıra dizel mühərrikləri vardır. Bunlara ehtiyat generatorlar, kran mühərrikləri və nasos mühərrikləri daxildir. Bu dizel yanacağı ilə işləyən, ancaq fəvqəladə hallar üçün nəzərdə tutulmuş qurğular müntəzəm olaraq yoxlanmış məqsədlə qısa müddətə işə salınır. Onların platformadan atılan emissiyalara əlavəsi cüzi olduğu üçün bu tədqiqatda daha nəzərə alınmırlar.

Turbinin yeri AÇG və Şahdəniz 1 platformaları üçün təchiz edilmiş struktur cizgilərində mərkəzi dayaq özülü üçün göstərilmiş şəbəkə koordinatlarına uyğun seçilmişdir.

Turbinlərin əksəriyyəti Rolls-Royce [2] şirkətinin RB-211 qurğularıdır. Yüklənmə və işlənmiş qazların temperaturu kimi emissiya parametrləri əldə edilmişdir. Buna əlavə olaraq, MA platformasında Solar Mars turbinini; Çıraq-1-də 2 Solar Taurus, iki ABB-Alstrom Tornadoes və bir Solar Saturn turbinləri quraşdırılmışdır.

Şahdəniz 1 platformasında elektrik enerjisi Rolls-Royce şirkətinin dörd cüt yanacaq qı pörşenli mühərriklər, Bergen B tipli qurğu vasitəsilə təmin edilir. Onların havaya atqıları bu qurğuların gücünə və istehsalçının verdiyi məlumata əsasən müəyyən edilmişdir.

5.1 Emissiya mənbəyinə dair məlumat xülasəsi

- AÇG platformalarında quraşdırılmış turbinlərin əksəriyyəti RB-211 qurğularıdır və hesablamalar bu qurğuların ən ümumi modeli və RR və AÇG tərəfindən təqdim edilmiş sınaq vərəqələri əsasında aparılmışdır.
- Solar və ABB-Alstrom Tornadoes turbinləri də quraşdırılmışdır və onların atqılarını və tüstü borusu parametrlərini əldə etmək üçün monitoring məlumatları və istehsalçının təqdim etdiyi məlumat vərəqələrindən istifadə edilmişdir.
- Şahdəniz 1 platformasında olan cüt yanacaq qı pörşenli mühərrikin tüstü borularının ölçüləri istehsalçının verdiyi məlumat əsasında müəyyən edilir.
- Məşəllərin hündürlüyü və eni təchiz edilmiş boru sxemləri əsasında özül platformanın dəniz səviyyəsindən hündürlüyünü nəzərə almaqla əldə edilmişdir.
- Turbinlər və mühərrikin konfigurasiyası və yüklənmə parametrləri təchiz edilmiş əməliyyat məlumatlarına əsasən müəyyən edilmişdir.
- Təchiz edilmiş istismar məlumatlarına əsasən ehtiyat turbinlər müəyyən edilmiş və tədqiqatdan çıxarılmışdır, çünki onlar ancaq digər turbinlər dayandırıldıqda istifadə edilir; ona görə də ümumi emissiya həcmində dəyişiklik baş vermir.

- Atqıları müəyyən etmək üçün turbinlərin yüklənmə məlumatı müəyyən və istifadə edilmişdir: Yüklər 50-100% arasında dəyişir və verilmiş turbinin yükünün aşağı düşməsi halında emissiyalar da azalır. Turbin modelinin emissiyaları – yüklənmə profili məlum olduğu hallarda onlardan istifadə edilir.

5.2 Modelin ilkin məlumatlarının daxil edilməsi

5.1 Cədvəlində turbin və mühərrikin ilkin məlumatları verilmişdir. Buraya tüstü borusunun hündürlüyü, diametri, şəbəkənin yeri və maşınların istismar yükü daxildir. Turbin və ya mühərrikin yükünə dair məlumat olmadıqda ənənəvi olaraq onların 100% yüklə işləməsi ehtimal edilir. Məsəllər üçün məlumatlar Cədvəl 5.2-də verilmişdir.

Cədvəl 5.1
Turbin və Mühərrikin ilkin məlumatları

Mənbənin adı	Hündürlük (m)	X yeri (m)	Y yeri (m)	Diametri (m)	Ehtimal edilən yük (%)	Yanacaqın yanma sürəti (Nm ³ /s ³)
MA-HQY-GT1	67	79,532	16,888	2.4	70	1.4
MA-HQY-GT2	67	79,537	16,893	2.4	70	1.4
MA-SSVP-GT1	67	79,393	16,850	2.4	100	2.0
MA-SSVP-GT2	67	79,398	16,855	2.4	100	2.0
MA-SSVP-GT3	67	79,403	16,860	2.4	100	2.0
MA-SSVP-GT4	67	79,408	16,865	2.4	100	2.0
MA-SSVP-GT5	67	79,413	16,870	2.4	100	2.0
MA-SSVP-GT6	67	79,418	16,875	2.4	100	2.0
MA-SSVP-GT7	67	79,423	16,880	2.4	100	2.0
MA-SSVP-GT8	67	79,428	16,885	2.4	100	2.0
MA-SSVP-GT9	67	79,433	16,890	2.4	100	2.0
MA-SSVP-Mars	67	79,433	16,895	2.0	100	0.8
QA-GT1	67	75,669	19,505	2.4	70	1.4
ŞA-GT1	67	88,167	15,576	2.4	70	1.4
DərSG-QYBYB-GT1	67	63,741	32,323	2.4	100	2.0
DərSG-QYBYB-GT1	67	63,604	32,282	2.4	100	2.0
DərSG-QYBYB-GT2	67	63,609	32,287	2.4	100	2.0
DərSG-QYBYB-GT3	67	63,614	32,292	2.4	100	2.0
QÇİRAQ-GT1	67	68,408	27,490	2.4	50	1.0
QÇİRAQ-GT2	67	68,413	27,495	2.4	50	1.0
QÇİRAQ-GT3	67	68,418	27,500	2.4	50	1.0
ÇİRAQ1-Taurus1	67	69,832	22,661	1.0	100	0.4
ÇİRAQ-Taurus2	67	69,837	22,666	1.0	100	0.4

Mənbənin adı	Hündürlük (m)	X yeri (m)	Y yeri (m)	Diametri (m)	Ehtimal edilən yük (%)	Yanacaqın yanma sürəti (Nm ³ /s ²)
ÇİRAQ1-Tornado1	67	69,837	22,666	1.5	100	0.5
ÇİRAQ1-Tornado2	67	69,837	22,666	1.5	100	0.5
ÇİRAQ1-Saturn1	67	69,837	22,666	0.742	100	0.1
ŞD1-GRE1	57	2000	2000	1	100	0.5
ŞD1-GRE2	57	2005	2005	1	100	0.5
ŞD1-GRE3	57	2010	2010	1	100	0.5

Cədvəl 5.2
Məşələ dair ilkin məlumat

Mənbənin adı	Hündürlük (m)	X Yeri (m)	Y yeri (m)	Diametr (m)
MA-SSVP-MƏŞƏL	124.9	79,408	16,865	0.6
MA-MƏŞƏL	124.9	75,684	19,520	0.4
ŞA-MƏŞƏL	124.9	88,182	15,591	0.4
DərSG-QYBYB-MƏŞƏL	165.5	63,619	32,297	0.6
QÇİRAQ-MƏŞƏL	124.9	68,423	27,505	0.4
ÇİRAQ1-MƏŞƏL	180.0	69,847	22,676	0.4

Modeləşdirilmiş ilkin məlumatların emissiya səviyyələri Cədvəl 5.3 və 5.4-də verilmişdir

Cədvəl 5.3
RB211 Turbinin emissiya sürəti

Yüklənmə faizi	NO ₂ buraxma sürəti (q/s)	Axma sürəti (m/s)
100	13.73	44.99
70	6.28	29.60
50	3.08	20.30

Mənbə: RR RB211 Model 6562 məlumat vərəqi [2]

Cədvəl 5.4
Məşəlin emissiya sürəti

Atqının növü	NO ₂ buraxma sürəti (q/s)	F _m (m ⁴ /s ²)	F _b (MVt)
Odluq və üfürmə (hamısı)	0.03	1	1
İstismar (DərSG-HSSVYB)	76.00	17,314	1,751
Fövqəladə hallar (DərSG-HSSVYB)	284.00	100,000	10,000
İstismar (QÇ-HQY)	75.00	38,424	1,739
Fövqəladə hallar (QÇ-HQY)	284.00	73,272	2,401

Mənbə: məşəllər üçün BBDƏA emissiya əmsalları [6]

6.0 MODELƏŞDİRİLMİŞ DOMEN/RESEPTORLAR

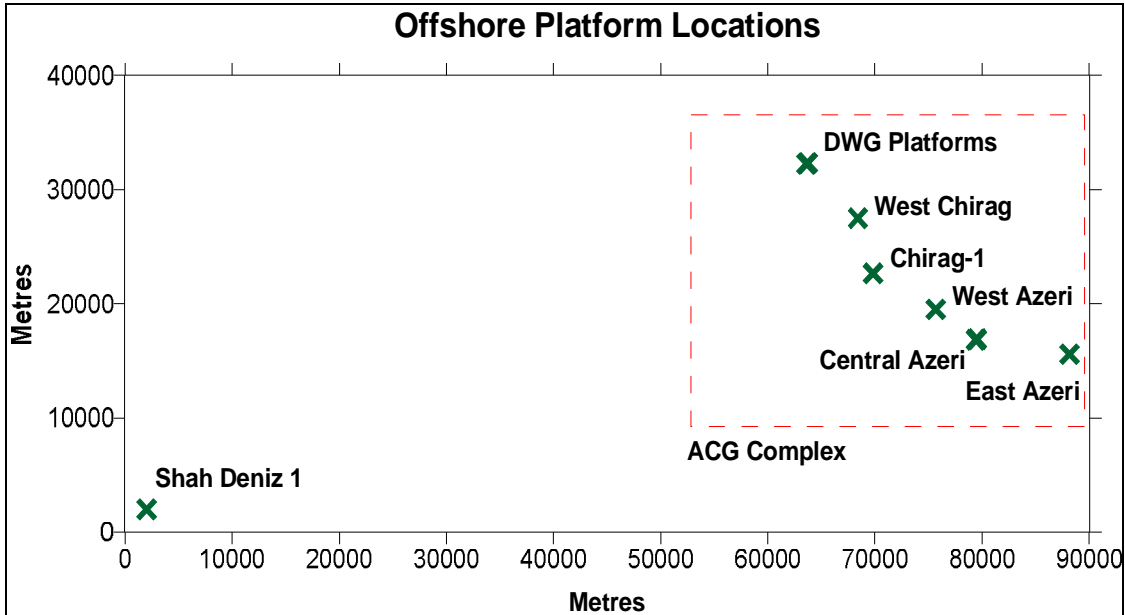
6.1 Dənizdəki domenlər (Bütün platformalardan emissiya mənbələri)

Dəniz modelləşdirmə domeni mövcud AÇG müqavilə sahəsindən (6 platforma), Çıraq-1 və Şahdəniz 1 platformasından ibarət olub, Şahdəniz 1-dən 2km cənub və qərbdə başlayan 90km x 60km modelləşdirmə sahəsində yerləşir. Platformasının özündən cənubda və qərbdə hər hansı mümkün NO₂ səpələnməsini nəzərə almaq üçün koordinatların başlanğıcı Şahdəniz 1-dən uzaqlaşdırılmışdır. Orta ölçüsü 0.8km olan 81 x 81 kvadratlı şəbəkədən istifadə edilmişdir. Bu domenin təsviri Şəkil 6.1-də verilmişdir.

6.2 Sahildə və dənizdə birləşmiş domen

Dəniz mənbələrinə əlavə olaraq sahilə, o cümlədən Bakı və Səngəçal şəhərlərinin əhali yaşayan regionlarında toplanan NO₂-i nəzərə almaq üçün ikinci ayrıca götürülmüş dəniz domeni layihələşdirilmişdir. Bütün dəniz platformalarını, o cümlədən QÇ-HQY platformasını və Bakı və Səngəçal arasında əhali yaşayan ərazini əhatə etmək üçün bu dəniz domen şəbəkəsi qərbə doğru genişləndirilmişdir.

Şəkil 6.1
Dəniz domeni şəbəkəsinin təsviri



Legenda: Offshore Platform Locations = Dənizdəki platformaların yeri; Metres = Metr; Shah Deniz 1 = Şahdəniz 1; DWG platforms = DərSG platformaları; West Chirag = Qərbi Çıraq; Chirag-1 = Çıraq-1; West Azeri = Qərbi Azəri; Central Azeri = Mərkəzi Azəri; East Azeri = Şərqi Azəri; ACG complex = AÇG kompleksi.

6.3 Dəniz domeni (ancaq QÇ-HQYB mənbələri)

QÇ-HQYB platformasından emissiyaların mövcud AÇG platformalarına təsirini müəyyən etmək üçün ancaq QÇ-HQYB platformasında olan emissiya mənbələrini nəzərdən keçirməklə müxtəlif ssenari dəstləri sınaqdan keçirilmişdir. Bu modeləşdirmə sahəsi 28km x 28km ölçüyə dəyişdirildi, lakin şəbəkədə hər birinin ölçüsü təxminən 0.12km olan yənə də 81 x 81 kvadrat var idi.

6.4 Mərkəzi Xəzər regional domeni

Mərkəzi Xəzər regionunda emissiyaların ümumi təsirini müəyyən etmək üçün modeləşdirmə sahəsi nəzərəcarpacaq qədər – 550km x 550km – artırılaraq, Mərkəzi Xəzər dənizinin böyük bir hissəsini və Rusiya, İran, Türkmənistan və Qazaxıstanın sahil sərhədlərini əhatə etdi. Hər kvadratın ölçüsü 5.45km olmaqla şəbəkənin ölçüsü ASMS modelinin yol verdiyi maksimum ölçüyə, yəni 101-ə artırıldı. Mövcud platformaların və təklif edilən QÇ-HQY platformasının mənbələrinin və QÇ-HQY platforması tikilməyə başlamazdan əvvəl Dədə Qorqud mobil dəniz qazma qurğusundan (MDQQ) aparılmış quyu sınaqlarının təsirini ayrılıqda müəyyən etmək üçün ayrı-ayrı ssenari dəstləri yerinə yetirildi. Qeyd edək ki, modelin məhdudluğu ilə əlaqədar olaraq mənbədən 60km-n artıq məsafədə konsentrasiyaların proqnozu ancaq təxmini olacaq.

6.5 Həssas reseptorlar

AÇG müqavilə sahəsində Çıraq-1 platforması ilə birlikdə altı platforma yerləşmişdir. Təklif edilən QÇ-HQY platformasından ən yaxın platforma 5.03km məsafədə yerləşən Çıraq-1 platformasıdır. AÇG kompleksində olan platformaların hamısında işçi olduğu üçün platformaların yerləşdiyi sahədə NO₂ konsentrasiyası proqnozlaşdırılmışdır.

Sahildə havanın keyfiyyətinə dəyə biləcək təsir də qiymətləndirilmişdir. Bakı və Səngəçal iki reseptor kimi modelə daxil edilmişdir; Bakı bölgənin əsas yaşayış mərkəzi, Səngəçal isə ABƏŞ neft və qaz qəbulu terminalına ən yaxın şəhərdir.

Bu ayrılmış yerlər üçün proqnozlaşdırılmış konsentrasiyalar Cədvəl 6.1-də verilmişdir.

Cədvəl 6.1

Həssas reseptorlar

Reseptor	QÇ-HQY platformasından məsafə (km)	İstiqamət
Mərkəzi Azəri-HQY	15.37	Cənub şərq
Mərkəzi Azəri-SSVP	15.29	Cənub şərq
Qərbi Azəri	10.79	Cənub şərq
Şərqi Azəri	23.07	Şimal cənub şərq
Dərin sulu Günəşli-HQY	6.72	Şimal qərb
Dərin sulu Günəşli-HSSVYB	6.79	Şimal qərb
Chirag-1	5.03	Cənub – Cənub şərq
Bakı	118.09	Qərb
Səngəçal	147.20	Qərb cənub qərb

Qeyd: Bakı və Səngəçal şəhərinə qədər olan məsafə təxminidir, çünki koordinatları dəniz koordinat sisteminə uyğunlaşdırmaq üçün onlar en və uzunluq dairəsindən Pulkovo 1942 koordinatlarına dəyişdirilmişdir.

7.0 METEOROLOJİ/SƏTHİ XASSƏLƏR

Səpələnmə modelində istifadə edilmiş meteoroloji məlumat əldə olan dəniz ölçülərinə əsasən iş həcminin bir hissəsi kimi toplanmış və hazırlanmışdır.

Mövcud ölçülmüş platforma məlumatlarından və Xəzər meteoroloji okean tədqiqinin (CASMO2) nəticələrindən əldə edilmiş məlumatdan istifadə edərək ilin hər saati üçün məlumat dəsti hazırlanmışdır [3]. ASMS4 modelinin dəniz sərhəd layı sxeminə uyğunlaşdırmaq üçün məlumat formatlaşdırılmışdır [4]. Bu parametrlərə il, Yuliyan sutkası, saat, havanın temperaturu, dənizin temperaturu, küləyin sürəti və küləyin istiqaməti daxildir. Dəniz səthinin temperaturu CASMO2 hesabatından, külək sürətinin və istiqamətinin orta qiyməti isə ÇİRAQ-1 və Mərkəzi Azəri ölçmələrindən alınmışdır. Hesablama məqsədi ilə səthin coşqunluğu kimi ASMS modelinin dəniz üçün qəbul etdiyi 0.001 kəmiyyəti götürülmüşdür.

ASMS şleyfin qalxma hündürlüyünə və atmosferdə səpələnməyə ciddi təsir edən dənizdə şaquli temperatur qradientini və burulğanlığı müəyyən edir.

Fövqəladə hallarda platformanın dayandırılması zamanı məşəldə yandırma ssenarisi oxşar tədqiqatlarda tətbiq edilmiş skrining (seçmə və nəzarət) meteoroloji məlumat dəstindən istifadə etmişdir; dəstə mümkün sabillik sinifləri və külək sürətləri daxildir. Bu, maksimum konsentrasiyaları müəyyən etməyə imkan verir.

8.0 MODELLEŞDİRİLMİŞ SSENARİLƏR

Aşağıda verildiyi kimi üç əsas ssenari nəzərdən keçirilmişdir. Təsirləri bir-birindən ayırmağa yardım üçün müxtəlif variantlar da, o cümlədən AÇG-n müstəqil işləyən ŞD, ancaq QÇ-HQY, ancaq MDQQ əməliyyatları və ŞD yanacaq qazla deyil, dizel yanacağı ilə işləməsi nəzərdən keçirilmişdir.

Ssenari 1 – Normal əməliyyatlar

Dəniz platformalarının normal əməliyyatına turbinlərdən, ŞD1 platformasında isə qaz mühərriklərindən istifadə etməklə enerji yaradılması daxildir. Məşəllər təhlükəsiz istismarı təmin etmək üçün növbətçi odluq və üfurmə rejimində işləyir.

Ssenari 2 – İşçi məşəldə yandırma

Qaz ixracının məhdud olduğu hallarda platforma müvəqqəti olaraq qazı məşəldə yandırma bilər. Bu, adətən, planlaşdırılmamış texniki xidmət aparılıqda tələb olunur və məşəldə yandırma praktiki cəhətdən mümkün qədər aşağı səviyyədə saxlanır. Birdən artıq platformada məşəldən istifadə nadir hallarda olur. Hasilat aparılan hər bir platformada məşəllə yandırma tələb oluna bilər və DərSG və təklif edilən yeni QÇ-HQY platforması modelə daxil edilmişdir.

DərSG-HSSVY platforması adətən QÇ-HQY platformasından küləyin istiqamətində və nisbətən yaxın yerləşdiyi üçün seçilmişdir. Bu seçimin məqsədi yeni platformada işçilərin havaya tullanan çirkləndiricilərin təsirinə məruz qalmasını hesablamadır. QÇ-HQY platformasında məşəldə yandırma da təklif edilən qurğunun ətraf mühitə və sosial sahəyə təsirinin qiymətləndirilməsinin (ƏMSSTQ) bir hissəsi kimi modelləşdirilmişdir.

Ssenari 3 – Fövqəladə hallarda dayanma (təzyiqin boşaldılması)

Platformada qəza və ya həyəcan baş verən zaman platformanın fəvqəladə surətdə təzyiqinin boşaldılması lazım gələ bilər. Platforma hasilat və ixrac borularından ayrılır və platformanın texnoloji xəttinin tərkibi məşələ yönəldilir. Bu başlanğıcda yüksək sürətli havaya atqılar yaradır və təzyiq azaldıqca, atqılar həndəsi qaydada aşağı düşür. Platformanın təzyiqinin boşalması cəld baş verir və xətlərdə qalıqların bir saat ərzində yanacağı ehtimal edilir.

İşçi məşəldə yanmanın modelləşdirilməsi üçün isə DərSG-HSSVY və QÇ-HQY platformaları seçilmişdir

Ssenari 4 – Ancaq QÇ-HQY

Təklif edilən platformaların sahənin hava keyfiyyətinə təsirini müəyyən etmək üçün QÇ-HQY-n emissiyaları digər mənbələrdən müstəqil surətdə modelə daxil edilmişdir. Normal əməliyyat, fəvqəladə hallar və məhdud qaz ixracı ssenariləri işlənmişdir.

Ssenari 5- MDQQ (Dədə Qorqud) Normal əməliyyatlar

QÇ-HQY quraşdırılmazdan əvvəl bu yerdə olan qazma qurğusundan havaya atqılar, o cümlədən bu sahədə olan digər platformaların atqıları modelə daxil edilmişdir. MDQQ emissiyaları güc generatorlarından atılan maddələrdən ibarətdir.

Ssenari 5- MDQQ (Dədə Qorqud) Quyunun sınağı

Yuxarıda göstəriləyi kimi, lakin eyni zamanda quyuda sınaq işləri aparmaqla. EverGreen odluğundan [7] istifadə ediləcəyi ehtimal edilir.

Koordinat şəbəkəsinin ölçüsü

Yuxarıda təsvir edilmiş hər bir ssenari müxtəlif koordinat şəbəkəsi ölçüləri əsasında modelləşdirilmişdir. Daha xırda miqyaslı şəbəkəyə konsessiya sahəsi, o cümlədən bütün dəniz platformaları daxil edilmişdir və yaxşı nəticələr verir. Orta miqyaslı şəbəkəyə sahənin əsas reseptorları olan Bakı və Səngəçal daxil edilmişdir. İstifadə edilən regional şəbəkəyə Mərkəzi Xəzər Sahəsi, həmçinin qonşu ölkələr daxil edilmişdir.

Buna əlavə olaraq, ancaq QÇ-HQY platformasında aparılan əməliyyatlardan mənbə yanında toplanan konsentrasiyaları tam təfərrüatla göstərmək üçün ayrıca şəbəkə miqyasından istifadə edilmişdir.

9.0 TƏSİRİN QIYMƏTLƏNDİRİLMƏSİ

9.1 Fon konsentrasiyaları

Təsiri müəyyən edən zaman üstünlük təşkil edən fon konsentrasiyalarına platformadan havaya atqılar nəticəsində yaranan proqnozlaşdırılmış konsentrasiyalar daxil edilir. Dənizdə havanın keyfiyyətinə dair məhdud məlumat vardır, lakin Səngəçalın sahil zolağından götürülmüş ölçmələr mövcuddur. Yerli mənbələrin güclü təsirinə məruz qalmayan nöqtələrdən götürülmüş və $5.0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ bərabər kəmiyyətin fon konsentrasiyanı təmsil etməsi hesab olunur və bu kəmiyyət çirklənməmiş kənd sahələrinin tipik göstəricisidir.

9.2 Gizli reseptor konsentrasiyaları

ASMS şəbəkədə modelləşməyə əlavə olaraq gizli reseptor sahələrinin qiymətləndirilməsinə də imkan verir. Dənizdəki platformalar, o cümlədən Bakı və Səngəçal şəhəri də daxil edilmişdir. 9.1 – 9.5 Cədvəllərində bütün işlək platformalardan alınmış nəticələr verilmişdir. 9.6 – 9.8 cədvəllərində Ətraf mühitə və sosial sahəyə təsirin qiymətləndirilməsinə verilən tələblərin bir hissəsi kimi ancaq QÇ-HQY platformasından alınmış nəticələr göstərilir.

Sahildəki yerlər AB hava keyfiyyəti standartları ilə müqayisə edilmişdir ki, bu zaman konsentrasiyalar bütün dəniz mənbələrindən atqılar və fon səviyyələrinə əsasən götürülmüşdür. Sahildəki mənbələr nəzərə alınmamışdır və bu, yerli surətdə çirklənmənin daha yüksək səviyyəsi ilə nəticələnəcək. Verilmiş iki kəmiyyət – illik orta kəmiyyət və maksimum saatlı konsentrasiyalar ən yüksək 18 rəqəmi ilə ifadə edilmişdir ki, bu da 99.79^{cu} faiz fraksiyasına bərabərdir.

Dənizdə peşəkar təsir səviyyələri tətbiq olunur və bu səviyyələr adətən 8 və ya 12 saatlıq iş növbəsinə uyğun gəlir.

Cədvəl 9.1
Bütün platformalar, normal əməliyyatlar: proqnozlaşdırılmış NO₂ (µg/m³)
konsentrasiyaları

Reseptor	İllik	99.79cu%
<i>AB hava keyfiyyəti standartları</i>	<i>40</i>	<i>200</i>
Bakı	5.2	7.1
Səngəçal	5.1	6.8
<i>SGADMK peşəkar standartlar</i>	<i>Tətbiq olunmur</i>	<i>12-saatlıq təsir-3,760</i>
MA-SSVP	5.1	7.0
MA-HQY	5.1	7.0
Çıraq-1	5.5	14.6
DərSG-QYBY	5.4	12.6
DərSG-HSSVYB	5.4	12.9
Şərqi Azəri	5.2	13.0
Şahdəniz 1	5.1	6.6
Qərbi Azəri	5.8	30.8
QÇ-HQY	5.5	13.8

Cədvəl 9.2
QÇ-HQY işi məşəldə yandırma (məhdud qaz ixracı) və bütün digər
platformalarda normal əməliyyatlar: proqnozlaşdırılmış NO₂ (µg/m³)
konsentrasiyaları

Reseptor	İllik	99.79cu%
<i>AB hava keyfiyyəti standartları</i>	<i>40</i>	<i>200</i>
Bakı	5.2	7.1
Səngəçal	5.1	6.8
<i>SGADMK peşəkar standartlar</i>	<i>Tətbiq olunmur</i>	<i>12-saatlıq təsir-3,760</i>
MA-SSVP	5.1	7.2
MA-HQY	5.1	7.1
Çıraq-1	5.5	14.6
DərSG-QYBY	5.4	12.6
DərSG-HSSVYB	5.4	12.9
Şərqi Azəri	5.2	13.0
Şahdəniz 1	5.1	6.6
Qərbi Azəri	5.8	30.8
QÇ-HQY	5.5	13.8

Cədvəl 9.3
DərSG-HSSVYB işçi məşəldə yandırma (məhdud qaz ixracı) və bütün digər platformalarda normal əməliyyatlar: proqnozlaşdırılmış NO₂ (µg/m³) konsentrasiyaları

Reseptor	İllik	99.79cu%
<i>AB hava keyfiyyəti standartları</i>	<i>40</i>	<i>200</i>
Bakı	5.2	7.1
Səngəçal	5.1	6.8
<i>SGADMK peşəkar standartlar</i>	<i>Tətbiq olunmur</i>	<i>12-saatlıq təsir-3,760</i>
MA-SSVP	5.1	7.5
MA-HQY	5.1	7.4
Çıraq-1	5.5	14.6
DərSG-QYBY	5.4	12.6
DərSG-HSSVYB	5.4	12.9
Şərqi Azəri	5.2	13.0
Şahdəniz 1	5.1	6.7
Qərbi Azəri	5.8	30.8
QÇ-HQY	5.5	14.0

Cədvəl 9.4
QÇ-HQY fəvqəladə hallarda məşəllə yandırma və bütün digər platformalarda normal əməliyyatlar: proqnozlaşdırılmış NO₂ (µg/m³) konsentrasiyaları

Reseptor	İllik	99.79cu%
<i>AB hava keyfiyyəti standartları</i>	<i>40</i>	<i>200</i>
Bakı	5.2	7.1
Səngəçal	5.1	6.8
<i>SGADMK peşəkar standartlar</i>	<i>Tətbiq olunmur</i>	<i>12-saatlıq təsir-3,760</i>
MA-SSVP	5.1	7.1
MA-HQY	5.1	7.1
Çıraq-1	5.5	14.6
DərSG-QYBY	5.4	12.7
DərSG-HSSVYB	5.4	12.9
Şərqi Azəri	5.2	13.0
Şahdəniz 1	5.1	6.6
Qərbi Azəri	5.8	30.8
QÇ-HQY	5.5	13.8

Cədvəl 9.5
DərSG-HSSVYB fəvqəladə hallarda məşəllə yandırma və bütün digər platformalarda normal əməliyyatlar: proqnozlaşdırılmış NO₂ (µg/m³) konsentrasiyaları

Reseptor	İllik	99.79cu%
<i>AB hava keyfiyyəti standartları</i>	<i>40</i>	<i>200</i>
Bakı	5.2	7.1
Səngəçal	5.1	6.8
<i>SGADMK peşəkar standartları</i>	<i>Tətbiq olunmur</i>	<i>12-saatlıq təsir-3,760</i>
MA-SSVP	5.1	7.1
MA-HQY	5.1	7.1
Çıraq-1	5.5	14.6
DərSG-QYBY	5.4	12.7
DərSG-HSSVYB	5.4	12.9
Şərqi Azəri	5.2	13.0
Şahdəniz 1	5.1	6.6
Qərbi Azəri	5.8	30.8
QÇ-HQY	5.5	13.8

Yuxarıdakı cədvəllərin hamısı ya işlək, ya da fəvqəladə hallarda məşəldə yandırma halında nəzərəcarpacaq qədər oxşardır və orta və ya maksimum konsentrasiyalara az təsir göstərir. Bununla belə, adətən, məşəllərin yüksək başlanğıc sürəti və üzücülük xassəsi ilə əlaqədar olaraq atqının şaquli hündürlüyü yüksək olur, torpağa və ya dəniz səviyyəsinə qarışma anında isə çirkləndiricilər səpələnir və konsentrasiyası nisbətən alçaq olur.

Cədvəl 9.6
Ancaq QÇ-HQY normal əməliyyatlar, başqa platformalar işləmir:
proqnozlaşdırılmış NO₂ konsentrasiyaları

Reseptor	İllik	99.79cu%
<i>AB hava keyfiyyəti standartları</i>	<i>40</i>	<i>200</i>
Bakı	5.2	7.1
Səngəçal	5.1	6.8
<i>SGADMK peşəkar standartlar</i>	<i>Tətbiq olunmur</i>	<i>12-saatlıq təsir-3,760</i>
MA-SSVP	5.1	5.5
MA-HQY	5.1	5.4
Çıraq-1	5.2	7.1
DərSG-QYBY	5.2	6.6
DərSG-HSSVYB	5.2	6.6
Şərqi Azəri	5.1	5.3
Qərbi Azəri	5.1	5.8
QÇ-HQY	5.1	5.1

Cədvəl 9.7
Ancaq QÇ-HQY işçi məşəldə yandırma (məhdud qaz ixracı),
başqa platformalar işləmir: proqnozlaşdırılmış NO₂ konsentrasiyaları

Reseptor	İllik	99.79cu%
<i>AB hava keyfiyyəti standartları</i>	<i>40</i>	<i>200</i>
Bakı	5.2	7.1
Səngəçal	5.1	6.8
<i>SGADMK peşəkar standartlar</i>	<i>Tətbiq olunmur</i>	<i>12-saatlıq təsir-3,760</i>
MA-SSVP	5.1	5.6
MA-HQY	5.1	5.6
Çıraq-1	5.2	7.5
DərSG-QYBY	5.2	7.9
DərSG-HSSVYB	5.2	8.0
Şərqi Azəri	5.1	5.3
Qərbi Azəri	5.1	5.9
QÇ-HQY	5.1	5.1

Cədvəl 9.8
Ancaq QÇ-HQY: proqnozlaşdırılmış NO₂ konsentrasiyaları – fəvqəladə hallarda məşəldə yandırma

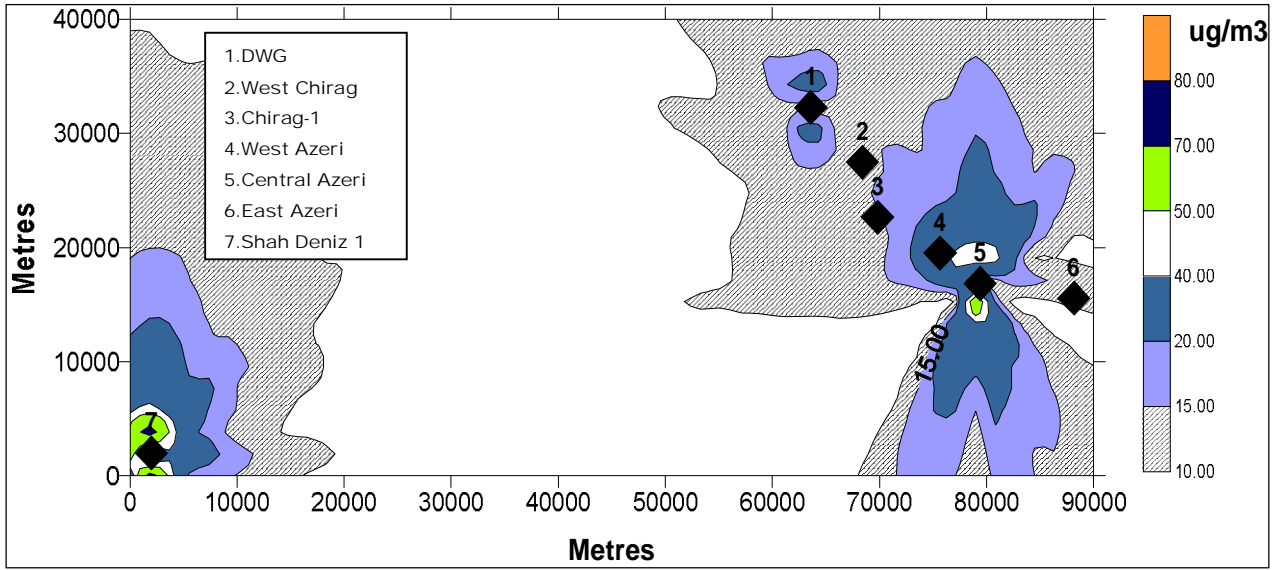
Reseptor	İllik	99.79cu%
<i>AB hava keyfiyyəti standartları</i>	<i>40</i>	<i>200</i>
Bakı	5.2	7.1
Səngəçal	5.1	6.8
<i>SGADMK peşəkar standartlar</i>	<i>Tətbiq olunmur</i>	<i>12-saatlıq təsir-3,760</i>
MA-SSVP	5.1	5.5
MA-HQY	5.1	5.5
Çıraq-1	5.2	7.0
DərSG-QYBY	5.2	8.7
DərSG-HSSVYB	5.2	9.0
Şərqi Azəri	5.1	5.4
Qərbi Azəri	5.1	5.7
QÇ-HQY	5.1	5.1

Tək QÇ-HQY platforması, hətta yaxınlıqda yerləşən digər platformalarla münasibətdə belə, havanın keyfiyyətinə çox az fərq edir.

9.3 Dənizdə koordinat şəbəkəsinə daxil edilmiş reseptorlar – kiçik miqyaslı şəbəkə

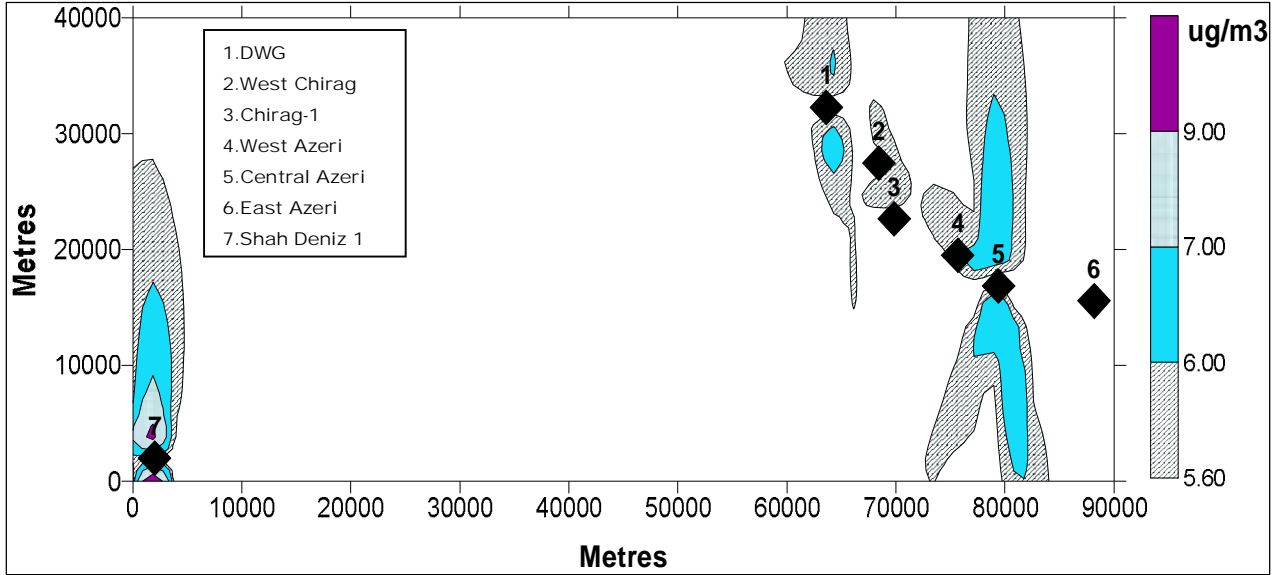
Bu bölmədə müəyyən edilmiş ssenarilər üçün 99.79cu faiz fraksiyasının və illik orta NO₂ konsentrasiyalarının kontur sxemi verilmişdir. 9.3 Bölməsində verilmiş sxemlər DərSG və Mərkəzi Azəri komplekslərini körpü ilə birləşmiş platformaları təmsil edən vahid nöqtə kimi göstərir.

Şəkil 9.1a
Bütün platformaların normal işi: NO₂ P99.79^{cu} faiz fraksiyası konsentrasiyaları



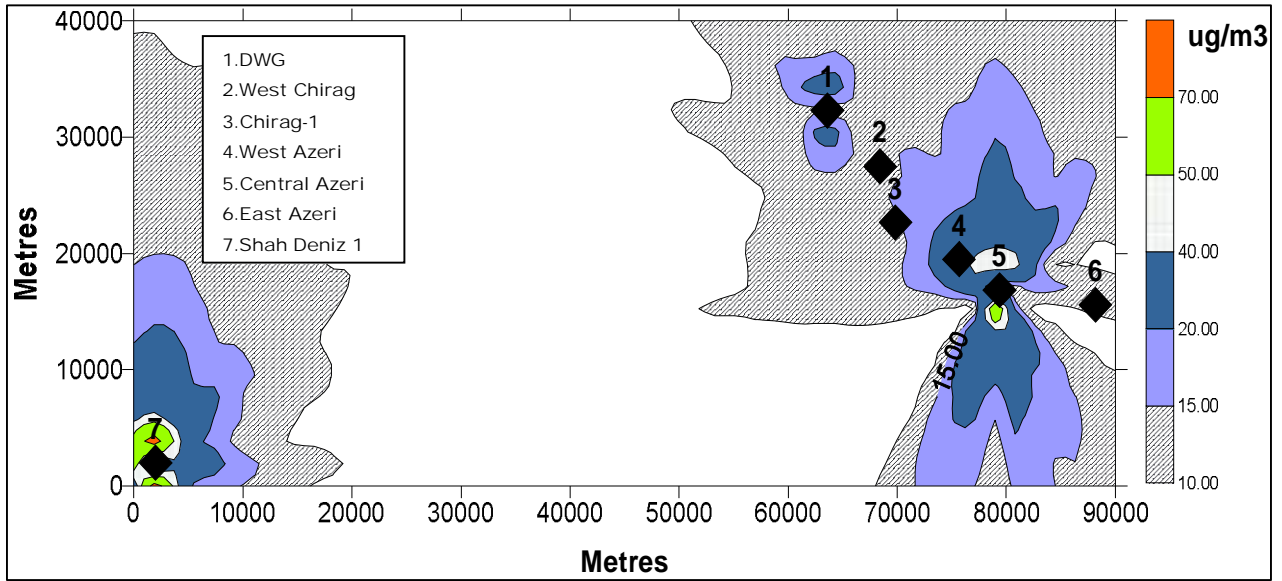
Legenda: Metres = Metr; Shah Deniz 1 = Şahdəniz 1; DWG platforms = DərSG platformaları; West Chirag = Qərbi Çıraç; Chirag-1 = Çıraç-1; West Azeri = Qərbi Azəri; Central Azeri = Mərkəzi Azəri; East Azeri = Şərqi Azəri.

Şəkil 9.1b
Bütün platformaların normal işi: NO₂ illik orta konsentrasiyası



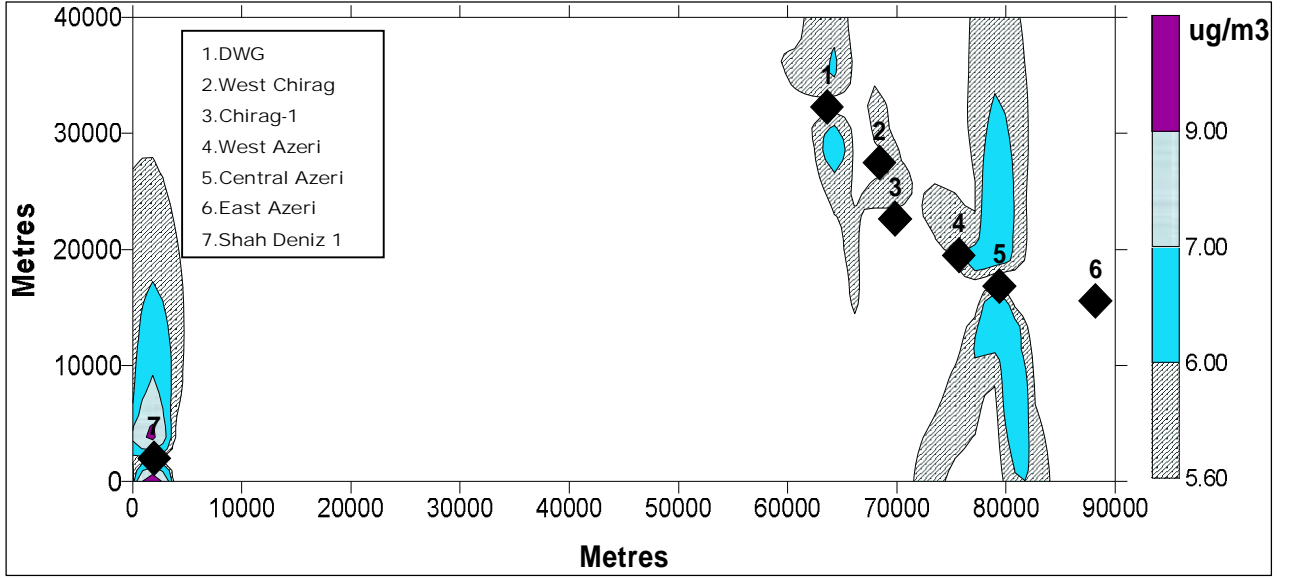
Legenda: Metres = Metr; Shah Deniz 1 = Şahdəniz 1; DWG platforms = DərSG platformları; West Chirag = Qərbi Çıraç; Chirag-1 = Çıraç-1; West Azeri = Qərbi Azəri; Central Azeri = Mərkəzi Azəri; East Azeri = Şərqi Azəri.

Şəkil 9.2a
QÇ-HQY işçi məşəllə yandırma (məhdud qaz ixracı) və
bütün digər platformaların normal işi: NO₂ P99.79^{cu} faiz fraksiyası
konsentrasiyaları



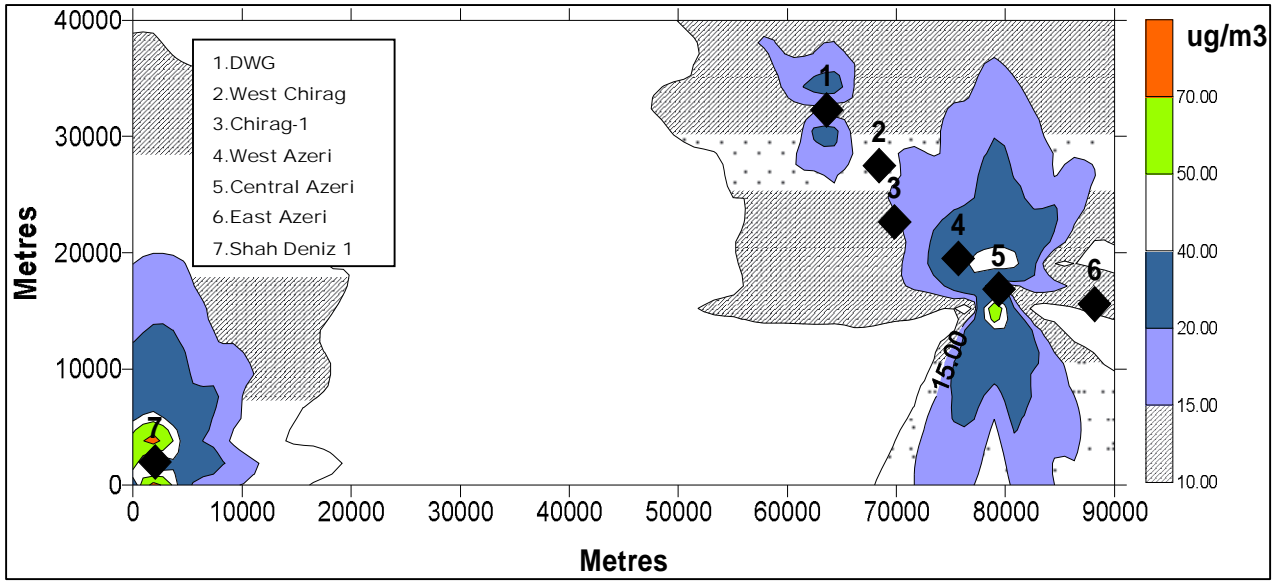
Legenda: Metres = Metr; Shah Deniz 1 = Şahdəniz 1; DWG platforms = DərSG platformaları; West Chirag = Qərbi Çırağ; Chirag-1 = Çırağ-1; West Azeri = Qərbi Azəri; Central Azeri = Mərkəzi Azəri; East Azeri = Şərqi Azəri.

Şəkil 9.2b
QÇ-HQY işi məşəllə yandırma (məhdud qaz ixracı) və
bütün digər platformaların normal işi: NO₂ illik orta konsentrasiyaları



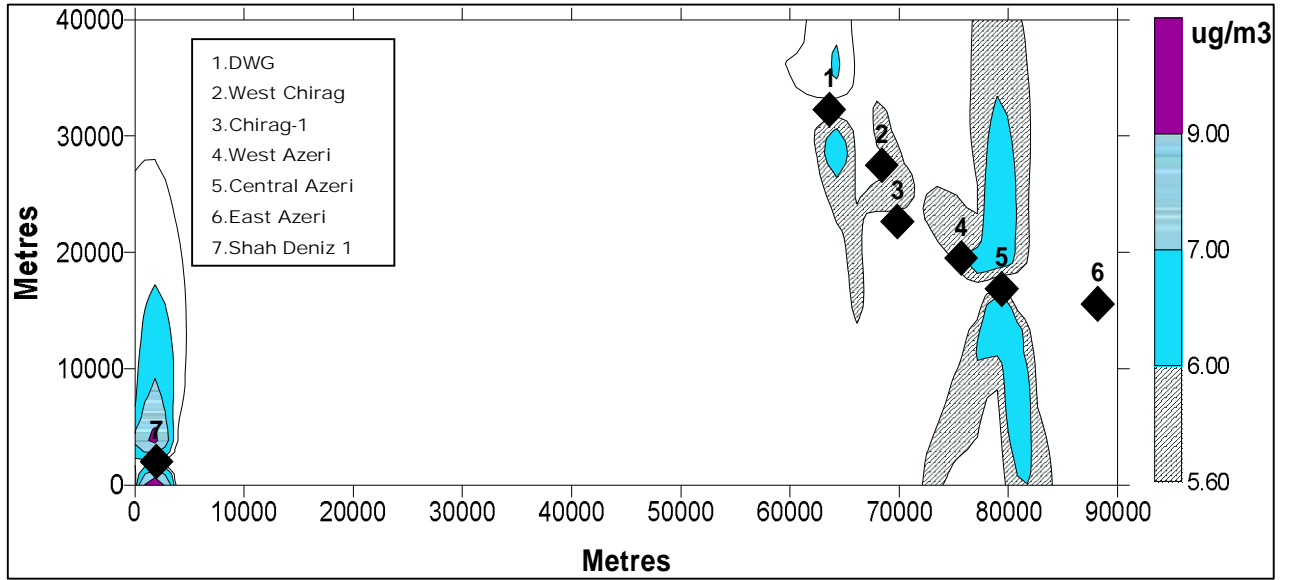
Legenda: Metres = Metr; Shah Deniz 1 = Şahdəniz 1; DWG platforms = DərSG platformaları; West Chirag = Qərbi Çıraq; Chirag-1 = Çıraq-1; West Azeri = Qərbi Azəri; Central Azeri = Mərkəzi Azəri; East Azeri = Şərqi Azəri/

Şəkil 9.3a
DərSG-HSSVYB işi məşəllə yandırma (məhdud qaz ixracı) və
bütün digər platformaların normal işi: NO₂ P99.79^{cu} faiz fraksiyası konsentrasiyaları



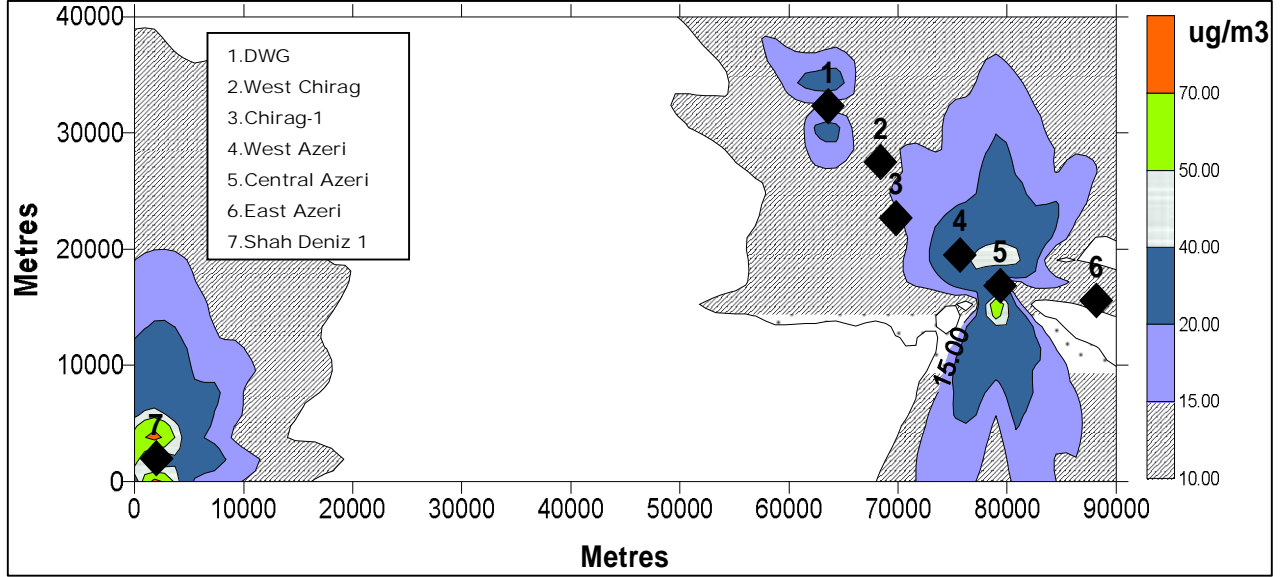
Legenda: Metres = Metr; Shah Deniz 1 = Şahdəniz 1; DWG platforms = DərSG platformaları; West Chirag = Qərbi Çıraç; Chirag-1 = Çıraç-1; West Azeri = Qərbi Azəri; Central Azeri = Mərkəzi Azəri; East Azeri = Şərqi Azəri.

Şəkil 9.3b
DərSG-HSSVYB işçi məşəllə yandırma (məhdud qaz ixracı) və
bütün digər platformaların normal işi: NO₂ illik orta konsentrasiyaları



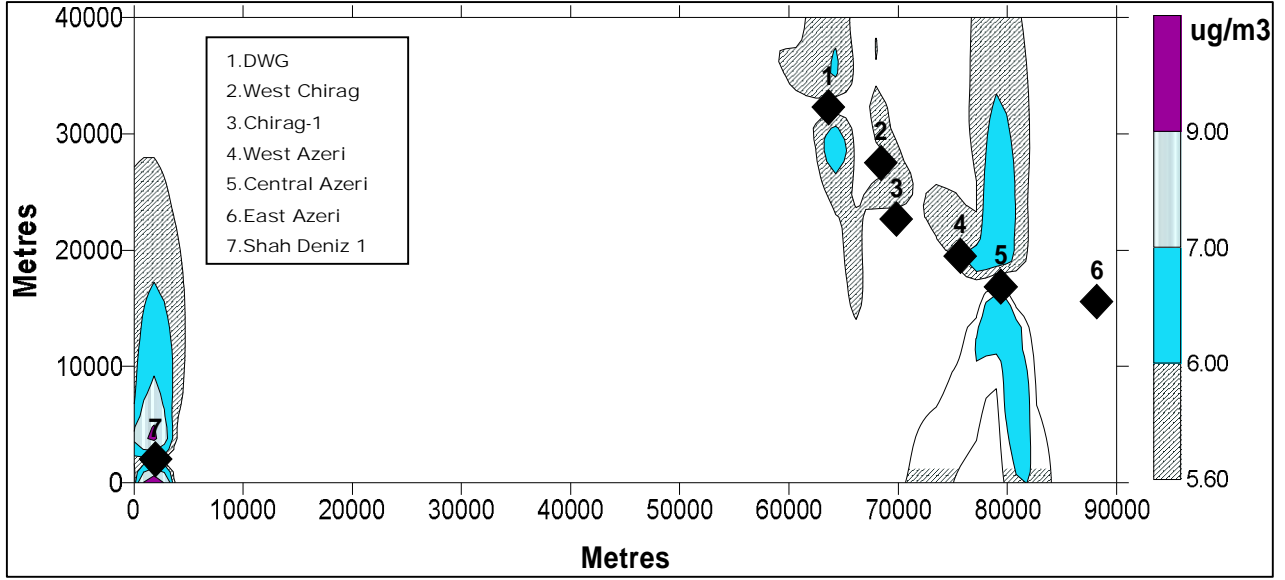
Legenda: Metres = Metr; Shah Deniz 1 = Şahdəniz 1; DWG platforms = DərSG platformaları; West Chirag = Qərbi Çıraç; Chirag-1 = Çıraç-1; West Azeri = Qərbi Azəri; Central Azeri = Mərkəzi Azəri; East Azeri = Şərqi Azəri.

Şəkil 9.4a
QÇ-HQY fəvqəladə söndürmə zamanı məşəllə yandırma və bütün digər platformaların normal işi: NO₂ P99.79^{cu} faiz fraksiyası konsentrasiyaları



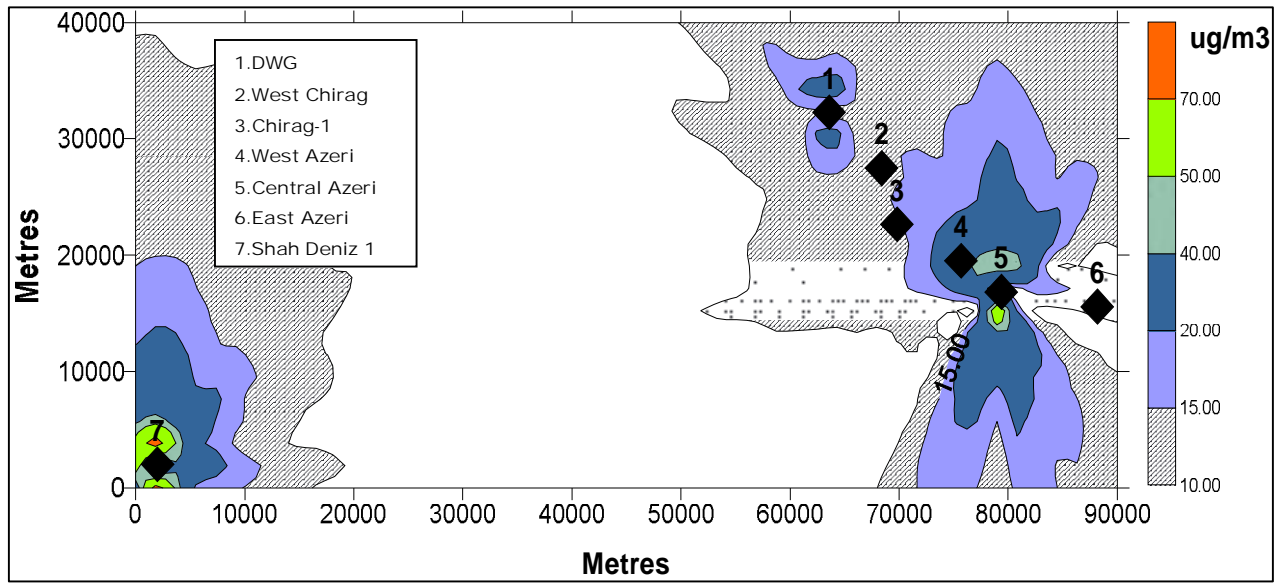
Legenda: Metres = Metr; Shah Deniz 1 = Şahdəniz 1; DWG platforms = DərSG platformaları; West Chirag = Qərbi Çıraç; Chirag-1 = Çıraç-1; West Azeri = Qərbi Azəri; Central Azeri = Mərkəzi Azəri; East Azeri = Şərqi Azəri.

Şəkil 9.4b
QÇ-HQY fəvqəladə söndürmə zamanı məşəllə yandırma və bütün digər platformaların normal işi: NO₂ illik orta konsentrasiyaları



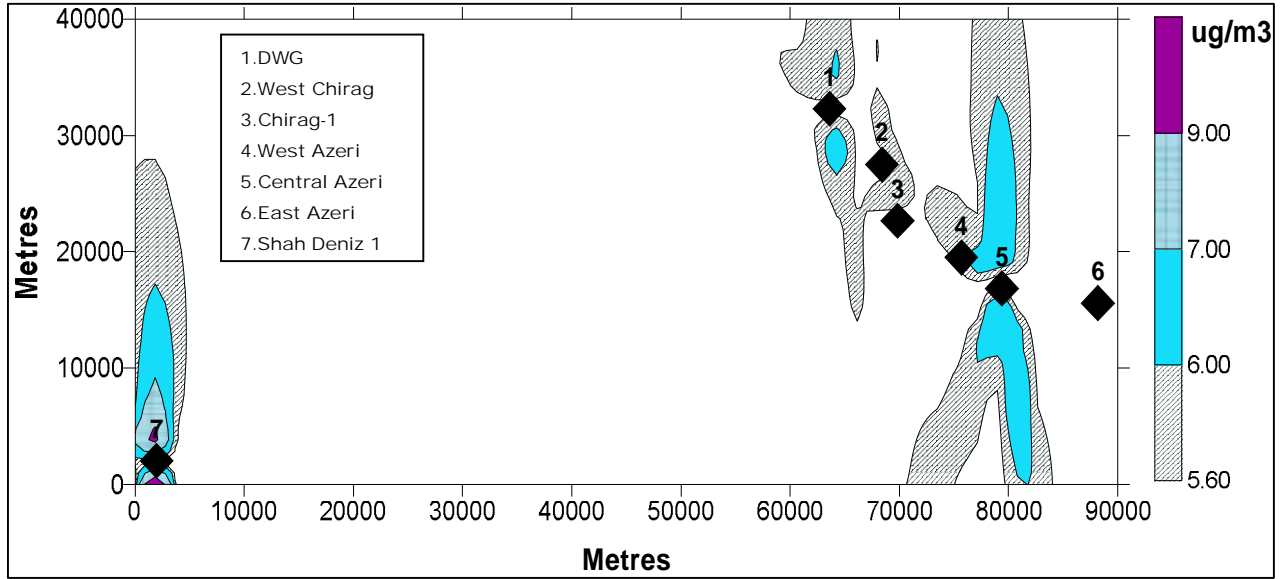
Legenda: Metres = Metr; Shah Deniz 1 = Şahdəniz 1; DWG platforms = DərSG platformaları; West Chirag = Qərbi Çıraç; Chirag-1 = Çıraç-1; West Azeri = Qərbi Azəri; Central Azeri = Mərkəzi Azəri; East Azeri = Şərqi Azəri.

Şəkil 9.5a
DərSG-HSSVYB fəvqəladə söndürmə zamanı məşəllə yandırma və bütün digər platformaların normal işi: NO₂ P99.79^{cu} faiz fraksiyası konsentrasiyaları



Legenda: Metres = Metr; Shah Deniz 1 = Şahdəniz 1; DWG platforms = DərSG platformaları; West Chirag = Qərbi Çıraç; Chirag-1 = Çıraç-1; West Azeri = Qərbi Azəri; Central Azeri = Mərkəzi Azəri; East Azeri = Şərqi Azəri.

Şəkil 9.5b
DərSG- HSSVYB fəvqəladə söndürmə zamanı məşəllə yandırma və bütün digər platformaların normal işi: NO₂ illik orta konsentrasiyaları



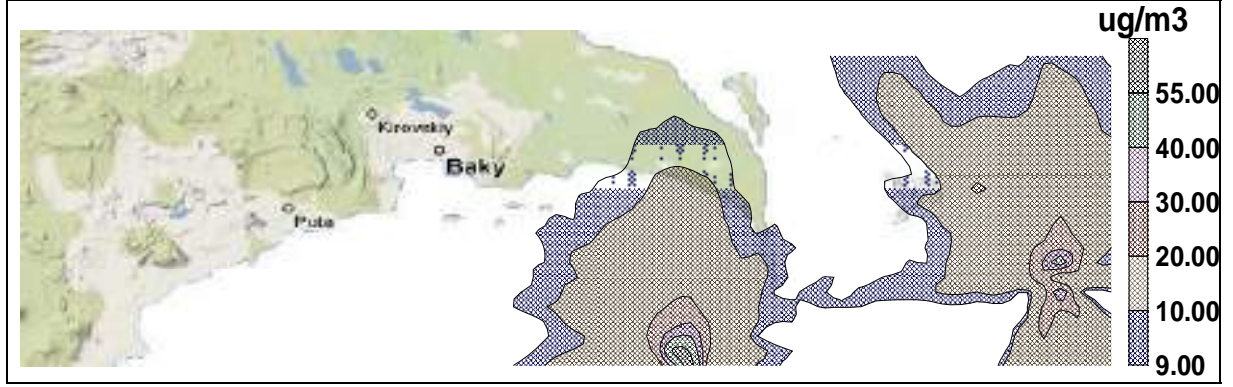
Legenda: Metres = Metr; Shah Deniz 1 = Şahdəniz 1; DWG platforms = DərSG platformaları; West Chirag = Qərbi Çırağ; Chirag-1 = Çırağ-1; West Azeri = Qərbi Azəri; Central Azeri = Mərkəzi Azəri; East Azeri = Şərqi Azəri.

Dənizdə NO₂ konsentrasiyası sxemləri ən yüksək konsentrasiyaları külək istiqaməti ilə düzləndirərək, üstünlük təşkil edən şimal-cənub küləyinin təsirini göstərir. Daha yüksək, məsələn 50 µg/m³-n yuxarı (qısa müddətə) olan konsentrasiyalar çox məhduddur. Uzun müddətli konsentrasiyalar əksər yerlərdə fon konsentrasiyasından ancaq cüzi surətdə yuxarıdır. İşçi və ya fəvqəladə hallarda platformanı dayandırma zamanı yandırılan məşəl çirklənmə səviyyəsini az artırır.

9.4 Ən yaxın sahil reseptorları da daxil olmaqla orta miqyaslı şəbəkə

Böyük miqyasdan istifadə etmə sahildəki reseptorları da daxil etməyə imkan verir. Aşağıdakı cədvəllərdə verilən nəticələr 99.79^{cu} faiz fraksiyasının və illik orta konsentrasiyaların sxemidir.

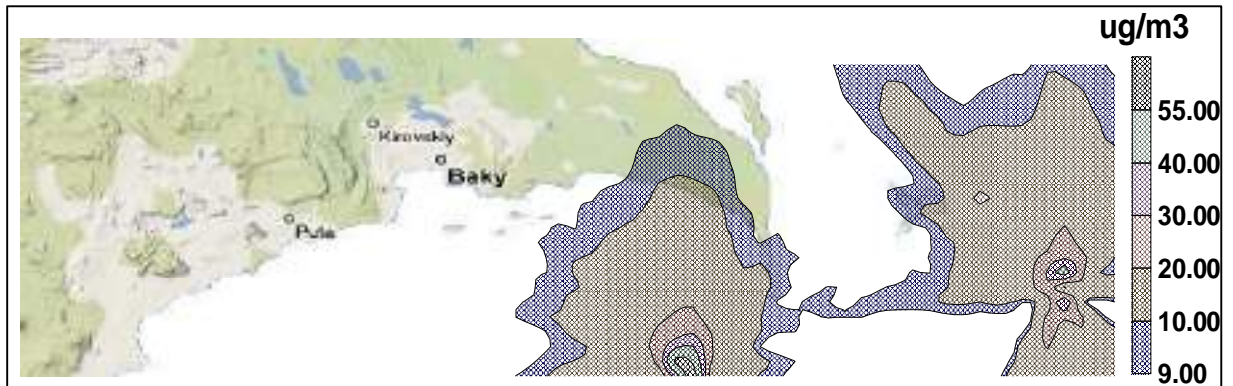
Şəkil 9.6a
Bütün platformların normal işi: NO₂ P99.79^{cu} faiz fraksiyası konsentrasiyaları



Şəkil 9.6b
Bütün platformların normal işi: NO₂ illik orta konsentrasiyaları



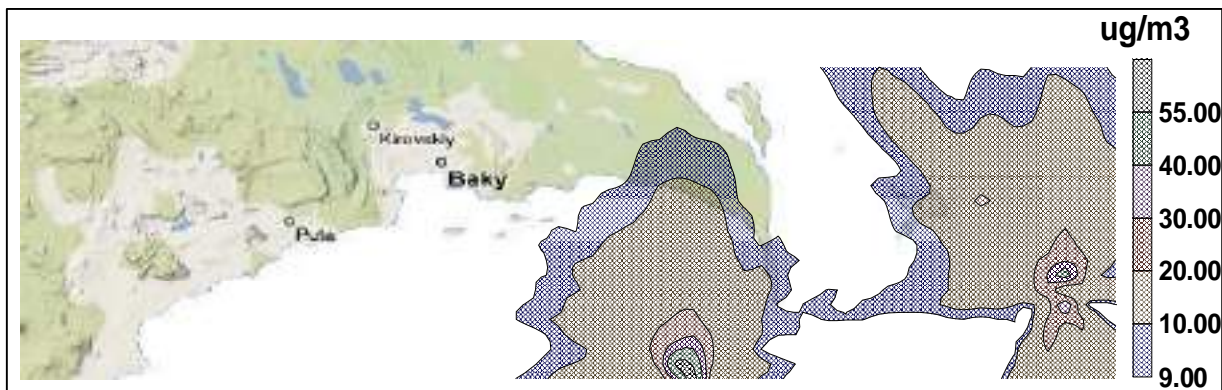
Şəkil 9.7a
QC-HQY işçi məşəllə yandırma (məhdud qaz ixracı) və bütün digər platformaların normal işi: NO₂ P99.79^{cu} faiz fraksiyası konsentrasiyaları



Şəkil 9.7b
QÇ-HQY işi məşəllə yandırma (məhdud qaz ixracı) və
bütün digər platformaların normal işi: NO₂ illik orta konsentrasiyaları



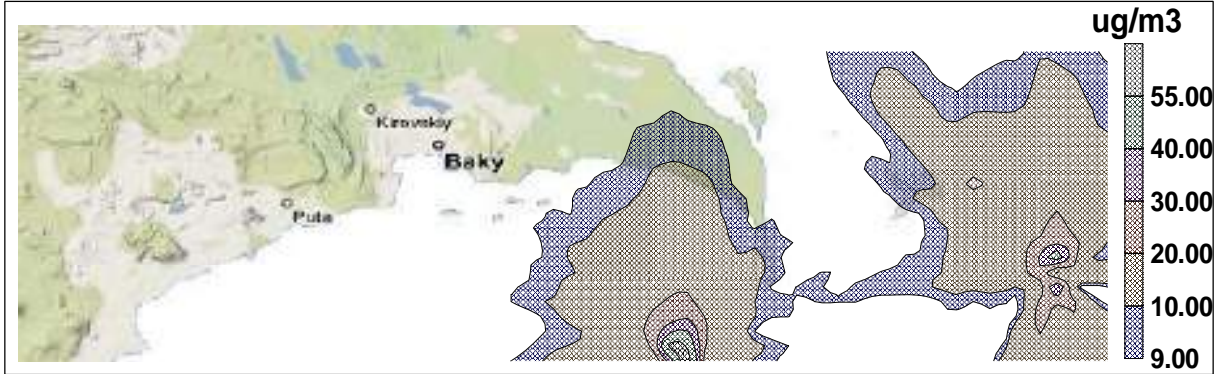
Şəkil 9.8a
DərSG-HSSVYB işi məşəllə yandırma (məhdud qaz ixracı) və
bütün digər platformaların normal işi: NO₂ P99.79^{cu} faiz fraksiyası konsentrasiyaları



Şəkil 9.8b
DərSG-HSSVYB işi məşəllə yandırma (məhdud qaz ixracı) və
bütün digər platformaların normal işi: NO₂ illik orta konsentrasiyaları



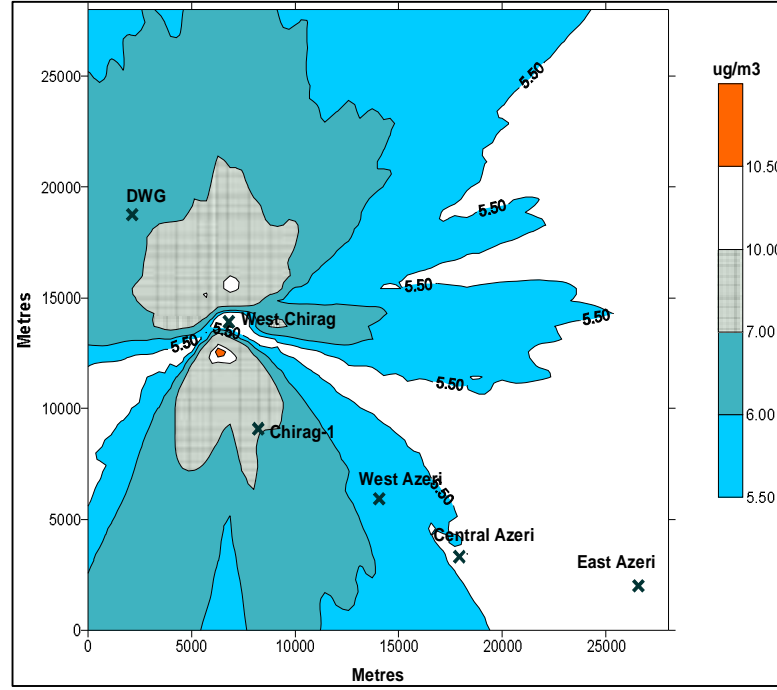
Şəkil 9.9
QÇ-HQY fəvqəladə söndürmə zamanı məşəllə yandırma və bütün digər platformaların normal işi: NO₂ P99.79^{cu} faiz fraksiyası konsentrasiyaları



9.5 Ancaq QÇ-HQY təsiri

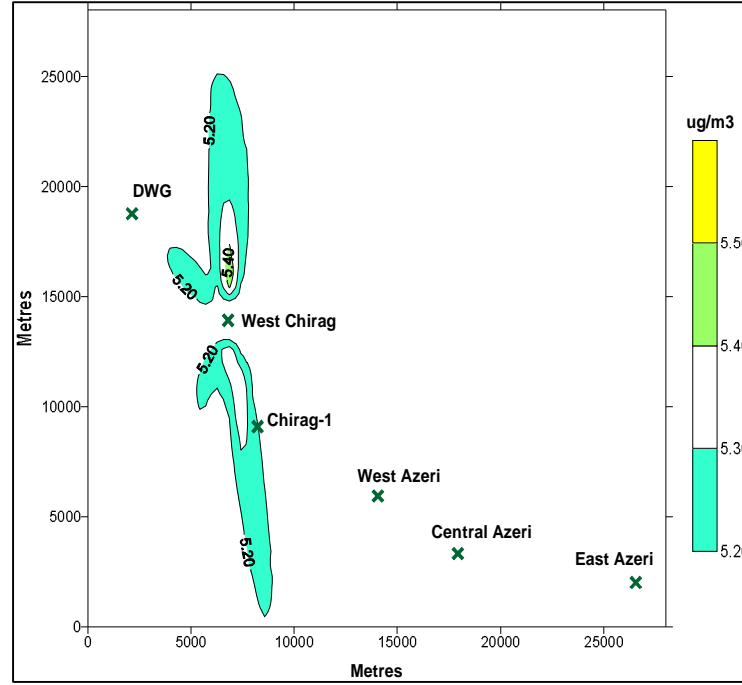
Bu bölmədə QÇ-HQY platformasından atılan maddələrin havanın keyfiyyətinə təsirini müəyyən etmək üçün ancaq QÇ-HQY platformasının işlədiyi ehtimal edilir. Mənbənin yaxınlığında konsentrasiyanın daha müfəssəl göstərmək üçün koordinat şəbəkəsinin ölçüsü kiçildir.

Şəkil 9.10
Ancaq QÇ-HQY, normal əməliyyatlar: NO₂ P99.79^{cu} faiz fraksiyası konsentrasiyaları



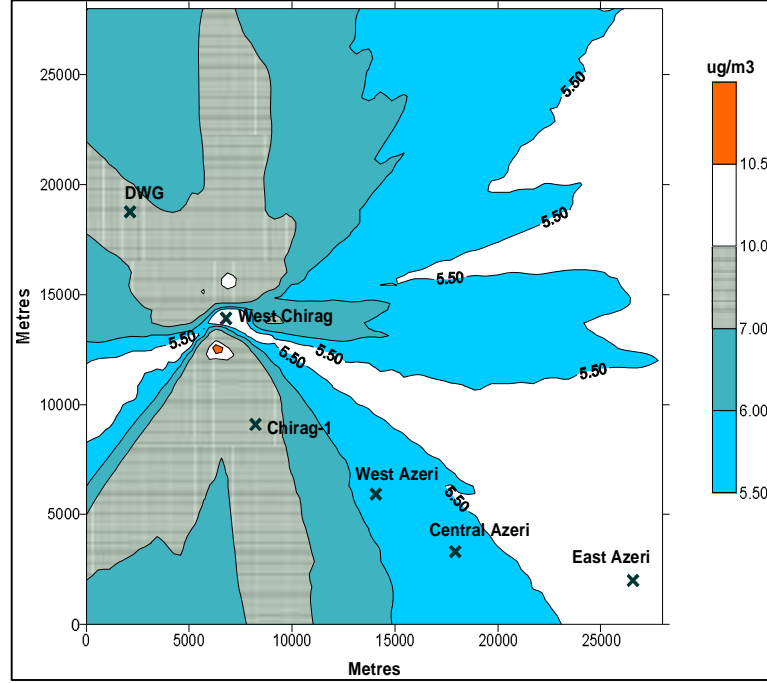
Legenda: Metres = Metr; DWG platforms = DərSG platformları; West Chirag = Qərbi Çıraç; Chirag-1 = Çıraç-1; West Azeri = Qərbi Azəri; Central Azeri = Mərkəzi Azəri; East Azeri = Şərqi Azəri.

Şəkil 9.11
Ancaq QC-HQY, normal əməliyyatlar: NO₂ illik orta konsentrasiyaları



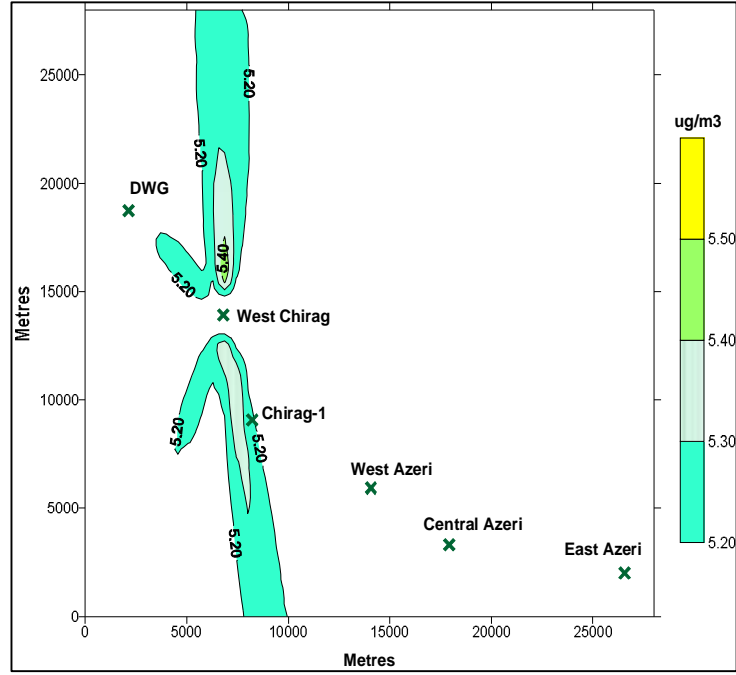
Legenda: Metres = Metr; Shah Deniz 1 = Şahdəniz 1; DWG platforms = DərSG platformaları; West Chirag = Qərbi Çıraq; Chirag-1 = Çıraq-1; West Azeri = Qərbi Azəri; Central Azeri = Mərkəzi Azəri; East Azeri = Şərqi Azəri

Şəkil 9.12
Ancaq QÇ-HQY, işçi məşəllə yandırma (məhdud qaz ixracı): NO₂ P99.79^{cu} faiz
fraksiyası konsentrasiyaları



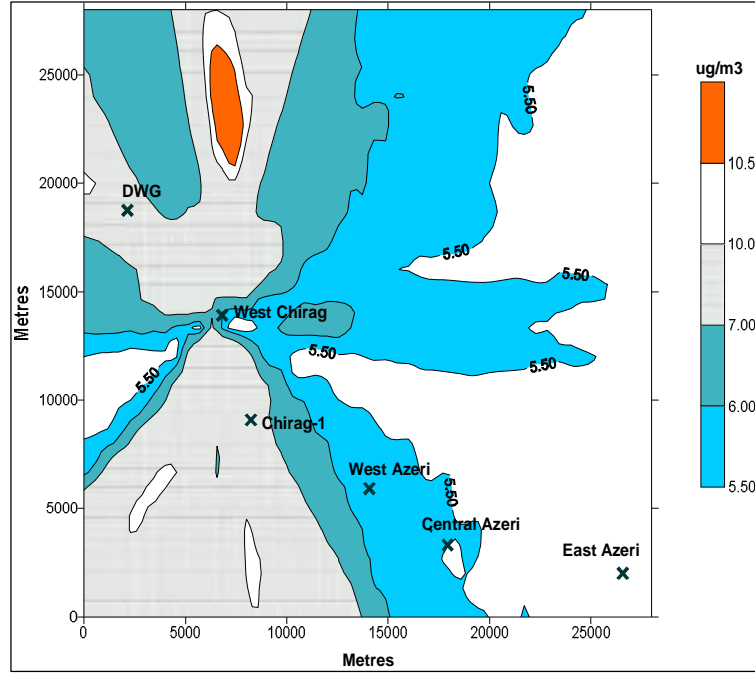
Legenda: Metres = Metr; Shah Deniz 1 = Şahdəniz 1; DWG platforms = DərSG platformları; West Chirag = Qərbi Çıraç; Chirag-1 = Çıraç-1; West Azeri = Qərbi Azəri; Central Azeri = Mərkəzi Azəri; East Azeri = Şərqi Azəri

Şəkil 9.13
Ancaq QC-HQY, işi məşəllə yandırma (məhdud qaz ixracı): NO₂ illik orta konsentrasiyaları



Legenda: Metres = Metr; Shah Deniz 1 = Şahdəniz 1; DWG platforms = DərSG platformaları; West Chirag = Qərbi Çıraç; Chirag-1 = Çıraç-1; West Azeri = Qərbi Azəri; Central Azeri = Mərkəzi Azəri; East Azeri = Şərqi Azəri

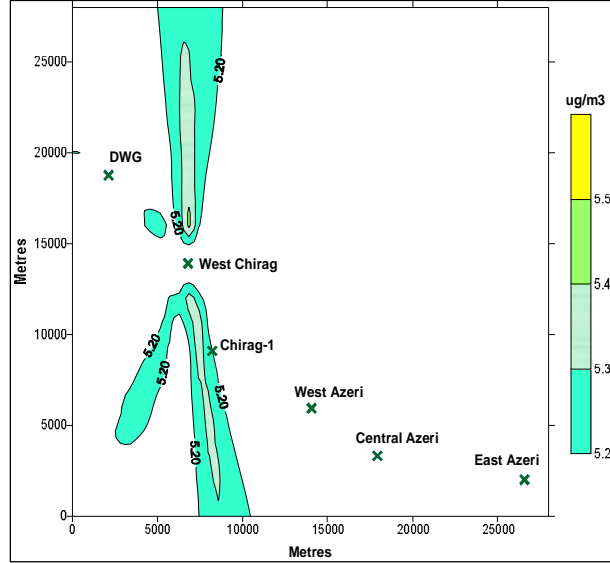
Şəkil 9.14
Ancaq QÇ-HQY, fəvqəladə söndürmə zamanı məşəllə yandırma: NO₂ P99.79^{cu} faiz
fraksiyası konsentrasiyaları



Legenda: Metres = Metr; Shah Deniz 1 = Şahdəniz 1; DWG platforms = DərSG platformaları; West Chirag = Qərbi Çıraç; Chirag-1 = Çıraç-1; West Azeri = Qərbi Azəri; Central Azeri = Mərkəzi Azəri; East Azeri = Şərqi Azəri

Şəkil 9.15

Ancaq QÇ-HQY, fəvqəladə söndürmə zamanı məşəllə yandırma: NO₂ illik orta konsentrasiyası



Legenda: Metres = Metr; Shah Deniz 1 = Şahdəniz 1; DWG platforms = DərSG platformaları; West Chirag = Qərbi Çıraç; Chirag-1 = Çıraç-1; West Azeri = Qərbi Azəri; Central Azeri = Mərkəzi Azəri; East Azeri = Şərqi Azəri

Şəkillər göstərir ki, normal əməliyyatlar zamanı maksimum konsentrasiyalar platformadan 3km məsafəyə qədər müşahidə edilir. Məşəl yandırılan zaman, xüsusilə fəvqəladə dayandırma zamanı məşəl yandırıldıqda maksimum konsentrasiya platformadan 5-15km məsafədə aşkar edilir. Bu, atqı şleyfinin daha böyük səmərəli şaquli hündürlüyü ilə bağlı olub, dəniz səviyyəsi ilə qarışma müddətini artırır. Maksimum konsentrasiya peşəkar təsir həddlərindən çox aşağıda qalır

9.6 Mərkəzi Xəzər regionu

Yaxınlıqdakı ölkələri göstərmək üçün 550km x 550km ölçüdə şəbəkə modelləşdirilmişdir. Nəticələr Əlavə II-n AII 1a – AII.5b Şəkillərində göstərilmişdir. Konturlar konsentrasiyanın paylanmasını göstərmək üçün istifadə edilmişdir, lakin çirklənmə səviyyələri şəbəkənin bütün hissələrində nəzərəcarpacaq sayılan səviyyədən çox aşağıdır. Yadda saxlamaq lazımdır ki, konsessiya sahəsində cəmi havaya atqılar bir çox ayrılıqda götürülmüş sənaye zavodlarının və ya şəhərlərin tullantularından aşağıdır və emissiya mənbələrinin sayı nisbətən çox olduğundan, səpələnməyə yardım edir və torpaqda konsentrasiyanı azaldır.

9.7 Dədə Qorqud MDQQ modelləşdirilməsi

Dədə Qorqud MDQQ qazma və quyunun sınağı zamanı modelə daxil edilmişdir. Quyunun sınağı zamanı atılan NO₂ miqdarı hasilat platformasında işçi və ya fövqəladə məşəllə yandırmadan az olmuşdur. Nəticələr göstərir ki, MDQQ qonşu dəniz reseptorlarına və ya sahil zonalara nəzərəcarpacaq təsir göstərmir. Quyu sınağının adi problemi olan tüstü EverGreen odluğu vasitəsilə səmərə ilə idarə ediləcək.

10.0 NƏTİCƏLƏR

Regionda dənizdə havanın keyfiyyəti səpələnmə modelinin köməyi ilə Mərkəzi Xəzər platformalarından atqıların əsasında müəyyən edilmişdir. Bu tədqiqat üçün səpələnmə modelinə daxil ediləcək uyğun meteoroloji məlumat faylları hazırlanmışdır. Onlar dənizdəki platformalardan aparılmış ölçmələrə əsaslanır.

Əsas diqqət həm yeni QÇ-HQY platformasında çalışan işçilərin hava çirkləndiricilərin təsirinə məruz qalmasına, həm də yeni QÇ-HQY platformasının bölgədəki havanın çirklənmə səviyyəsinə təsirinə verilir. Həm dənizdə, həm də sahilə havanın keyfiyyətinə dəyən təsir nəzərdən keçirilmişdir.

Dənizdə peşəkar təsir hədudları tətbiq olunur və proqnozlaşdırılan konsentrasiyalar peşəkar hədudlarla müqayisədə azdır. Həqiqətən, dənizdə havanın keyfiyyəti hətta sahil standartları ilə müqayisədə yaxşı hesab edilməlidir. NO_2 konsentrasiyası $40\mu\text{g}/\text{m}^3$ -ə bərabər AB illik orta standartlarından və $200\mu\text{g}/\text{m}^3$ 99.79^{ci} faiz fraksiyasından çox aşağıdır.

Əldə edilmiş nəticələr göstərir ki, bölgə daxilində reseptorlara, o cümlədən dəniz platforması ətrafındakı dəniz nəqliyyatına və Bakı və Səngəçal da daxil olmaqla sahil zolağı boyu yerləşən sahil reseptorlarına platformadan atılan NO_2 konsentrasiyasının təsiri alçaq olacaq. Dədə Qorqud MDQQ-n normal əməliyyatlar və quyuların sınaqları zamanı atılan emissiyalar alçaq olaraq Mərkəzi Xəzər hədudlarında reseptorlara nəzərəçarpacaq təsir verməyəcək.

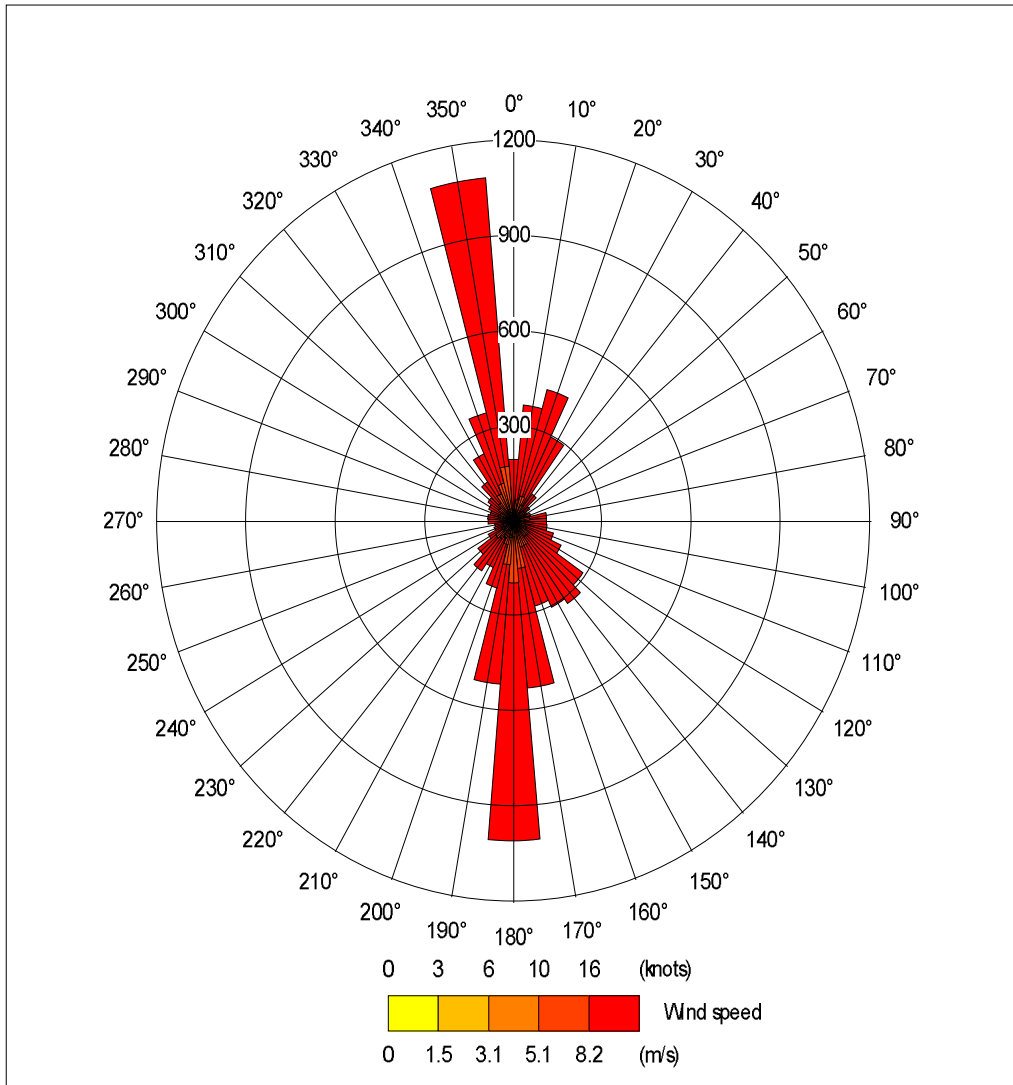
Nəticədə, təklif edilən QÇ-HQY platformasının işçi qüvvəsi havanın çirklənməsi riskinə məruz qalmayacaq və ya yeni platformanın və uyğun qazma işlərinin əlavə edilməsi bölgədə havanın çirklənmə səviyyəsinin nəzərəçarpacaq dərəcədə qalxmasına səbəb olmayacaq. Dənizdən sahilə kiçik miqdarda emissiyalar yayılır, lakin onlar nəzərəçarpacaq qəbul edilmiş səviyyədən çox aşağıdır.

11.0 İSTİNAD SƏNƏDLƏRİ

- 1 AB ilk tabe direktivi (99/30/EC), 1999-cu il
- 2 Rolls-Royce, “Qaz turbinlərinin iş əyriləri (Sifariş əmri № BPAC-ACGX-PMME01A)”, 2005-ci il
- 3 Xəzər Dənizi “Okeanın meteoroloji və okeanoqrafik tədqiqatları 2”, Oceanweather Inc, 2005-ci il
- 4 Kembric Ekoloji Tədqiqatlar üzrə Məsləhətçilər, “ADMS4 İstifadəçi kitabçası”, iyun 2007-ci il
- 5 Sənaye gigiyenası üzrə Amerika dövlət mütəxəssislərinin konfransı
- 6 Böyük Britaniya dənizdə əməliyyatlar üzrə assosiasiya, “Məşəllər üçün BBDƏA emissiya əmsalları”, 2005-ci il
- 7 Şlumberje “EverGreen odluğu”, 2006-cı il

ƏLAVƏ I

UINDROUZ (WINDROSE)

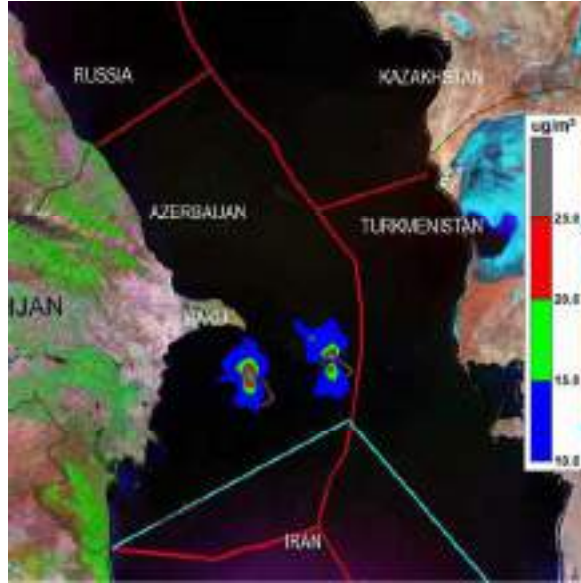


ƏLAVƏ II MƏRKƏZİ XƏZƏRDƏ REGIONAL TƏSİR

AI 1.1 Bütün platformalar, Mərkəzi Xəzərdə regional təsir

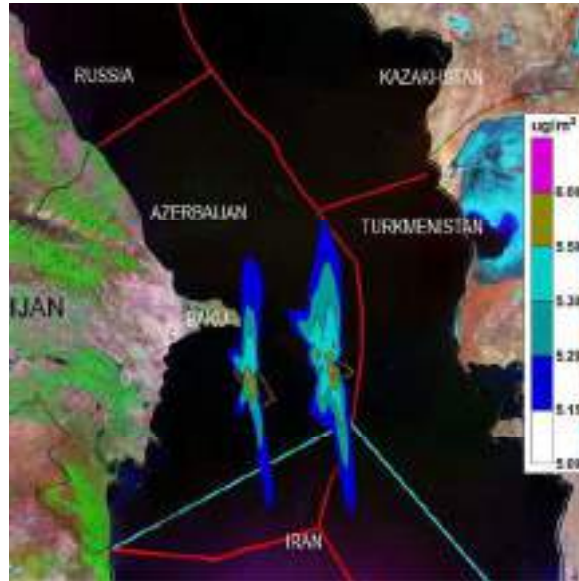
Şəkil A0.1a

Bütün platformaların normal işi: NO₂ P99.79^{cu} faiz fraksiyası konsentrasiyaları



Şəkil A0.1b

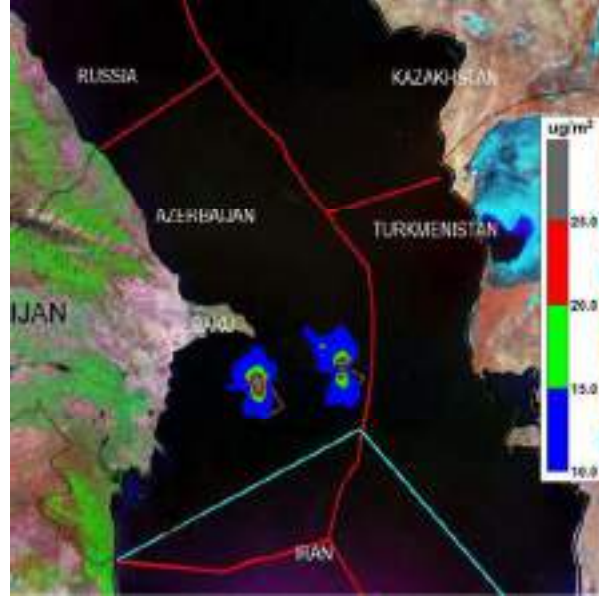
Bütün platformaların normal işi: NO₂ illik orta konsentrasiyası



Legenda: Russia = Rusiya; Azerbaijan = Azərbaycan; Baku = Bakı; Turkmenistan = Türkmənistan; Kazakhstan = Qazaxıstan; Iran = İran

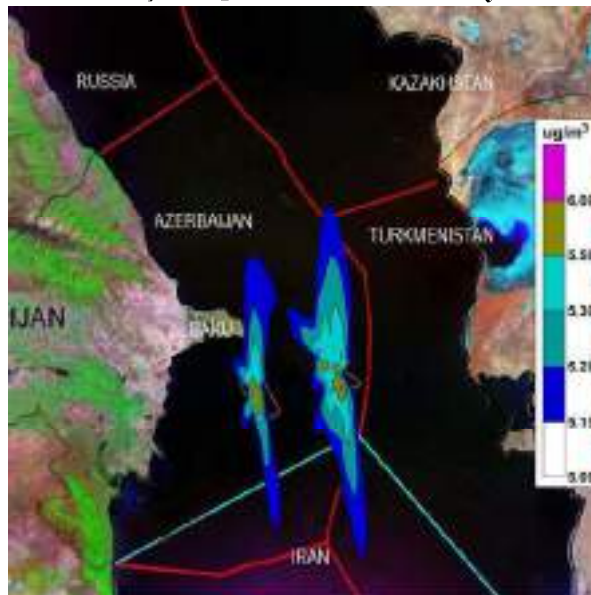
Şəkil A0.2a

QÇ-HQY təzyiqin fəvqəladə hallarda boşaldılması və bütün digər platformaların normal işi: NO₂ P99.79^{cu} faiz fraksiyası konsentrasiyaları



Şəkil A0.2b

QÇ-HQY təzyiqin fəvqəladə hallarda boşaldılması və bütün digər platformaların normal işi: NO₂ illik orta konsentrasiyası

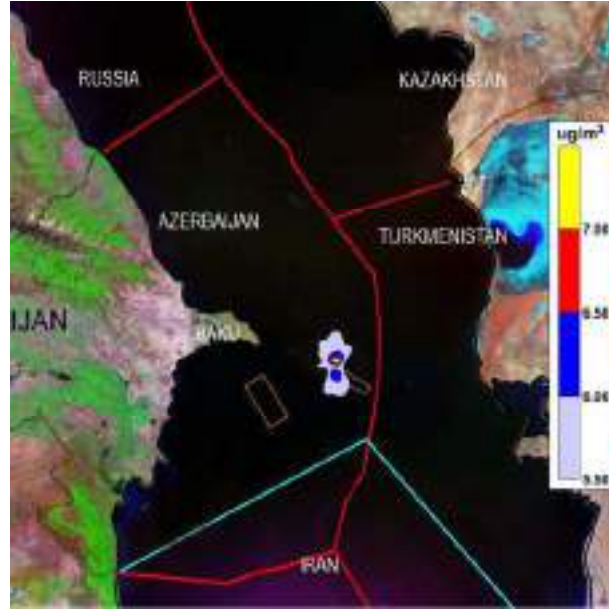


Legenda: Russia = Rusiya; Azerbaijan = Azərbaycan; Baku = Bakı; Turkmenistan = Türkmənistan; Kazakhstan = Qazaxıstan; Iran = İran

AI 1.2 Ancaq QC-HQY, Mərkəzi Xəzərdə regional təsir

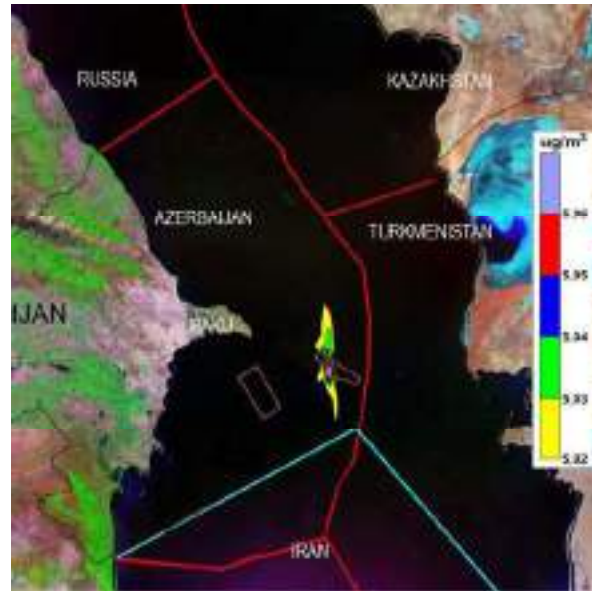
Şəkil A0.3a

Ancaq QC-HQY, Normal işlər: NO₂ P99.79^{cu} faiz fraksiyası konsentrasiyaları



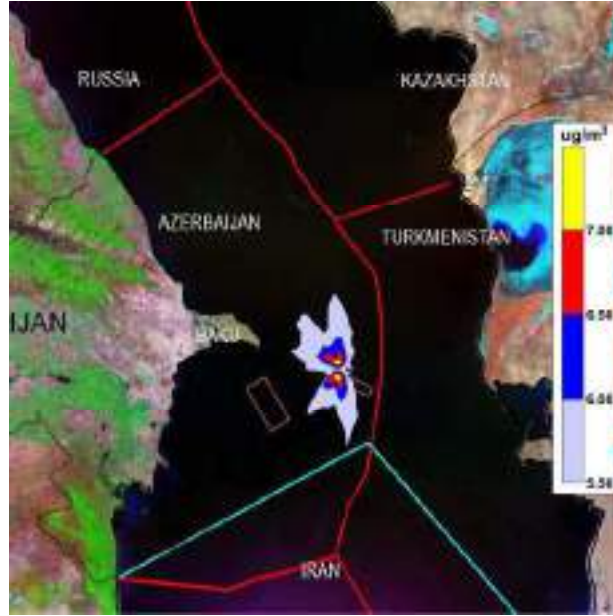
Şəkil A0.3b

Ancaq QC-HQY, Normal işlər: NO₂ illik orta konsentrasiyası

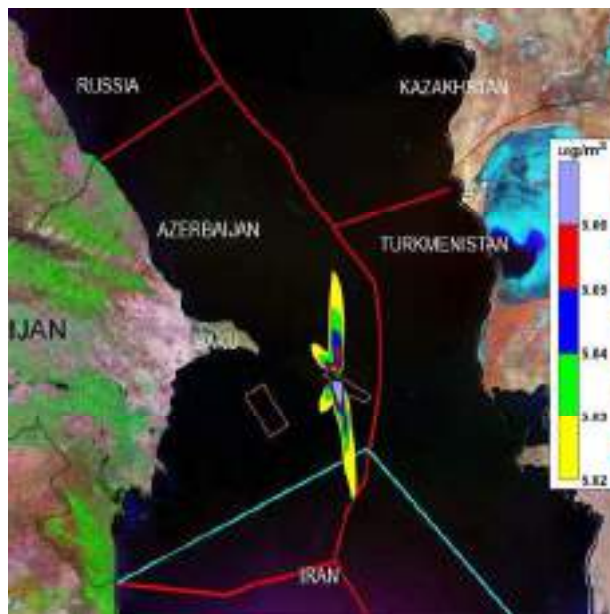


Legenda: Russia = Rusiya; Azerbaijan = Azərbaycan; Baku = Bakı; Turkmenistan = Türkmənistan; Kazakhstan = Qazaxıstan; Iran = İran

Şəkil A0.4a
Ancaq QÇ-HQY, işçi məşəl yandırma (məhdud qaz ixracı): NO₂ P99.79^{cu} faiz fraksiyası konsentrasiyaları

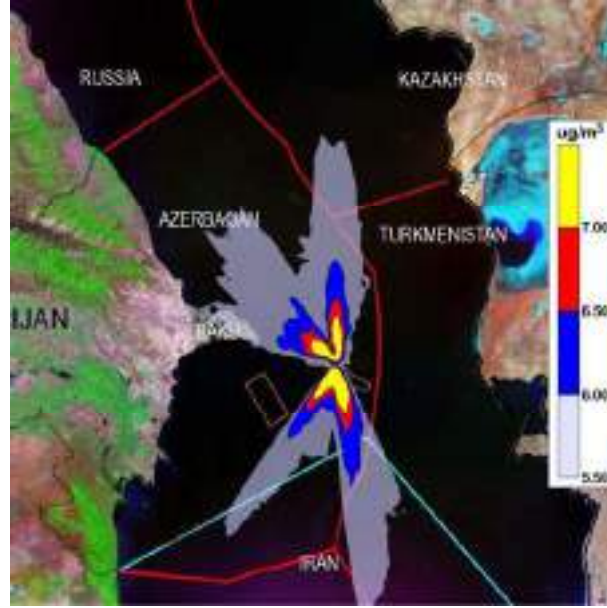


Şəkil A0.4b
Ancaq QÇ-HQY, işçi məşəl yandırma (məhdud qaz ixracı): NO₂ illik orta konsentrasiyası

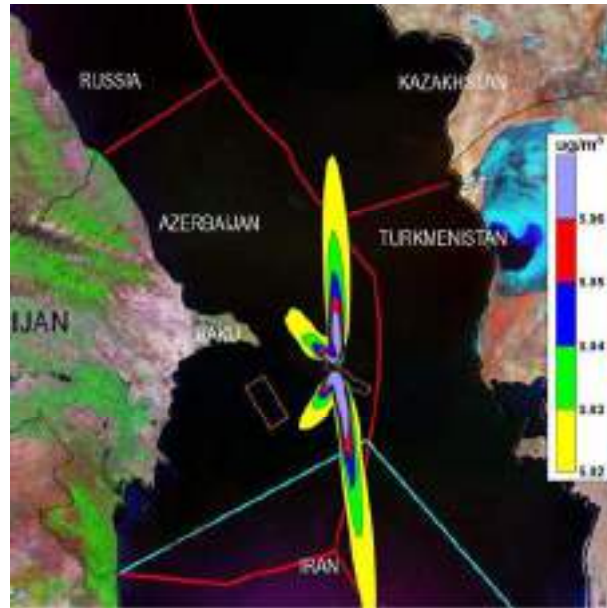


Legenda: Russia = Rusiya; Azerbaijan = Azərbaycan; Baku = Bakı; Turkmenistan = Türkmənistan; Kazakhstan = Qazaxıstan; Iran = İran

Şəkil A0.5a
Ancaq QÇ-HQY, təzyiqin fəvqəladə boşaldılması: NO₂ P99.79^{cu} faiz fraksiyası konsentrasiyaları



Şəkil A0.5b
Ancaq QÇ-HQY, təzyiqin fəvqəladə boşaldılması: NO₂ illik orta konsentrasiyası

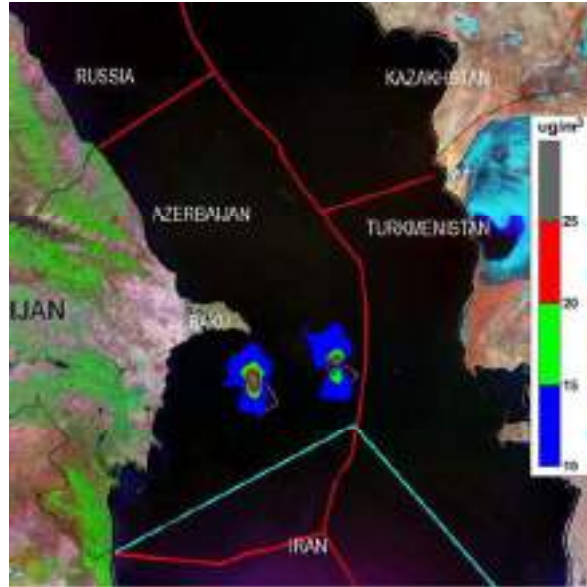


Legenda: Russia = Rusiya; Azerbaijan = Azərbaycan; Baku = Bakı; Turkmenistan = Türkmənistan; Kazakhstan = Qazaxıstan; Iran = İran

AI 1.3 Dədə Qorqud MDQQ və bütün digər platformalar, Mərkəzi Xəzərdə regional təsir

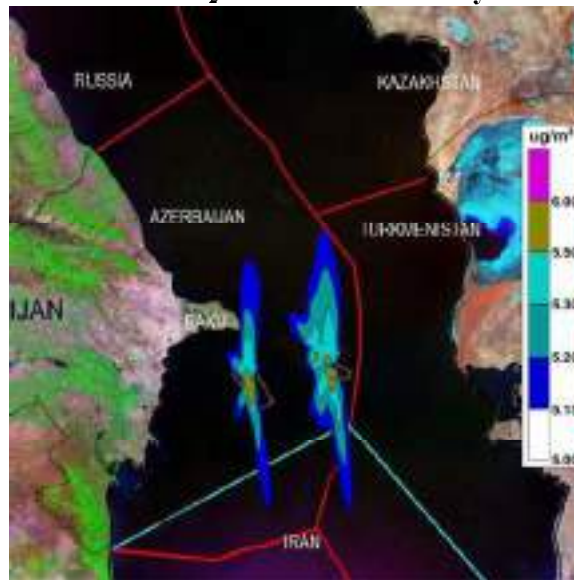
Şəkil A0.6a

Dədə Qorqud MDQQ elektrik generatorları və bütün digər platformalarda normal işlər:
P99.79^{cu} faiz fraksiyası konsentrasiyanı



Şəkil A0.6b

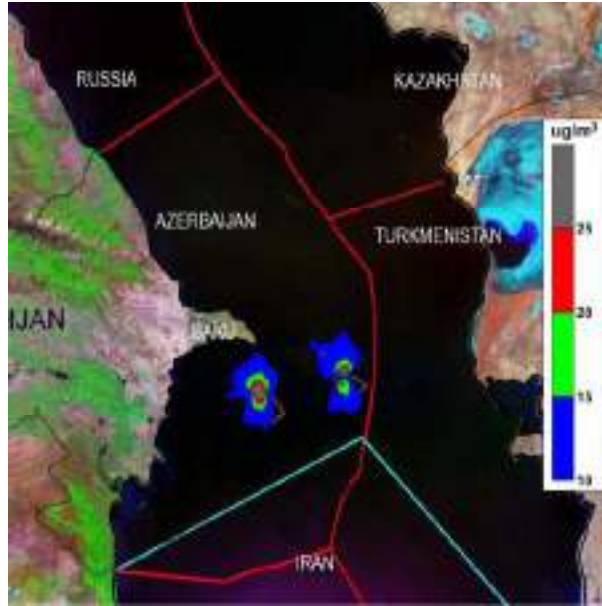
Dədə Qorqud MDQQ elektrik generatorları və bütün digər platformalarda normal işlər:
NO₂ illik orta konsentrasiyası



Legenda: Russia = Rusiya; Azerbaijan = Azərbaycan; Baku = Bakı; Turkmenistan = Türkmənistan;
Kazakhstan = Qazaxıstan; Iran = İran

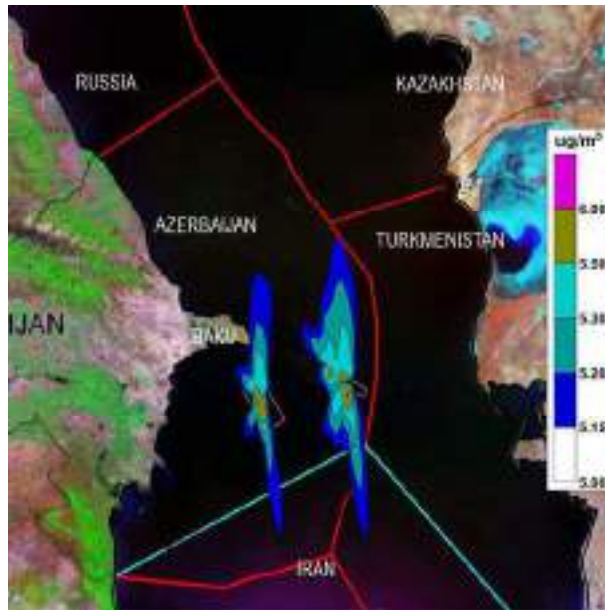
Şəkil A0.7a

Dədə Qorqud MDQQ, quyu sınağı zamanı məşəllə yandırma və bütün digər platformalarda normal işlər: NO₂ P99.79^{cu} faiz fraksiyası konsentrasiyaları



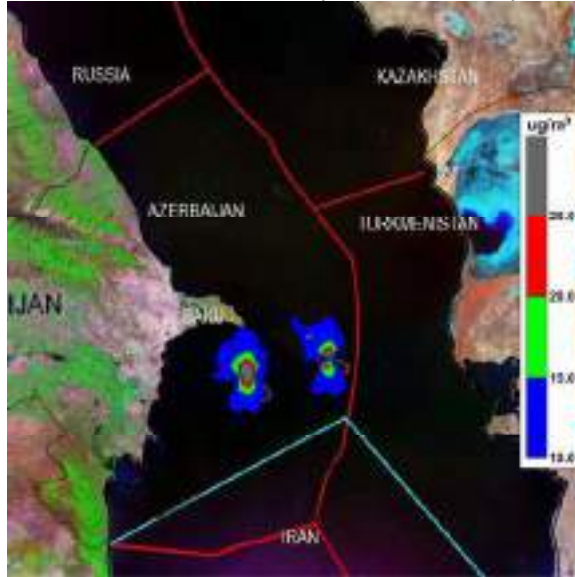
Şəkil A0.7b

Dədə Qorqud MDQQ, quyu sınağı zamanı məşəllə yandırma və bütün digər platformalarda normal işlər: NO₂ illik orta konsentrasiyası

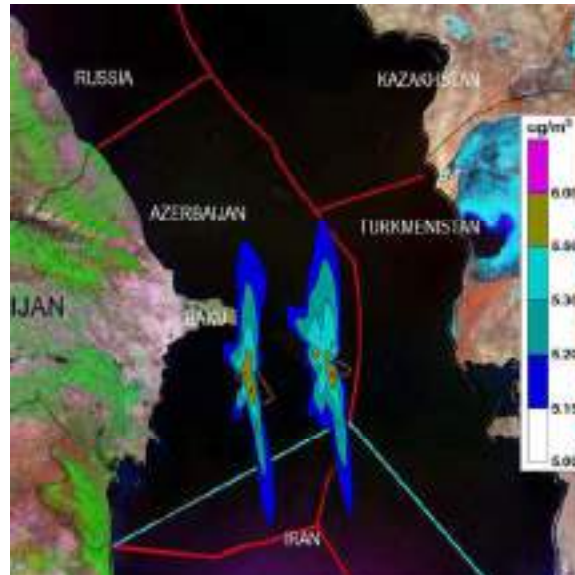


Legenda: Russia = Rusiya; Azerbaijan = Azərbaycan; Baku = Bakı; Turkmenistan = Türkmənistan; Kazakhstan = Qazaxıstan; Iran = İran

Şəkil A0.8a
Şahdəniz dizel elektrik generatorları və bütün digər platformalarda normal işlər: NO₂ P99.79^u faiz fraksiyası konsentrasiyaları



Şəkil A0.8b
Şahdəniz elektrik generatorları və bütün digər platformalarda normal işlər: NO₂ illik orta konsentrasiyası

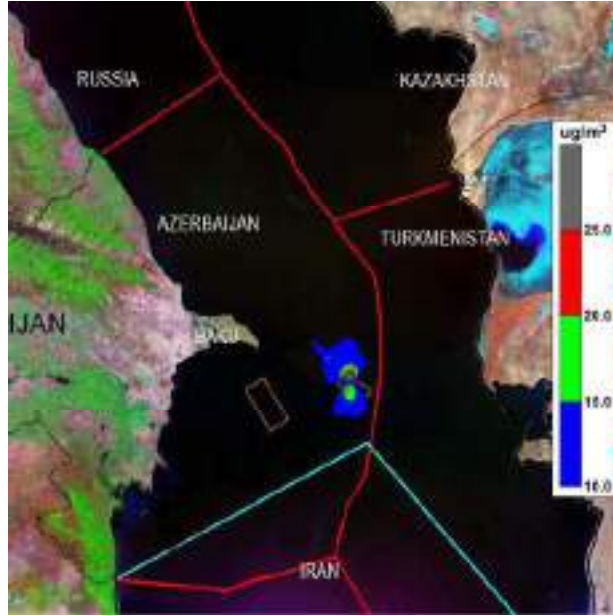


Legenda: Russia = Rusiya; Azerbaijan = Azərbaycan; Baku = Bakı; Turkmenistan = Türkmənistan; Kazakhstan = Qazaxıstan; Iran = İran

AI 1.4 Ancaq AÇG müqavilə sahəsi, Xəzər dənizində regional təsir

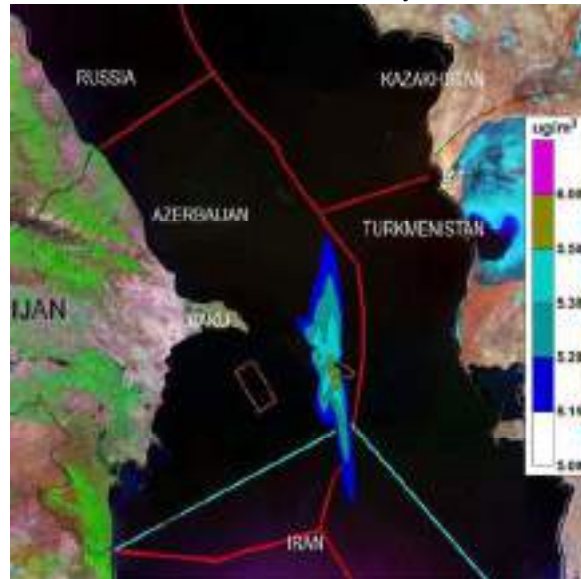
Şəkil A0.9a

Ancaq AÇG müqavilə sahəsi platformaları, bütün platformalarda normal işlər: NO₂ P99.79^{cu} faiz fraksiyası konsentrasiyaları



Şəkil A0.9b

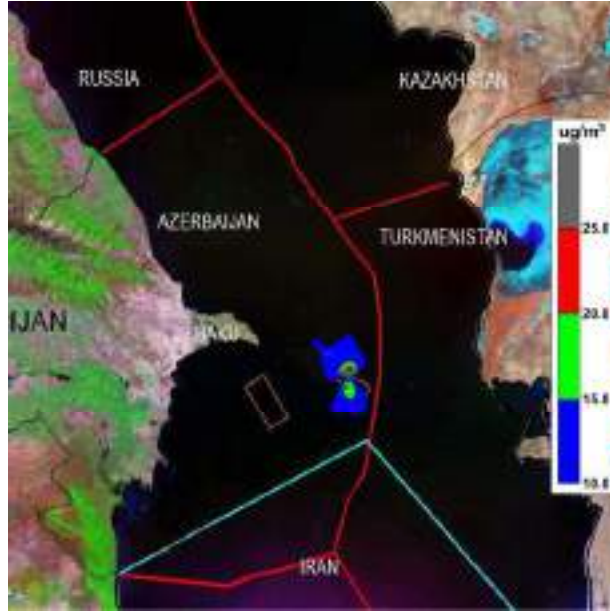
Ancaq AÇG müqavilə sahəsi platformaları, bütün platformalarda normal işlər: NO₂ illik orta konsentrasiyası



Legenda: Russia = Rusiya; Azerbaijan = Azərbaycan; Baku = Bakı; Turkmenistan = Türkmənistan; Kazakhstan = Qazaxıstan; Iran = İran

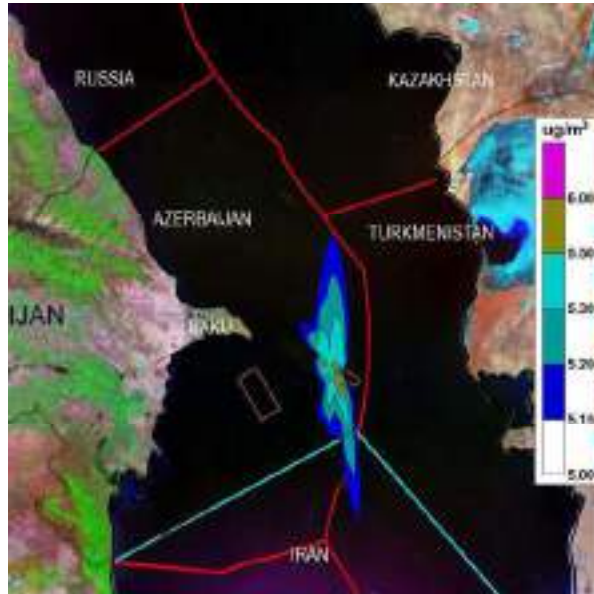
Şəkil A0.10a

Ancaq AÇG müqavilə sahəsi platformaları, QÇ-HQY işi məşəl yandırma (məhdud qaz ixracı) və bütün digər AÇG platformalarında normal işlər: NO₂ P99.79^{cu} faiz fraksiyası konsentrasiyaları



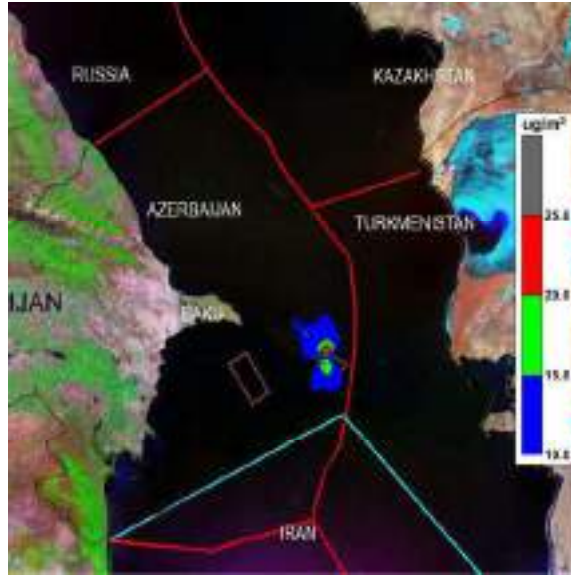
Şəkil A0.10b

Ancaq AÇG müqavilə sahəsi platformaları, QÇ-HQY işi məşəl yandırma (məhdud qaz ixracı) və bütün digər AÇG platformalarında normal işlər: NO₂ illik orta konsentrasiyası

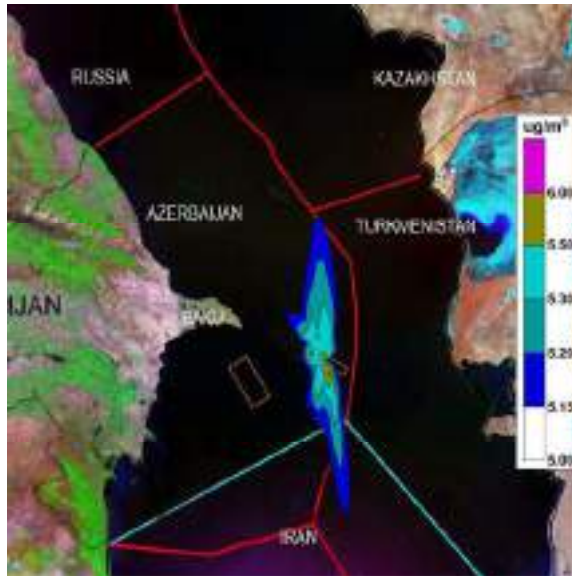


Legenda: Russia = Rusiya; Azerbaijan = Azərbaycan; Baku = Bakı; Turkmenistan = Türkmənistan; Kazakhstan = Qazaxıstan; Iran = İran

Şəkil A0.11a
Ancaq AÇG müqavilə sahəsi platformaları, QC-HQY-də təzyiqin fəvqəladə boşaldılması
və bütün digər AÇG platformalarında normal işlər: NO₂ P99.79^{cu} faiz fraksiyası
konsentrasiyaları



Şəkil A0.11b
Ancaq AÇG müqavilə sahəsi platformaları, QC-HQY-də təzyiqin fəvqəladə boşaldılması
və bütün digər AÇG platformalarında normal işlər: NO₂ illik orta konsentrasiyası

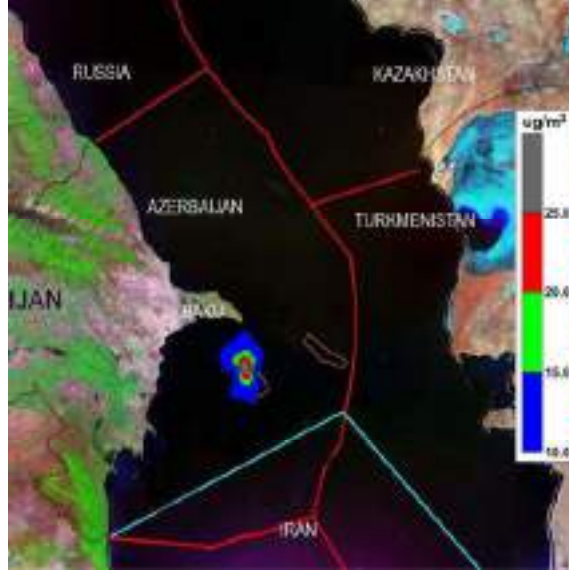


Legenda: Russia = Rusiya; Azerbaijan = Azərbaycan; Baku = Bakı; Turkmenistan = Türkmənistan;
Kazakhstan = Qazaxıstan; Iran = İran

AI 1.5 Şahdöniz müqavilə sahəsi, Mərkəzi Xəzərdə regional təsir

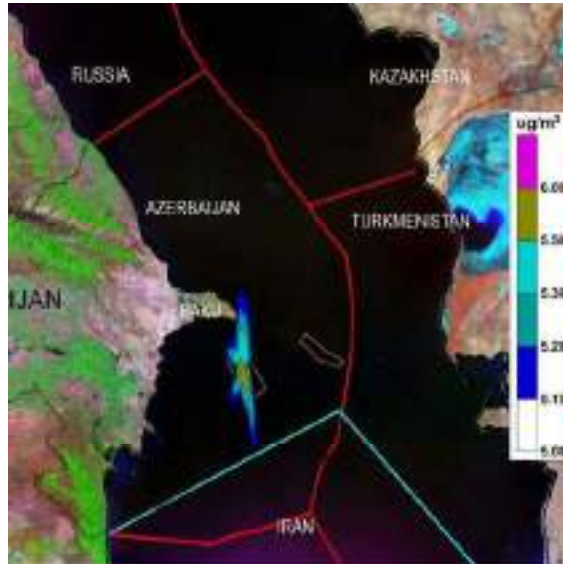
Şəkil A0.12a

Ancaq Şahdöniz müqavilə sahəsi platformaları, normal işlər: NO₂ P99.79^{cu} faiz fraksiyası konsentrasiyaları



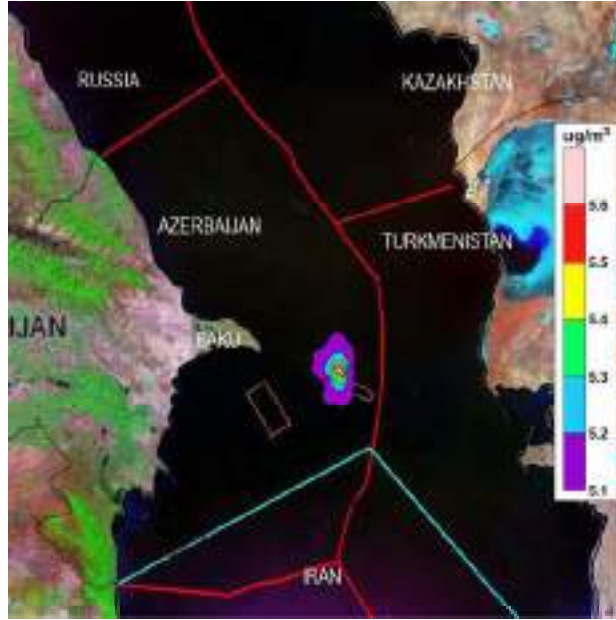
Şəkil A0.12b

Ancaq Şahdöniz müqavilə sahəsi platformaları, normal işlər: NO₂ illik orta konsentrasiyası

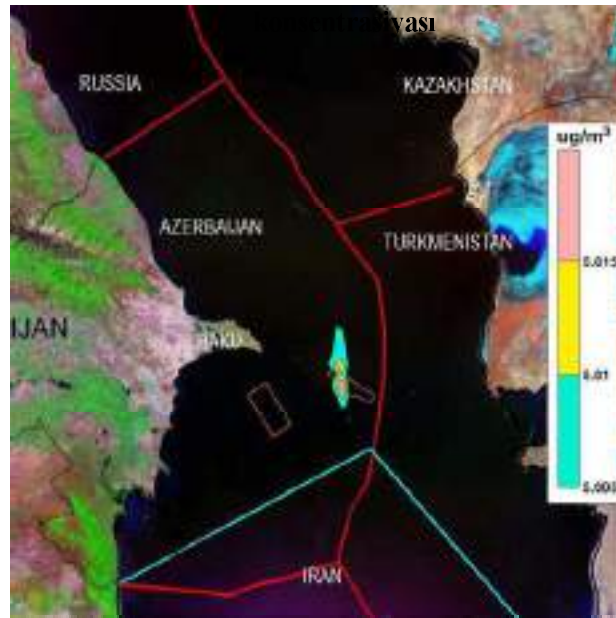


Legenda: Russia = Rusiya; Azerbaijan = Azərbaycan; Baku = Bakı; Turkmenistan = Türkmənistan; Kazakhstan = Qazaxıstan; Iran = İran

Şəkil A0.13a
Ancaq Dədə Qorqud MDQQ, normal elektrik enerjisi hasilatı: NO₂ P99.79^{cu} faiz fraksiyası konsentrasiyaları

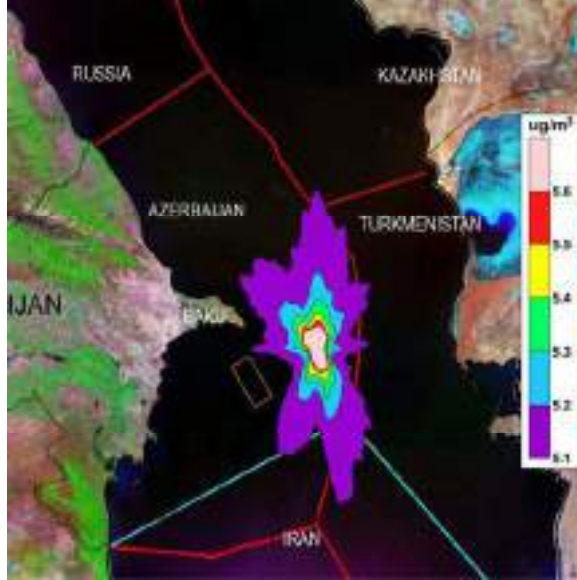


Şəkil A0.13b
Ancaq Dədə Qorqud MDQQ, normal elektrik enerjisi hasilatı: NO₂ illik orta

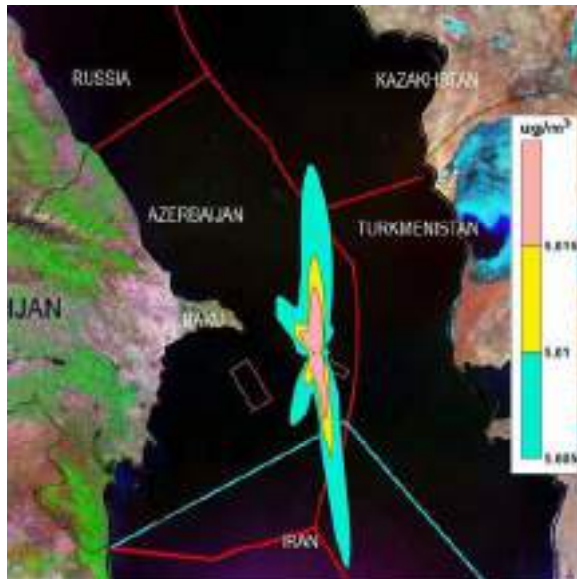


Legenda: Russia = Rusiya; Azerbaijan = Azərbaycan; Baku = Bakı; Turkmenistan = Türkmənistan; Kazakhstan = Qazaxıstan; Iran = İran

Şəkil A0.14a
Ancaq Dədə Qorqud MDQQ, quyunun sınağı və elektrik enerjisi hasilatı: NO₂ P99.79^{cu} faiz fraksiyası konsentrasiyaları

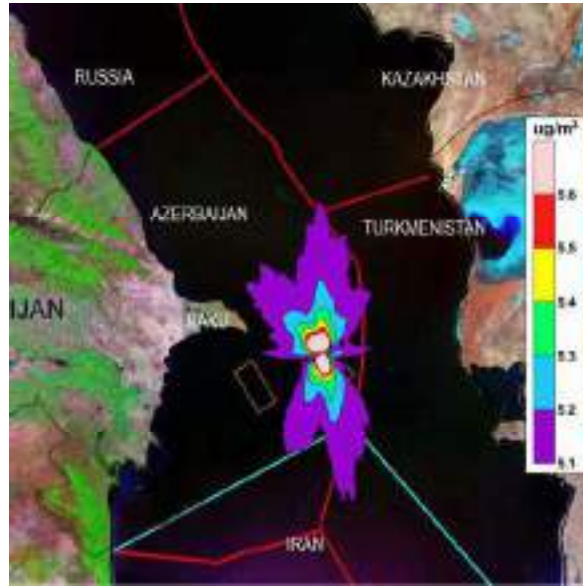


Şəkil A0.14b
Ancaq Dədə Qorqud MDQQ, quyunun sınağı və elektrik enerjisi hasilatı: NO₂ illik orta konsentrasiyası

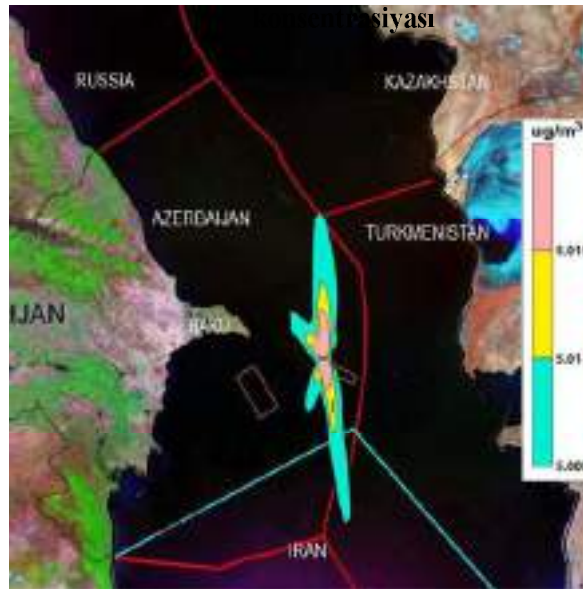


Legenda: Russia = Rusiya; Azerbaijan = Azərbaycan; Baku = Bakı; Turkmenistan = Türkmənistan; Kazakhstan = Qazaxıstan; Iran = İran

Şəkil A0.15a
Dədə Qorqud MDQQ ancaq quyu sınağı zamanı məşəl yandırma: NO₂ P99.79^{cu} faiz fraksiyası konsentrasiyaları



Şəkil A0.15b
Dədə Qorqud MDQQ ancaq quyu sınağı zamanı məşəl yandırma: NO₂ illik orta konsentrasiyası



Legenda: Russia = Rusiya; Azerbaijan = Azərbaycan; Baku = Bakı; Turkmenistan = Türkmənistan; Kazakhstan = Qazaxıstan; Iran = İran

ƏLAVƏ 11C

Sualtı Səs-küyün Modelləşdirilməsi

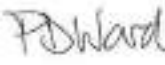
**Qazma işlərinin və
Gəmilərinin səs-küyünün
akustik təsiri: Çıraq Neft
Layihəsi**

Mart 2009-cu il
Son

Nəşr 2
49316039

Layihənin adı: Qazma işlərinin və gəmilərin səs-küyünün akustik təsiri: Çıraq Neft Layihəsi
Layihə №: 49316039
Statusu: Son variant
Müştəri ilə əlaqə şəxsi: Bill Boulton
Müştəri Şirkətin adı: ABƏŞ
Hazırladı: URS Uimbleton

Sənədin hazırlanması/təsdiqinə dair qeydlər

Buraxılış № 2	Adı	İmzası	Tarix	Vəzifəsi
Hazırladı	Peter Ward		02/03/2009	Akustika üzrə baş məsləhətçi
Yoxladı və təsdiq etdi	Graham Cowling		05/03/2009	Akustika üzrə baş məsləhətçi

Sənədin yoxlanmasına dair qeydlər

Buraxılış №	Tarix	Düzəlişlərin təfərrüatı
1	25/11/2008	İlkin nəşr
2	02/03/09	Düzəliş 1

MƏHDUDİYYƏT

URS Corporation Limited (URS) şirkəti hazırkı Hesabatı göstərdiyimiz xidmətlərlə əlaqədar imzalanmış Sazişə uyğun olaraq ancaq ABƏŞ-n istifadəsi üçün hazırlamışdır. Bu Hesabata daxil edilmiş məsləhətlərə və ya göstərdiyimiz xidmətlərə heç bir digər aydın ifa edilmiş yaxud ehtimal edilən zəmanət verilmir. URS şirkətinin əvvəlcədən alınmış yazılı razılığı olmadan bu Hesabat heç bir digər tərəfə verilə bilməz. Bu Hesabatda başqa hallar nəzərdə tutulmayıbsa, qiymətləndirmə sahələrin və qurğuların heç bir nəzərəcarpacaq dəyişiklik olmadan hazırkı məqsədlə istifadə ediləcəyini ehtimal edərək aparılmışdır. Bu Hesabata daxil edilən nəticələr və tövsiyələr bütün uyğun məlumatların lazımi tərəflərdən alınmasını ehtimal edir. Hesabatda xüsusi qeyd edilmiş hallar istisna olmaqla, üçüncü tərəflərdən alınmış məlumatlar müstəqil olaraq URS şirkəti tərəfindən yoxlanmamışdır. .

MÜƏLLİF HÜQUQLARI

© Bu Hesabat üzərində müəllif hüququ URS Corporation Limited şirkətinə məxsusdur. Nəzərdə tutulmuş şəxslərdən başqa bu Hesabatın hər hansı digər şəxs tərəfindən icazəsiz istifadəsi və ya surətinin çıxarılması qəti qadağandır.

MÜNDƏRİCAT

Bölmə	Səhifə
QISA İCMAL.....	5
1. GİRİŞ.....	6
2. XƏZƏR DƏNİZİNİN HƏSSAS DƏNİZ FAUNASI.....	7
2.1. Giriş	7
2.2. Balıqlar	7
2.3. Quşlar	9
2.4. Dəniz məməliləri.....	9
2.5. Nəticə	10
3. AKUSTİK TƏSİRLƏR VƏ ASTANALAR.....	11
3.1. Giriş	11
3.2. Ölüm və fiziki xəsarət	11
3.3. Eşitmə orqanlarının zədəsi.....	12
3.4. Audioqram məlumatları	12
3.5. Davranış reaksiyası	15
3.6. Gizləmə həddləri	16
3.7. Təsir astanalarının xülasəsi.....	17
3.7.1. Ölüm və fiziki xəsarət	17
3.7.2. Audioloji xəsarət	17
3.7.3. Davranış	17
4. KÜY MƏNBƏLƏRİ: GƏMİLƏR, QAZMA VƏ DİRƏK YERİTMƏ.....	18
4.1. Giriş	18
4.2. Gəmilərin küyü	18
4.3. Qazma əməliyyatlarının küyü.....	21
4.4. Dirək vurma küyü	21
4.5. Fon küyü.....	23
4.6. Sualtı küy mənbələrinin xülasəsi.....	23
5. GƏMİÇİLİK VƏ QAZMA İŞLƏRİ NƏTİCƏSİNDƏ YARANAN AKUSTİK KÜYÜN MODELƏŞDIRİLMƏSİ.....	24
5.1. Modelin və onun məhdudiyyətlərinin təsviri	24
5.2. Okeanoqrafik məlumat	24
5.3. Dəniz dibinə dair məlumat.....	25
5.4. Akustik məlumat	26
5.5. Model eksperimentlərinin müzakirəsi	27
6. AKUSTİK TƏSİRİN TƏHLİLİ	31
6.1. Giriş	31
6.2. Ölümcül xəsarət həddüdü	31

MÜNDƏRİCAT

Bölmə	Səhifə
6.3. Fiziki xəsarət diapazonu.....	31
6.4. Eşitmə orqanlarının xəsarət alma diapazonu.....	31
6.5. Yayınma davranışı diapazonu.....	32
6.5.1. Gəmilərin yaratdığı küyün davranışa təsiri.....	32
6.5.2. Qazma əməliyyatının yaratdığı küyün davranışa təsiri.....	33
6.5.3. Dirəklərin yeridilməsindən yaranana küyün davranışa təsiri.....	34
6.5.4. Gizlənmə diapazonları.....	34
7. XÜLASƏ VƏ NƏTİCƏLƏR.....	37

QISA İCMAL

Sualtı küy əsasən quraşdırma işləri zamanı özül dirəklərinin çəkiclə yeridilməsi, tikinti və dəniz əməliyyatları zamanı qazma və gəmilərin hərəkəti nəticəsində yaranacaq və dəniz mühitində bioloji/ekoloji reseptorlara (xüsusilə balıq və suitilərə) təsir etmək potensialına malik olacaq. Dəniz canlılarına təsir edəcək müxtəlif akustik amillərin təsir məsafəsini müəyyən etmək üçün tikinti, quraşdırma və qoşulma/istismara buraxma mərhələlərində və dənizdə əməliyyatların aparılması mərhələsində sualtı küyün yayılması təhlil edilmişdir. Yüksək intensivliyə malik səsənin dəniz həyatına təsir etmə effekti müzakirə edilmişdir. Qeyd edilmişdir ki, AÇG Müqavilə Sahəsində yaşayan növlərin sayı məlum olsa da, onlar küy həssaslığına dair məlumatın mövcud olduğu heyvanlarla eyni olmaya bilər. Kürəkayaqlıların və üzmə qovuğu olan və ya üzmə qovuşuz balıqların eşitmə həssaslığını müəyyən etmək üçün qrup eşitmə əyrisindən istifadə edilmişdir. Belə qruplaşmanın tədqiq edilən sahədə sualtı küyün təsir edə biləcəyi bütün dəniz növlərini əhatə etməsi ehtimal edilir. Ayırd edilmişdir ki, gəmilərin yaratdığı, qazma və ya dirəklərin yeridilməsi zamanı yaranan küy ölümə, fiziki xəsarətə və daimi yaxud müvəqqəti karlığa səbəb olmur. Davranışda olan dəyişikliklər parabolik təsir meyarından istifadə etməklə qiymətləndirilmişdir. Səsin verilmiş növlərin eşitmə astanasından yuxarı olduğu hallarda dörd səviyyə nəzərdən keçirilmişdir. Tam yayınma 100 dBht (desibel eşitmə astanası) səviyyəsi ilə müəyyən edilmişdir; bu o deməkdir ki, verilmiş qrupda bütün fərdlərin cari davranışında nəzərəcarpacaq dəyişiklik baş verir. 90 dBht səviyyəsi ilə müəyyən edilmiş güclü yayınma göstərir ki, qrupda olan fərdlərin əksəriyyətinin davranışında ciddi dəyişiklik baş verəcək; 75 dBht və 50 dBht astanalar isə uyğun olaraq orta səviyyədə yayınma və narahatlıq mümkünlüyünün az olması ilə təmsil edilir.

Aşkar edilmişdir ki, gəmilərin və qazma əməliyyatlarının küyünə məruz qalan balıq və kürəkayaqlıların davranışında tam və ya ciddi yayınma reaksiyası həddindən artıq ağırlaşdırıcıdır. İş sahəsindən 15m məsafədə üzmə qovuğu olan balıqlar qrupunda (bu hesabatda nəzərdən keçirilən fərd qruplarının ən həssası) bir sıra fərdlərin orta yayınma reaksiyası müşahidə edilə bilər, sahədən 980 metrə qədər məsafədə isə narahatlıq ehtimalı çox az olacaq. Bütün digər növlər daha kiçik məsafələrdə oxşar davranış təsirinə məruz qalacaq. Müqayisə üçün göstərək ki, dirəklərin çəkiclə yeridilməsindən yaranan küy nəticəsində yeridilmə sahəsindən 294 metrə tam yayınma, 1.9km və 15km məsafələrdə isə uyğun olaraq güclü və orta yayınma reaksiyaları yaranacaq. Dirəklərin çəkiclə yeridildiyi sahədən 49 km-ə qədər məsafədə küydən narahatlıq yaranma ehtimalı çox az olacaq.

Xəzər Dənizində sualtı fon küyünə dair məlumat olmadığı üçün mümkün küy səviyyəsinə dair hesablamalar Şimal Dənizində olan oxşar dayaz sahələrdən əldə edilmiş məlumatla müqayisə əsasında aparılmışdır.

1. GİRİŞ

Xəzər Dənizinin Azərbaycan sularında yerləşən Çıraq Neft Layihəsinin (ÇNL) yerinə yetirilməsi zamanı dənizdə aparılan işlərin yaratdığı sualtı küyün dəniz həyatına mümkün təsiri barədə bu hesabat URS şirkəti tərəfindən ABƏŞ üçün hazırlanmışdır.

ÇNL dənizdəki qurğularına Azəri Çıraq Günəşli (AÇG) Müqavilə Sahəsinin Çıraq Dərin Sulu Günəşli (ÇDərSG) ərazisində mövcud Çıraq-1 və DərSG platformaları arasında yerləşən bir ədəd stasionar hasilat platforması (QÇ-HQYB adlanan) daxildir. Platforma lay sularının atılması və vurma suyunun təchizi üçün sahədaxili boru kəmərləri vasitəsilə yaxınlıqdakı DərSG-TSVQ platforması ilə qismən birləşdiriləcək. Sahədaxili dəniz boru kəməri həmçinin karbohidrogenləri sahiləki Səngəçal Terminalına nəql etmək üçün QÇ-HQYB platformasını mövcud Faza 2 30" neft kəməri və 28" qaz kəməri ilə birləşdirəcək.

Layihənin əsas fəaliyyət növlərini nəzərdən keçirdikdən sonra yerli dəniz faunasına təsir etməsi mümkün olan aşağıdakı mümkün sualtı küy mənbələri aşkar edilmişdir:

- Gəmilər – ÇNL dəniz qurğularının elementlərini quraşdırmaq və material təchizi, o cümlədən dənizdə quraşdırma, istismara buraxma və istismar fəaliyyətlərini dəstəkləmək üçün;
- Çəkiclə vurma avadanlığı – qazma dayaq plitəsini və əsas dayaq strukturunu dəniz dibinə bərkitmək üçün; və
- Qazma – o cümlədən, mobil qazma qurğusundan və quraşdırılmış platformadan qazma.

Bu tədqiqat yerli dəniz vəhşi aləminin yüksək səviyyədə öyrənilməsinə əhatə edir və onların qorunma statusunu və səsə həssaslıq dərəcəsini də daxil edir. Bundan sonra sualtı küy sahəsi modelini yaratmaqla gəmilərin, qazma əməliyyatlarının və çəkiclə vurma əməliyyatının yaratdığı küyün faunaya təsir əhəmiyyəti qiymətləndirilmişdir. Bu model kürəkayaqlılara və həm üzmə qovucuqlu, həm də qovucusuz balıqlara dəyən akustik təsiri nəzərdən keçirir. Bu qrupların AÇG Müqavilə Sahəsində mövcud ola biləcək bütün dəniz həyatını əhatə edəcəyi ehtimal edilir.

2. XƏZƏR DƏNİZİNİN HƏSSAS DƏNİZ FAUNASI

2.1. Giriş

Əvvəlki tədqiqatlar hazırda Xəzər Dənizinin AÇG Müqavilə Sahəsində yaşayan bir sıra balıq, quş və məməlilərini aşkar etmişdir¹. Bu bölmə növlərin sualtı səsələrə həssaslığının icmalını verir, o cümlədən, onların Təbiətin Mühafizəsi üzrə Beynəlxalq İttifaqın (TMBİ) Qırmızı Siyahısı baxımından qorunma statusunu qeyd edir².

2.2. Balıqlar

2.1 Cədvəlində AÇG Müqavilə Sahəsində aşkar edilmiş balıq növləri göstərilmişdir. Qeyd edilmişdir ki, balıq növlərinin əksəriyyətinin üzmə qovuqları var. Bu faktın mümkün akustik təsirlər baxımından vacibliyi aşağıda müzakirə edilmişdir.

Üzmə qovuğu qazla dolmuş kisə olub, *Osteichthyes* sinifli sümüklü balıqların əksəriyyətində mövcuddur. Üzmə bir sıra müxtəlif funksiyaları yerinə yetirir, məs. balığa üzmə qabiliyyəti verən üzgəc rolunu oynayır, ağ ciyər və səs yaradan orqan kimi çıxış edir. Bundan əlavə, üzmə qovuğu sualtı səsi gücləndirməklə balıqların eşitmə qabiliyyətini artırma bilər. Beləliklə, üzmə qovuğu olan balıqlar bu orqanı olmayan balıqlara nisbətən daha həssasdır. Nəticədə, bu növ balıqların üzmə qovuğu olmayan balıqlara nisbətən akustik təsire daha çox həssas olması ehtimalı mövcuddur.

Cədvəl 2-1-n göründüyü kimi, bir sıra üzmə qovuğu olan və, beləliklə də, akustik təsirlərə daha həssas olan balıqlar "itməkdə olan" və ya "təhlükə altında olan" növlər kimi qeyd edilmişlər. Belə balıqlara nə rə balıqlarının bütün növləri, Xəzər qızılbalığı və Xəzər ilanbalığı daxildir.

Cədvəl 2-1: AÇG müqavilə sahəsində aşkar edilmiş balıq növləri

Balıq	Üzmə qovuğu?	Mühafizə statusu
Miqrasiya edən növlər		
Nərə balığı (<i>Acipenseridae</i>)		
Ağbalıq (<i>Huso huso</i>)	Fəsilenin əsas xassəsi böyük üzmə qovuğudur	TMBİ itməkdə olan hesab edir. Bu növlər mühafizə altında olan növlər olub, Bern Konvensiyasının III əlavəsindəki siyahıya daxil edilmişdir və onların satışı CİTES əlavə II qaydaları ilə məhdudlaşdırılmışdır.
Rusiya (<i>Acipenser gueldenstaedtii</i>)		TMBİ itməkdə olan hesab edir
Fars (<i>A. gueldenstaedtii persicus</i>)		TMBİ itməkdə olan hesab edir
Saxalin (<i>A. nudiiventris</i>)		TMBİ itməkdə olan hesab edir

¹ ÇNL Ətraf mühitə dair fəslü

² TMBİ Təhlükə altında olan növlərin qırmızı siyahısı™ 2008, http://www.iucn.org/about/work/programmes/species/red_list/index.cfm. 2008-ci il noyabr ayında istifadə edilmişdir

Balıq	Üzmə qovluğu?	Mühafizə statusu
Ulduzlu nərə balığı (<i>A. stellatus</i>)		TMBİ itməkdə olan hesab edir
Kilke (<i>Clupeonella</i>)		
Böyük gözlü kilke (<i>Clupeonella grimmii</i>)	Üzmə qovluğu	TMBİ alçaq həssaslığa malik növ hesab edir
Ançous kilke (<i>C. engrauliformis</i>)		TMBİ alçaq həssaslığa malik növ hesab edir. Belə növlər ktenoforanın bilmədən denizə gətirilməsindən eziyyət çəkmişlər
Xəzər adi kilkesi <i>Clupeonella delicatula caspia</i>		TMBİ alçaq həssaslığa malik növ hesab edir.
Xəzər qızılbalığı (<i>Salmo trutta caspius</i>)***		TMBİ itməkdə olan hesab edir
Xəzər ilanbalığı (<i>Caspiomyzon wagneri</i>)***		TMBİ Təhlükə altında olan balıq hesab edir
Siyənək (<i>Alosa Cuvier</i>)		
Xəzər siyəneyi (<i>Alosa caspia</i>)	Üzmə qovluğu	TMBİ ən az narahat edən balıq növü
Böyük gözlü siyənek (<i>A. saposhnikovii</i>)		TMBİ ən az narahat edən balıq növü
Qara bel siyənek (<i>A. kessleri</i>)		TMBİ ən az narahat edən balıq növü
Volqa siyəneyi (<i>A. volgensis</i>)		TMBİ ən az narahat edən balıq növü
Çəki balığı (Cyprinidae)		
Kütüm (<i>Rutilus frisii kutum</i>)	Üzmə qovluğu	TMBİ ən az narahat edən balıq növü
Kefal (<i>Mugilidae</i>)		
Bizburun (<i>Liza saliens</i>)	Üzmə qovluğu	TMBİ ən az narahat edən balıq növü
Singil (<i>L. aurata</i>)	Üzmə qovluğu	TMBİ ən az narahat edən balıq növü
Xul balığı (Gobiidae)		
Xəzər xul balığı <i>Neogobius caspius</i>	Növden asılı olaraq bəzən üzme qovluğu olmur.	TMBİ ən az narahat edən balıq növü
Yumru xul balığı <i>Neogobius melanostomus affinis</i>		TMBİ ən az narahat edən balıq növü
Xəzər şirmanı <i>Neogobius syrman eurystomus</i>		TMBİ ən az narahat edən balıq növü
Qum xulu <i>Neogobius fluviatilis pallasii</i>		TMBİ ən az narahat edən balıq növü
Xəzər böyük başlı xul <i>Neogobius kessleri gortlap</i>		TMBİ ən az narahat edən balıq növü
Knipoviç uzun quyruqlu xul <i>Knipowitschia longicaudata</i>		TMBİ ən az narahat edən balıq növü
Qrimm böyük başlı xul <i>Benthophilus grimmii</i>		TMBİ ən az narahat edən balıq növü
Yerli balıqlar		
Aterina (<i>Atherina mochon pontica</i>)	Üzmə qovluğu	Qiymətləndirilməyib
İynə balıq (<i>Syngnathus nigrolineatus</i>)	Üzmə qovluğu	TMBİ ən az narahat edən balıq növü

2.3. Quşlar

AÇG Müqavilə Sahəsində aşkar edilmiş dəniz quşlarının növləri bundan əvvəl göstərilmişdir¹ və onların siyahısı 2-2 Cədvəlində göstərilmişdir. Bu dörd növ Abşeron yarımadası (Qəmbərov və digərləri, 1958; Qəmbərov, 1968; Mustafayev və digərləri, 1968) və Şahdili-Pirallahı sahəsi (Sultanov və Kərimov 1998, 1999) ilə bağlı çap edilmiş məlumatlarda sayca ən bol quş kimi göstərilmişlər.

Dəniz quşları ov və yemlənmə zamanı qısa müddət sualtında olurlar. Bu fəaliyyət zamanı quşlar sualtı səsə təsirinə həssas ola bilər. Qeyd edilmişdir ki, TMBİ siyahıda göstərilmiş bütün quşları "ən az narahat edən" növlər kimi qəbul etmişdir.

Cədvəl 2-2: AÇG müqavilə sahəsində aşkar edilmiş dəniz quşları növləri

QUŞLAR	Mühafizə statusu
Böyük qarabatdaq (<i>Phalacrocorax carbo</i>)	TMBİ ən az narahat edən quş növü
Gümüşü qağayı (<i>Larus argentatus</i>)	TMBİ ən az narahat edən quş növü
Adi suqaranquşu (<i>Sterna hirundo</i>)	TMBİ ən az narahat edən quş növü
Alabəzək dimdikli suqaranquşu (<i>Sterna sandvicensis</i>)	TMBİ ən az narahat edən quş növü

2.4. Dəniz məməliləri

Cədvəl 2-3-də verildiyi kimi AÇG Müqavilə Sahəsində ancaq bir növ dəniz məməlisi aşkar edilmişdir ki, o da Xəzər suitisidir

AÇG Ətraf Mühitin Qiymətləndirilməsi Fazası 3¹ qeyd edir ki, Abşeron və Bakı Arxipelaqı, Şahdili Burnu və Oqurçinsk Adası (Türkmənistan) il boyu suitilərin yatağı kimi istifadə edilir (Hacıyev və Aybatov 1998). Abşeron yarımadasının sahili və adaları üzərində vertolyotla aparılan tədqiqatlar Şahdili burnunda və Jiloy adasında və digər qonşu adalarda daimi yataqlar aşkar etdi. 1996-1997-ci illərin qışında bu sahələrdə cəmi 2000 suiti qeyd edilmişdir (oradaca). Darvin Təşəbbüsü layihəsi çərçivəsində Şimali Xəzər dənizində aparılmış hava tədqiqatları göstərdi ki, son onillikdə Xəzər Dənizində suitilərin sayı təxminən 400000-dən 111000-ə azalmışdır^{3,4}

Suitiləri dəniz məməliləri hesab edilsə də, onlar vaxtın çox hissəsini quruda keçirirlər. Nəticədə, suitilərin həm havada, həm də sualtında çox yaxşı eşitməsi məlumdur. Suya dalan və ya üzən zaman onlar yüksək səviyyəli sualtı küyə həssas ola bilərlər. Eyni dərəcədə, quruda olan zaman onlar havada yayılan səslərə, məsələn alçaqdan uçan təyyarələrin və vertolyotların küyünün təsirinə məruz qala bilərlər.

Xəzər suitilərinin məruz qaldığı hər bir təsir onların mühafizəsi baxımından nəzərdən keçirilməlidir. Bu, yaxınlarda "Həssas"dan "Təhlükə altında olan" növə dəyişdirilmişdir.

³ Krilov, 1990

⁴ Xəzər Beynəlxalq Suiti Tədqiqi (XBST) qrupunun 2006-cı ildə aparılmış Xəzər suitilərinin sayılması əsasında təqdim etdiyi hesabat

Cədvəl 2-3: AÇG Müqavilə sahəsində aşkar edilmiş dəniz məməliləri

Məməlilər	
Xəzər suitisi (<i>Phoca caspica</i>)	TMBİ itməkdə olan hesab edir

2.5. Nəticə

AÇG Müqavilə Sahəsində məskunlaşan bir sıra dəniz faunasının sualtında və ya havada yaranan səs-küyə həssas olması ayırd edilmişdir. Bundan əlavə, bu fərdlərin əksəriyyətinin "itməkdə olan" növlər kimi müəyyən edilməsi də qeyd edilmişdir. Belə həssas heyvanlar üçün küy nəticəsində onların üzləşəcəyi mümkün riskləri müəyyən edəcək ciddi metodologiya hazırlamaq çox vacibdir. Bu məsələ növbəti bölmədə verilmişdir.

3. AKUSTİK TƏSİRLƏR VƏ ASTANALAR

3.1. Giriş

Son 20 ildə və ya ona yaxın müddətdə insanların fəaliyyəti nəticəsində sualtı mühitdə və onun ətrafında yaranan küyün bu sahədəki dəniz həyatına təsir edəcəyi getdikcə daha dəqiqləşir. Nəticədə, bir sıra növlərin, xüsusilə suiti və balıqların eşitmə qabiliyyətinə maraq artmış və bu, sualtı səs dəniz həyatına necə təsir etdiyini daha çox anlamağa yardım etmişdir.

Verilmiş növlərin sualtı küyün təsirinə məruz qalma səviyyəsi bir sıra amillərdən asılıdır ki, onlara növlərin və ya fərdlərin səsə həssaslığı, reseptorda səs səviyyəsi, onun baş vermə tezliyi və səs davamiyyəti daxildir.

Reseptora təsir edən səs miqdarını müəyyən etmək üçün balinalar, kürəkayaqlılar və morjların bəziləri üçün eşitmə astanası təşkil edilmişdir. Aşağıdakı bölmələrdə dəniz həyatına olan bir sıra təsirlər təsvir edilir. Bu təsirləri dəstəkləmək üçün əldə edilmiş sübutlar təqdim edilmişdir. Toplanmış məlumat əsasında bir sıra akustik təsir meyarları müəyyən edilmiş və onların xülasəsi aşağıda verilmişdir.

3.2. Ölüm və fiziki xəsarət

Sualtı səs yüksək səviyyəsi dəniz canlılarının ölümünə səbəb ola bilər. Yelverton və digərləri⁵ balıq və quru məməlilərinin müxtəlif növləri ilə bir sıra tədqiqatlar aparmış və nümayiş etdirmişlər ki, ölüm nisbəti subyektin çəkisi ilə impuls dalğasının gücündən asılıdır. Tədqiqat göstərir ki, səs müəyyən çəkili heyvanlar üçün ölümcül ola biləcəyi səviyyələr mövcuddur. Xəsarət gətirməyən diapazonun yuxarı hüdudu siçovullar (0.2 kq) üçün 26 Pa, qoyunlar üçün (45 kq) isə 210 Pa təyin edilmişdir. Bu impuls ölümcül səs səviyyəsi kimi üzvə qovuşunun partlamasına və ya böyrək və ağ ciyərlərin zədələnməsinə səbəb olmasa da, ağ ciyər, mədə-bağırsaq yolları və gözlər kimi həssas orqanların əzələlərinə nəzərəcarpacaq zədə verə bilər. Müəyyən səs mənbəyinin yaratdığı səs və vibrasiyalardan baş verən hər hansı ölüm və ya birbaşa fiziki zədə çox yüksək təzyiq və ya impuls səviyyələri ilə səciyyələnir. Adətən, bu təsirlə partlayış əməliyyatları və ya dənizin dibinə yeridilən kolon vurma əməliyyatları ilə əlaqəlidir, buna görə də, su ilə birbaşa təmasa girərək səs güclü yayılmasına səbəb olur. Yüksək təsire məruz qalma səviyyələrində, məsələn, sualtı partlayış əməliyyatları və ya dənizdə dirəklərin yeridilməsi (kolon vurma) əməliyyatları zamanı yaranan 240dB re 1µPa-n yüksək küy balıq və dəniz məməlilərinin ölümünə səbəb ola bilər. Səviyyə 240 dB re. 1 µPa-n yuxarı qalxarsa, həmçinin səs təsir müddəti uzanarsa, ölüm ehtimalı yüksəlir. Oxşar olaraq, pik səviyyələr 220 dB re. 1µPa-n yuxarı olan zaman fiziki

⁵Yelverton, J. T., Riçmond, D. R., Hiks, U., Saunders, K., və Fletçer, E. R. (1975). "Balıqların ölçüsü ilə onların sualtı partlayışa cavab reaksiyası arasında münasibət" Hesabat DNA 3677T, Direktor, Nüvə Müdafiə Agentliyi, Vaşinqton, KƏ

xəsəretin baş verməsi müşahidə edilmişdir (Roulins⁶, Hill⁷, Goertner⁸, Riçardson və başqaları⁹, Cudahy və Parvin¹⁰, Hastinqs və Popper¹¹).

ABŞ Milli Deniz Balıqçılıq Xidmətləri (MDBX) kürəkayaqlılar üçün zədə verməyən hədd kimi 190 dB re. 1µPa təklif edir¹².

3.3. Eşitmə orqanlarının zədəsi

Deniz heyvanları uzun müddət yüksək səviyyəli küy mühitində qaldıqda daha alçaq səs təzyiqi səviyyəsi eşitmənin daimi və ya müvəqqəti itməsinə səbəb ola bilər. Eşitmənin daimi itirilməsi daxili qulaqda hiss edici tük hüceyrələrinin məhv olması nəticəsində baş verir. Bu, təsire məruz qalan tezliklərdə həssaslıq astanasının daimi artmasına səbəb olur və Astananın Daimi Yerdəyişməsi (ADY) adlanır. Eşitmə qabiliyyətinin müvəqqəti itirilməsi dəyişiklərdən günlər, hətta həftələr çəke bilən vaxt müddətində bərpa edilən xəsəret olub, Astananın Müvəqqəti Yerdəyişməsi (AMY) adlanır. Bu təsirlərin hər birinin astana səviyyələri reseptorun məruz qaldığı səs səviyyəsi, onun tezliyi və heyvanın bu təsire məruz qaldığı müddətin davamiyyəti ilə əlaqədar olacaqdır. Bu üsul QinetiQ təsir modelinin¹³ əsasını təşkil edəcək ki, bu modeldə səs mənbəyinin tezliyi verilmiş reseptorun eşidə bildiyi tezlik həddü müqayisə edilir və bunun köməyi ilə ADY və AMY baş verəcək həddlər hesablanır. Tədqiqatlar nəticəsində müəyyən edilmişdir reseptorun təsirinə məruz qaldığı səsə davamiyyəti kimi əlavə meyarı nəzərə almaqla, bütün balıq, balina və kürəkayaqlılar növlərinin eşitmə astanasından 95 dB və 75 dB yuxarı səs səviyyəsi uyğun olaraq ADY və AMY yaranmasına səbəb olur. ADY adətən 30 dəqiqədən artıq təsire məruz qaldıqda baş verir və AMY isə səkkiz saatdan artıq davam edən küy nəticəsində yaranır.

3.4. Audioqram məlumatları

Riçardson və digərləri⁹ dəniz növlərinin müəyyən sayında eşitmə həssaslığının xülasəsini hazırlamışlar və bu xülasə Şəkil 3-1-də verilmişdir. İlk baxışda məlumat həddindən artıq çox görünə bilər, əslində o, dəniz canlılarının nisbətən az növünü nəzərdən keçirir. Şəkildə balıq, kürəkayaqlılar, dişli balinalar və morjların eşitmə həssaslığı verilmişdir.

⁶ Roulins J S P. (1974) Partlayışın fiziki və patoloji-fizioloji təsirləri. Birgə Kral Donanması Elmi xidməti. Cild 29, №. 3, səh124 – 129.

⁷ Hill, S.H. (1978). Arktik dəniz məməliləri və balıqlarına sualtı zərbə dalğalarının təsirinə dair göstərişlər. Sakit okean dəniz elm tədqiqimi.78-26. Okean elmləri institutu. Patrisia Bey, Sidney, B.C. 50 səh

⁸ Goertner J F. (1982) Dəniz məməliləri üçün sualtı partlayışın təhlükəsiz həddünün proqnozlaşdırılması. NSSM/WOL TR-82-188. Dəniz səthi silahlar Mərkəzi, White Oak Laboratoriyası, Silver Spring, Merilend, ABŞ, NTIS AD-A139823.

⁹ Riçardson, U.J., Qrin Jr, C.R., Malm, C.I. və Thomson, D.H. (1995). Dəniz Məməliləri və Küy. Akademik Press, Nyu-York.

¹⁰ Cudahy, E., və S. Parvin. (2001). Sualtı partlayışın dalğıclara təsiri. Dəniz sualtı Tibbi Tədqiqatlar Laboratoriyasının Hesabatı 1218, Qroton, CT 06349 62 səh.

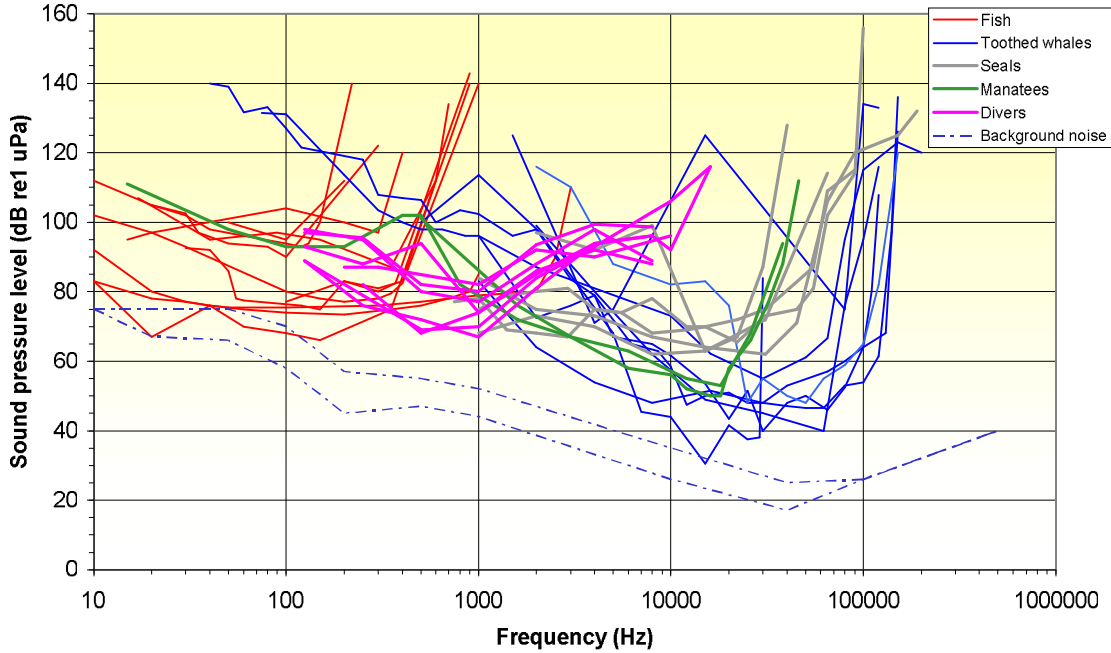
¹¹ Hastinqs M C, və Popper A N., (2005), Səsin balıqlara təsiri, Kaliforniya Neqliyyat Departamenti nəzdində Cones & Stokes sub-məsələtçiləri. Müqavilə №. 43A0139, Tapşırıq sifariş 1

¹² Bu, 1997-ci ildə Pepperdine Universiteti tərəfindən aparılmış Yüksək Enerjili Seysmik Seminarda aşkar edilmiş nəticələrə əsaslanmış və 1999-cu ildə Silver Spring, Merilenddə keçirilmiş NMFS' Akustik Seminarı tərəfindən təzələnməmişdir.

Ümumi tezlik hədudu balıqların bezi növləri üçün 10Hz qədər aşağı, bezi kürekayaqlılar üçün isə 190kHz qədər yüksək ola bilər. Müşahidə edilmişdir ki, tezlik 20kHz-ə qədər artdıqda eşitmə astanası adətən aşağı düşür, sonra yenidən qalxmağa başlayır. Şəkildə sakit hava şəraitində dənizdə ölçülmüş küy səviyyəsi də daxil edilmişdir və görüldüyü kimi, bu səviyyə adətən dənizdə olan bütün növlər üçün eşitmənin aşağı səviyyəsini müəyyən edir.

Eşitməyə dair məlumat göstərir ki, oxşar növdən olan dəstələr həmçinin birlikdə qruplaşır: bütün balıqlar oxşar tezlik hədudlarında eşidir, bunu həmçinin kürekayaqlılar barədə də demək olar. Bununla belə, hər qrupun daxilində nəzərəcarpacaq fərqlər mövcuddur.

Balıqlar eşitmə astanası ilə əlaqədar iki qrupa bölünə bilər. Bir qrupun eşitmə astanası 70-80dB hədudlarındadır, digər qrup isə daha az həssas olub, eşitmə astanası 90 və 100dB arasında olur. Birinci qrupa üzvə qovduğu olan balıqlar aiddir. Bu xassə onların eşitmə həssaslığını artırır; belə növlərə qızılbalıq (*Carassius auratus*) və siyənək dəstəsindən olan balıqlar (spp *Clupeidae*) daxildir. İkinci qrup balıqlarda üzvə qovduğu yoxdur və bu qrup üzvlərinə qalxanbalığı (*Limanda limanda*) və *Pleuronectiforms* dəstəsindən olan digər yastı balıqlar daxildir. Balıqlar adətən 1kHz-dən yüksək səslərə həssas olmur, lakin siyənək 40kHz-ə qədər yüksək səsləri eşitmə qabiliyyətinə malikdir.



Şəkil 3-1: Balıqlar, insanlar və dəniz məməlilərinin sualtında eşitmə astanası

¹³ QinetiQ (2003), Sonar 2087 və Ekologiya, Hərbi Təchizatlar Agentliyi, Müdafiə Nazirliyi, 2-ci Neşr, noyabr 2003-cü il.
http://www.oceannet.org/medag/reports/IACMST_reports/underwater_noise/S2087%20NGO%20document%20issue%20%20Adobe.pdf səhifəsindən əldə etmək olar

Bu şəkildən görüldüyü kimi kürəkayaqlılar 1kHz və 190kHz arasında olan səslərə həssas olub, tezlik hüdudu 8-30kHz olan səslərdə 63dB-ə bərabər minimum həssaslığa malikdir. Sınaqdan keçirilmiş növlərə adi suiti (*Phoca vitulina*), boz suiti (*Halichoerus grypus*), həlqəli nerpa (*Pusa hispida*), Havaya suiti-rahib (*Monachus schauinslandi*), *Mirounga* dəstəsindən dəniz fili və *Otariidae* dəstəsindən dəniz suitisi daxildir.

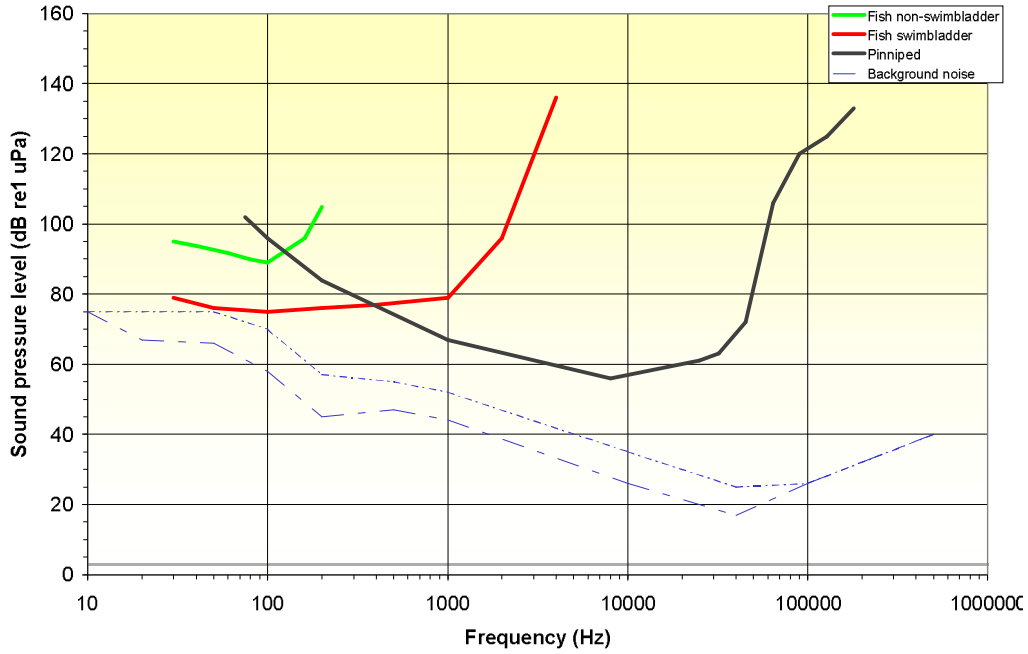
Qeyd etmək lazımdır ki, Şəkil 3-1-də göstərilmiş sxemlər nadir hallarda verilmiş növün birdən çox fərdinə əsaslanır. Buna görə də, eşitmə əyrisinin həqiqətən bütün verilmiş növə aid olmasını müəyyən etmək çətinidir. Hətta sınaqda birdən artıq nümunədən istifadə etdikdə belə nəticələr sınaq subyektləri arasında nəzərəcərpacaq fərqi göstərir. Buna əlavə olaraq, bir sıra növlərin, xüsusilə bu tədqiqata aid olan Xəzər suitisinin eşitmə həssaslığı hələ də naməlumdur.

Buna əlavə olaraq, bir sıra növlərin, xüsusən bu tədqiqata aidiyyəti olan Xəzər suitiləri və ağbalıqların eşitmə həssaslığına dair məlumat yoxdur. Bu nümunələrin eşitmə astanası gələcəkdə sınaqdan keçirilə bilər. Hazırda bu heyvanların eşitmə həssaslığı naməlumdur.

Növlərin eşitmə qabiliyyətinə dair məlumat çatışmazlığını əvəz etmək üçün Harland növlərə xas olan audioqramlardan istifadə etməyi təklif etmişdir.¹⁴ Belə hesab edilir ki, verilmiş dəstədə olan növlərin tezlik hüdudları həddindən artıq müxtəlif olarsa və, hər hansı xüsusi verilmiş ana verilmiş yerdə hansı növlərin olduğu dəqiq məlum deyilsə, əsas növlərin kiçik bir qrupu üçün xas olan audioqramlardan istifadə etmək ən yaxşı üsuldur. Harland dişsiz balina, dişli balina, kürəkayaqlılar, üzmə qovuğu olan və üzmə qovuğu olmayan balıqlar üçün mümkün audioqram hazırlamağı təklif edir. Eyni zamanda, verilmiş sahədə növlərin olması məlum olarsa, lakin onların eşitmə həssaslığına dair məlumat olmazsa, onların əvəzinə nümunə (müvəkkil) növlərdən istifadə edilə bilər. Məsələn, yuxarıda Bölmə 3-də Çıraq yatağı sahəsində mövcud olan bir sıra xul balığı *Gobiidae* növləri aşkar edilmişdi, lakin onlar üçün audioqramlar yoxdur. Bu zaman üzmə qovuğu olmayan bütün balıqların təmsilçisi kimi qalxanbalığı üçün hazırlanmış audioqramdan istifadə etmək tövsiyə olunur. Eyni zamanda, sualtı küyə nisbətən həssas olan bütün balıqlar üçün aralıq (müvəkkil) növ kimi siyənəkdən istifadə etmək olar.

Bu tədqiqatla əlaqədar bütün seçiyəvi və müvəkkil növlər üçün audioqramlar aşağıdakı 3-2 Şəkilində göstərilmişdir:

¹⁴ Harland E. J., "Sualtı küyün ölçülməsi: Risklər və təhlükələr", *Akustika institutunun protokolları*, Cild 30, Pt 5, 2008.



Şəkil 3-2: Səciyyəvi və müvəkkil növlər üçün audioqramlar

3.5. Davranış reaksiyası

Sakit alçaq səs təzyiqi səviyyələrində balıq və dəniz məməlilərinin normal davranışında dəyişiklik baş verə bilər. Bu dəyişikliklər səsdən ürəkşəmədən cari fəaliyyətini (məs. qidalanma, əmizdirmə, balalama) dayandırmaya qədər fərqlənə bilər, yaxud heyvanlar uzun müddətə bu sahəni tərk edə bilərlər.

Bir sıra tədqiqatçılar (Terhune və digərləri¹⁵, Fjälling və digərləri¹⁶, Yurk və Trites¹⁷) adi suitlərin (*Phoca vitulina*) və boz suitlərin (*Halichoerus grypus*) balıq ehtiyatlarını yeməsinin qarşısını almaq üçün lazım olan səs səviyyəsini göstərmişlər. Heyvanların reaksiyasını müəyyən etmək üçün hər 1 metrə 191 - 195 dB re 1 µPa səs səviyyəsi yaradan akustik narahatlıq qurğularından (ANQ) istifadə edilmişdir. Səs mənbəyindən 100m – 2.9km məsafəyə qədər yayınma davranışı müşahidə edilmişdir. İrlandiya dənizində seysmik tədqiqatdan əvvəl, tədqiqat zamanı və sonra adi delfinləri (*Delphinus delphis*) müşahidə edən Qoold¹⁸ (1996) onların tədqiqat gəmisindən 1-2km məsafədə yayınma reaksiyasını qeyd etmişdi.

¹⁵ Terhune, J.M., Huver, C.L. və Ceykobs, S.R. (2002). Fundi körfəzində (Kanada) adi suitlərin akustik narahatlıq qurğularını (ANQ) aşkar etməsi və mümkün yayınma həddləri. Ümumdünya akvamedeniyyət cəmiyyəti jurnalı 33:176–183.

¹⁶ Fjälling, A, Vahlberq, M, və Vesterberq, H. (2005). Baltik dənizində qızılbalıq torları üçün akustik narahatlıq qurğularını (ANQ). Milli Balıqçılıq Şurası, Sahil Tədqiqatları İnstitutu, SE-178 93. Drottningholm, İsveç.

¹⁷ Yurk, H. və A.U. Trites. (2000). Adi suitlərin (*Phoca vitulina*) kənara miqrasiya edən körpə qızılbalıqlarını yeməsinin azaltma cəhdləri. Amerika Balıqçıları Cəmiyyətinin Əməliyyatları, 129, 1360-1366.

¹⁸ Qoold, J.C. (1996). Ümumi delfinlərin (*Delphinus delphis*) populyasiyalarının seysmik tədqiqatla əlaqədar olaraq akustik baxımdan öyrənilməsi. Dəniz Bioloji Assosiasiyasının jurnalı 76, 811-820.

Reseptorlarda səs səviyyəsinin ölçülməsi ilə birlikdə davranış reaksiyasının təhlili davranış təsirlərinin vacibliyini qiymətləndirmək üçün təsir meyarının yaradılmasına gətirib çıxardı¹⁹. Təsirin ölçüldüyü səviyyə kimi növlərin eşitmə astanasının istinad vahidi götürüldüyü dB şkalası qəbul edilə bilər və bu şkala insanların səsə olan davranış təsirini ölçmək üçün istifadə edilən dB(A) şkalası ilə eynidir. Qeyd edilmişdir ki, növlərin cavab reaksiyası təbiəti üzrə parabolikdir, məs. reseptorda verilmiş səs təzyiqi səviyyəsində növün bir fərdi cavab reaksiyası göstərə bilər, digəri isə yox. Adətən dörd təsir səviyyəsindən istifadə edilir:

- 100 dB_{ht}(növlər) bərabər səviyyə, demək olar ki, əksər fərdlərin 100% yayınmasına səbəb olur;
- 90 dB_{ht} (növlər) bərabər səviyyə əksər fərdlərin ciddi yayınmasına səbəb ola bilər;
- 75 dB_{ht} (növlər) bərabər və ondan yuxarı səviyyə fərdlərin əksəriyyətində orta dərəcədə yayınma reaksiyası yarada bilər;
- 50 dB_{ht} (növlər) bərabər səviyyə narahatlığın çox aşağı səviyyəsini yaradır.

0 dB_{ht} (növlər) bərabər səviyyə verilmiş növün eşitmə astanasında olan səsi təmsil edir və, buna görə də, səs bu növlərin eşidəcəyi səviyyədə olur. Belə olduqda və daha alçaq qavranan səsdə heç bir reaksiya baş vermir, çünki reseptor səsi eşidə bilmir.

Yuxarıda verilmiş astanalardan istifadə edərək, səs mənbəyindən hər bir təsir meyarının yarandığı həddləri müəyyən etmək olar.

3.6. Gizləmə həddləri

Sualtı küyün dəniz heyvanları tərəfindən ayırd edildiyi maksimum səs həddü səsənin yarandığı mənbədən 0 dB_{ht} astana səviyyəsinə qədər düşdüyü həddə deyilir. Bu həddədən kənarda fəaliyyətdən yaranan küy gizlənilir. Gizləmə həmçinin heyvanın ötürdüyü əlaqə signalı fon küyündə itdikdə və nəzərdə tutulmuş hədəfə çatmadıqda baş verir. Yuxarıda müzakirə edilmiş 0dB_{ht} həddündən kənarda olan küyü heyvan eşitməyəcək və nəticədə, buna heç bir reaksiya verməyəcək. Heyvanın signalı eşitmə qabiliyyəti astana ilə məhdudlanan hesab edilir. Bununla belə, heyvanın 0dB_{ht} tezliyə qədər eşitmə qabiliyyətinə nisbətən yüksək olan fon küyləri də mane ola bilər. Belə halda, küy 0dB_{ht} astanasına uyğun gələn məsafədən kiçik məsafədə fon küyündə itəcək. Belə olan hallarda heyvanların eşitmə qabiliyyətinin küylə məhdudlaşdığı hesab olunur.

Bu tədqiqat zamanı istifadə edilən üsul 0dB_{ht} təsir meyarının əldə edildiyi həddü müəyyən etməni və bu həddü gəmilərin yaratdığı küyün və qazma küyünün fon səviyyəsinə qədər aşağı düşdüyü maksimum həddlə müqayisə etməni nəzərdə tutur. Səsənin nəzərdə tutulmuş növlər üçün eşidilməz olduğu mümkün diapazon bu iki həddədən azdır.

¹⁹ Nedwell J R (2005) 'Küyün dəniz meməlilərinin davranışına təsirini hesablama üsulu'. Subakustik Hesabat İstinad: 59R0303, Sualtı Akustika üzrə Milli Fizika Laboratoriyasının seminarında təqdim edilmişdir, Teddinqton, BB, Oktyabr 2005.

3.7. Təsir astanalarının xülasəsi

3.7.1. Ölüm və fiziki xəsarət

Ölümçül təsir – ikili amplitud (maksimumdan minimuma) səviyyələri 240 dB re. 1 μ Pa-n artıqdır

Fiziki xəsarət – ikili amplitud (maksimumdan minimuma) səviyyələri 220 dB re. 1 μ Pa-n artıqdır

MDBX xəsarət yaratmayan səviyyəsi (kürekayaqlılar) 190 dB re. 1 μ Pa

3.7.2. Audioloji xəsarət

ADY – eşitmə astanasından 95 dB yuxarı + təsire məruz qalma müddəti əmsalı

AMY – eşitmə astanasından 75 dB yuxarı + təsire məruz qalma müddəti əmsalı

3.7.3. Davranış

100 dB_{ht}(növlər) – demək olar ki, əksər fərdlərin 100% yayınması

90 dB_{ht}(növlər) – əksər fərdlərin güclü yayınma reaksiyası.

75 dB_{ht}(növlər) – fərdlərin əksəriyyətində orta dərəcədə yayınma meyli baş verir

50 dB_{ht}(növlər) – narahatlıq mümkünlüyünün aşağı olması

0 dB_{ht}(növlər) – eşitmə mümkünlüyünün hüdudu

4. KÜY MƏNBƏLƏRİ: GƏMİLƏR, QAZMA VƏ DİRƏK YERİTMƏ

4.1. Giriş

İnsanın dəniz mühitində yaratdığı küy dəniz həyatına təsir etmə imkanına malikdir. Bunlardan ən mühümü və hazırkı tədqiqata aid olan küy gəmilərin küyü, qazma küyü və dirək yeritmə (kolon vurma) küyüdür. Bu işlərin hər hansı birindən yaranmış küy hər hansı verilmiş sahədə olan cəmi küyü artırır.

4.2. Gəmilərin küyü

Çıraq yatağında aparılan işləri dəstəkləmək üçün bir sıra gəmilərdən istifadə ediləcək və bu gəmilər dair məlumat aşağıdakı Cədvəl 4-1-də verilmişdir²⁰. Bu gəmilərin səciyyəvi küy xassələri məlum deyil. Dəniz faunasının eşitmə qabiliyyətinə təsirin növü təhlillərinə yardım etmək üçün bunun əvəzində oxşar gəmilərdən əldə edilmiş nümunəvi küy məlumatından istifadə ediləcək.

Cədvəl 4-1: ÇNL layihəsində istifadə edilən gəmilərin xülasəsi

Gəmi	Növü	Cəmi uzunluğu	Ümumi çəkisi
STB-1	Nəqliyyat və suya salma barjı	190 m	18850 ton
DBA	Ağır qaldırıcı kran gəmisi	127 m	12179 ton
PLBG	Boru çəkmə gəmisi – özü hərəkət etmir	120 m	17129 ton
DSV	Dalğıcılara yardım gəmisi	90 m	5181 ton
Yura / İslay	Əlavə dəstək gəmiləri	84 m	2181 ton

Dənizin verilmiş sahəsində əsasən çox sayda gəmilərin olması, onların geniş sahəyə paylanması və daimi hərəkəti ilə əlaqədar olaraq, gəmilərin yaratdığı küy ümumi küyün əsas hissəsini təşkil edir. Səsin səviyyələri və tezlik xassələri təxminən gəminin ölçüsü və sürəti ilə əlaqədardır, bununla belə, hətta eyni sinifli gəmilər də bir-birindən nəzərəcarpacaq dərəcədə fərqlənir.

Gəminin yaratdığı küy səciyyəvi tezliklərdə ensiz diapazonlu səslerle geniş diapazonlu səslərin, o cümlədən müəyyən tezlik diapazonunda yayılan enerjinin birləşməsindən ibarətdir. Alçaq diapazonlu səs və ya ton pərlərin işləmə sürətindən, mühərrik silindrlərinin işə düşməsindən və dirəkli valın fırlanmasından yaranır. Bu hissələr üçün tipik tezliklər 10-100Hz həddlərində yerləşir. Geniş diapazonlu küy pərlərin kavitasiyası və suyun axın səsinə yaranır və 100kHz həddə qədər qalxaraq, pik səviyyəsi 50-150Hz həddlərində olur (Ross, 1987).

Riçardson və digərləri²⁰ kiçik gəmilərin yaratdığı küyü tədqiq etmişlər. Bu baxımdan, kiçik gəmilərə kiçik yedək gəmiləri, heyət qayıqları və asma mühərrikləri olan digər gəmilər daxildir. Tədqiqatın nəticələri aşağıdakı Cədvəl 4-2-də göstərilmişdir.

Cədvəl 4-2: Kiçik gəmilərin sualtı küyü yaratma mənbələri

Mənbə	Tezlik (kHz)		1 metrə dB re 1 µPa	
Kiçik gəmi 55 m-85m uzunluqda		Geniş diapazon	180	Geniş diapazonlu küy səviyyəsi 170-180 dB re 1 µPa həddlərindədir
MS Sparton 25m uzunluqda	37	tonal	166	Boş barji dartan yedək gəmisi
Arctic Fox	1000	1/3 oktava	170	Yüklü barji dartan yedək gəmisi
Arctic Fox	1000	1/3 oktava	164	Boş barji dartan yedək gəmisi
Arctic Fox	5000	1/3 oktava	161	Yüklü barji dartan yedək gəmisi
Arctic Fox	5000	1/3 oktava	145	Boş barji dartan yedək gəmisi
Cüt dizel mühərrik 34m uzunluqda	630	1/3 oktava	159	
Balıq tutma gəmiləri	100	1/3 oktava	158	Eyni səviyyə 100, 125, 160, 200, 250 Hz
Imperial Adgo 16m	90	tonal	156	Heyət qayığı, pərlərin işləmə sürətinin 2ci pulsasiya
Asma mühərrikli	630	1/3 oktava	156	Eyni səviyyə 400, 500, 630, 800 Hz
MV Sequel	250-1000		151	Balıqçı gəmisi 7 deniz mili
Zodiac	6300	1/3 oktava	152	Asma mühərrik

Qeyd etmək lazımdır ki, faktiki geniş diapazonlu səs səviyyələri cədvəldə göstərildiyindən bir qədər yüksək ola bilər, çünki yuxarıda verilmiş məlumat gəmilərin küyünün yarandığı bütün tezlikləri əhatə etmir.

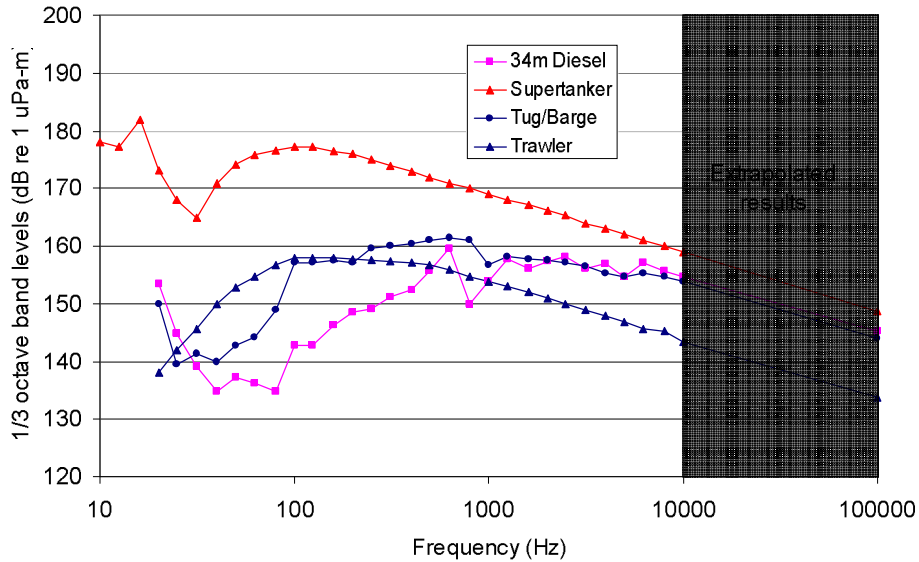
Cədvəldə küyə dair verilmiş məlumat bir sıra səciyyəvi 1/3 oktavalarda aparılmış ölçmələri, o cümlədən məlumata əsasən hesablanmış geniş diapazonu əhatə edir. Əslində bu, yuxarıda verilmiş müxtəlif verilənləri müqayisə etməni çətinləşdirir. Cədvəldən görüldüyü kimi, geniş diapazonlu mənbə səviyyələri hər 1 metrə 170-180dB re 1 µPa

²⁰ ÇNL infrastruktur və maddi-texniki təchizat fəslı

hüdüdlərində yerləşir. Həmçinin cədvəl tonal küy səviyyələrinin hər 1 metrə 145 dB re 1 μ Pa və 170 dB re 1 μ Pa arasında dəyişdiyini göstərir və bu küy səviyyələrinin gəminin ölçüsündən və mühərrikin yükündən asılı olmasını qeyd edir. Cədvəl həm boş, həm də yüklü barjları darta yedək gəmiləri üçün bir sıra tonal səslərin 1/3 oktava diapazonunu verir. Aydın ki, küy səviyyələri mühərrik yüklü olduqda daha böyük olur. Boş barji darta yedək gəmisi üçün orta küy səviyyəsi hər 1 metrə 158 dB re 1 μ Pa göstərilmişdir və yedək gəmisi dolu barji dardıqda bu səviyyə hər 1 metrə 163 dB re 1 μ Pa səviyyəsinə yüksəlir.

Riçardson və digərləri⁹ bir sıra gəmi sinifləri üçün tezlik spektrlərini göstərmişlər. Şəkil 4-1-də 34 metrlik dizəl qayıq, balıqçı gəmisi, supertanker və yedək/barj üçün 1/3 oktava diapazonu göstərilmişdir. Ölçmələr 10Hz – 10kHz tezlik hüdüdləri arasında aparılmışdır. Göründüyü kimi, verilmiş 1/3 oktava diapazonunda hər gəmi üçün mənbə səviyyələri 30-40dB hüdüdlərində yayılır və gəminin ölçüsü ilə əlaqədar küyün nəzərəcarpacaq dərəcədə dəyişdiyini təsdiqləyir. Pik səviyyənin artdığı diapazon gəminin ölçüsü azaldıqca yüksəlir və, göründüyü kimi, supertanker üçün pik səviyyə 16Hz olduğu halda, yedək gəmisi və 34 metrlik dizəl mühərrikli gəmi üçün pik səviyyə 500-600Hz hüdüdlərindədir. Buna görə də, ümumiyyətlə gözləmək olar ki, gəmilərin yaratdığı küy eşitmə qabiliyyəti 2-20kHz tezliklərə daha həssas olan kürəkayaqlılardan çox alçaq tezlikli səslərə həssas olan balıqlara təsir edəcək.

Şəkil 4-1-də göstərilir ki, 10kHz-dən yuxarıda yüksək tezlikli küy məlumatı yoxdur. Bu, nəşr edilmiş məlumatlarda, xüsusilə, belə tezlikdə olan səslərə reaksiya verən suiti növlərinə küyün təsirinin qiymətləndirilməsinə aid olan məlumatlarda əsas çatışmayan xəssədir. Hazırkı tədqiqatda belə problemi həll etmək üçün hər bir gəmi üçün küy səviyyəsi 100kHz-ə qədər paylanmışdır. Belə yüksək tezliklərdə ölçülmüş küy səviyyələri əldə edilənə qədər bu ehtimal edilmiş kəmiyyətlərin qeyri-müəyyənliliyi həddindən artıq çox olacaq.



Şəkil 4-1: Müxtəlif sinifli gəmilər üçün sualtı küyün 1/3 oktava diapazonunda hesablanmış səviyyəsi

Şəkil 4-1-də verilmiş tezlik spektrindən nəzərdən keçirilən hər bir gəmi üçün geniş diapazon mənbə səviyyələri hesablanmış və onların siyahısı Cədvəl 4-3-də verilmişdir.

Cədvəl 4-3: Müxtəlif sinifli gəmilər üçün hesablanmış geniş diapazonlu mənbə səviyyələri

Gəminin növü	Geniş diapazonlu mənbənin səs təzyiqi səviyyəsi (1 metrə dB re 1 µPa)
Balıqçı gəmisi	169
34 m dizel mühərrikli	168
Supertanker	189
Yedək/barj	172

Cədvəl 4-3-də verilmiş məlumatın əsasında ÇNL işlərində istifadə edilən bir gəminin mənbə səviyyəsini təmsil etmək üçün hər metrə 189 dB re 1 µPa kəmiyyətindən istifadə etmək təklif edilir.

4.3. Qazma əməliyyatlarının küyü

Qazma əməliyyatları zamanı qazma baltasının süxurlarla təmasa girməsi nəticəsində küy yaranır. Belə yaradılan küyün səviyyəsi dəniz dibində olan süxurların möhkəmlilik dərəcəsindən asılıdır: qranit laylara nisbətən yumşaq gil daha alçaq səviyyəli səs yaradır.

Qazma baltasında yaranan küy iki yolla suda yayılacaq. Birinci, su sütununa keçməzdən əvvəl küyün ətrafdakı dəniz dibi süxur laylarına ötürülməsi, ikinci isə titrəyişin qazma dəsti ilə yuxarı qalxaraq sonra suya ötürülməsi.

MakKoli və digərləri²¹ Timor Dənizində neft qazma qurğusunda aparılmış qazma işlərindən qeydə alınan küy səviyyələrinə misallar verir. Qazma zamanı qeydə alınmış ən yüksək küy səviyyəsi qazma qurğusundan 405m və 125 metrə 115-117 dB re 1µPa bərabər idi. Bu, təxminən 170 dB re 1 µPa hüdudlarında geniş diapazonlu səs səviyyəsini göstərir. Qazma küyünün təhlili göstərdi ki, üstünlük təşkil edən tonlar 31Hz və 62Hz 1/3 oktava diapazonlarında yaradılır.

4.4. Dirək vurma küyü

Sualtı dirək vurma dayaq plitəsini və qurğunun dayaqclarını dəniz dibində möhkəmlətmək üçün aparılır. Quraşdırma layihəsindən asılı olaraq, dəniz dibinə bir böyük dirək və ya bir neçə kiçik dirəklər vurula bilər. Dirək vurma texnologiyası ya təsir kolon vurma üsulundan – yeni dirəklərin impuls çəkicləri ilə yeridilməsindən, ya da vibro-yeridilmə üsulundan – yeni kiçik amplitudlu titrəyişlərlə dirəkləri dəniz dibinə yeritməyi nəzərdə tutur. Bundan əvvəlki tədqiqatlar¹ göstərir ki, Çıraq neft yatağında kolon vurma üsulundan istifadə

²¹ MakKoli R., Qazma qurğusundan ölçülmüş yayılan sualtı küy. *Ocean General*, Qazma qurğusu tenderləri. *Pacific Ariki* və *Pacific Frontier*, Balıqçılıq gəmisi *Reef Venture* və Timor dənizində təbii mənbələr, Şimali Avstraliya. Shell Avstraliya, Shell House Melburn üçün hazırlanmışdır, iyul 1998-ci il

ediləcək. Bununla belə, hər bir dirək yeritmə əməliyyatı ilə səciyyələnən dəqiq küy spektri və səviyyələri məlum deyil. Nəticədə, ÇNL üçün səciyyəvi olan dirək yeritmə əməliyyatlarında yaranacaq küyün nümunə səviyyələrini təyin etmək məqsədilə bu bölmədə bir sıra dirək yeritmə əməliyyatlarından toplanmış məlumatlar nəzərdən keçiriləcək.

İmpuls yeritmə zamanı dirəkləri dəniz dibinə vurmaq üçün lazım olan çəkic sürəti və, beləliklə də, yaranan küyün səviyyəsi iki amildən asılıdır:

1. Dirəyin diametrindən, və
2. Dəniz dibində olan çöküntülərin təbiətindən.

Kanadada aparılmış sualtı dirək yeritmə işlərinin icmalı²² göstərir ki, mənbə səviyyələri hər 1 metrə 206 dB re 1 μ Pa hüdudlarında dəyişir və 8" (203 mm) sidr ağacı dirəklərinin yeridilməsi üçün pik səviyyə 223 dB re 1 μ Pa təşkil edir, 36" (914 mm) bağlı uclu polad dirəklər üçün pik izafi təzyiq isə qeyri-müəyyən hüdudlardadır.

Riçardson və digərlərinin⁹ göstərdiyinə görə impulsiv çəkiclə vurma səsləri mənbədən 1 km məsafədə 131-135 dB re 1 μ Pa qədər yüksələ bilər və ötürülən siqnalların ən güclü səviyyəsi 30-40 Hz və ~100 Hz tezliklərdə müşahidə edilir. Sferik yayılmadan istifadə etməklə mənbəyə geri qayıtma göstərir ki, mənbə səviyyəsi 1 metrə 195 dB re 1 μ Pa hüdudlarında ola bilər. Əslində, sferik yayılma ancaq dərin sularda mümkündür; Riçardson və digərləri⁹ suyun dərinliyinə dair heç bir qeyd etmir və uyğun yayılma qanunu müəyyən etməyə imkan verəcək hər hansı məlumatı vermir.

Dirəklərinin quraşdırılmasının nümayişi layihəsi²³ mənbədən 109m məsafədə və 1-6m dərinlikdə 185-196 dB rms və 197-207 xətti pik re 1 μ Pa səs təzyiqi səviyyələrini müəyyən etmişdir. Mənbə səviyyələri kimi 225-236 dB rms və 237-247 dB xətti-pik re 1 μ Pa götürülmüşdür. Burada göstərilmiş mənbə səviyyələrinin 20-20000Hz tezlik diapazonunda ölçüldüyü ehtimal edilir. Bundan başqa, ölçmələr göstərir ki, akustik enerjinin pik qiyməti 130-150Hz hüdudlarındadır və bu tezliklər üçün spektr səviyyələri 202 dB re 1 μ Pa/Hz hüdudlarında olacaq.

Vaşinqton Dövlət Nəqliyyat Departamentinin sualtı dirək yeridilməsindən yaranan küyə dair hazırladığı bir sıra sənədlərin²⁴ nəzərdən keçirilməsi zamanı müəyyən edilmişdir ki, 30" diametrlili dirəklərdə (dayaq plitəsini saxlamaq üçün istifadə edilən boru dirəklərlə müqayisə edilə bilən) küy mənbəyi səviyyəsi hər 1 metrə 210 dB_{peak} re 1 μ Pa hüdudlarında (hər 1 metrə 195 dB_{rms} re 1 μ Pa) olacaq. 96" diametrlili dirəklər üçün (QÇ-HQYB dayaq plitəsinin müvəqqəti özülünü təşkil edən) küyün mənbəyi səviyyələrinin hər 1 metrə 220 dB_{peak} re 1 μ Pa hüdudlarında olması gözənlənir (1 m-də 205 dB_{rms} re 1 μ Pa)

²² Vagle, S., "Sualtı dirək yeridilməsi səsini dəniz canlılarına təsiri", Okean Elmi Məhsuldarlıq Bölməsi, Okean Elmləri İnstitutu, DFO/Sakit okean, 2003.

²³ Son ekoloji təsire dair bəyannamə/normativ güzəştlər, Cild 1: Oakland Körfezi Körpüsünün Şərqi hissəsinin seysmik təhlükəsizliyi layihəsi üçün Dirəklərin quraşdırılmasının nümayiş layihəsi (DQNL), May 2001, <http://www.dot.ca.gov> sahifəsində.

²⁴ <http://www.wsdot.wa.gov/Environment/Air/PileDrivingReports.htm> 3 dekabr 2008-ci ildə istifadə edilmişdir

4.5. Fon küyü

Dayaz sularda fon küyü səviyyələri çox dəyişkən olub, gəmiçilik fəaliyyətindən və dəniz sənaye fəaliyyətindən, o cümlədən küləyin sürətindən və yağışdan asılıdır²⁵. Adətən, 100Hz tezliklər üçün fon küyünün səviyyəsi hər Hz-də 70-80dB re 1 µPa olur. 100Hz-də mərkəzləşdirilmiş 1/3 oktava diapazonunda fon səviyyəsi 85-95dB re 1 µPa hüdudlarında olur.

Xəzər Denizində fon küyünə dair heç bir məlumat aşkar edilməmişdir. Bununla belə, oxşar gəmiçilik, qazma və dirək yeritmə işləri aparılan digər dayaz sulu sahələrdən əldə edilmiş məlumatlarla müqayisələr aparıla bilər. Şimal Denizində həm tikilməkdə və istismar yoxlanışından olan, həm də tam istismarda olan bir sıra neft platformaları vardır. Şimal Denizin sahil zolağında fon küyünün ölçmələrini aparən Nedvell və digərləri²⁶ 120dB re 1 µPa modal kəmiyyətə malik olan 100-135dB re 1µPa fon küy səviyyəsi diapazonunu qeyd etmişlər. Xəzər Denizində fon küyü səviyyəsi üçün 120dB re 1 µPa diapazonunun götürülməsi təklif edilir. Xüsusi qeyd etmək lazımdır ki, Şimal Denizindən əldə edilmiş məlumat əldə olan ən yaxşı hesablamalardır, lakin bununla belə, Xəzər Denizində mövcud olan küy səviyyələrini tam göstərməyə bilər.

4.6. Sualtı küy mənbələrinin xülasəsi

Gəmiçiliyin yaratdığı ümumi küyə dair külli miqdarda ədəbiyyat olsa da, ÇNL proqramında istifadə ediləcək əsas gəmilərin küy səviyyələrinə dair səciiyyəvi məlumat yoxdur. Gəminin yaratdığı küyə dair məlumatın icmalı əsasında layihədə istifadə edilən gəmilər üçün maksimum geniş diapazon mənbəyinin səviyyəsi kimi hər 1 metrə 190dB re 1 µPa qəbul etmək tövsiyə olunur.

Qazma küyünə dair çox az məlumat mövcuddur. Əldə olunan ədəbiyyatın nəzərdən keçirilməsi əsasında növbəti küy təhlillərində nümunəvi geniş diapazon mənbəyinin səviyyəsi kimi 170 dB re 1 µPa istifadə edilmişdir.

Dirək yeritmənin yaratdığı səs təxminən dirəyin ölçüsü ilə mütənasib olur. Ədəbiyyatın nəzərdən keçirilməsi göstərir ki, dayaq plitəsini dəstəkləmək üçün istifadə edilmiş dirəklərin ölçüsünə uyğun gələn 36" dirəyin yaratdığı küy səviyyəsi hər 1m üçün 210 dB re 1 µPa hüdudlarında, dayaq plitəsinin özülünü saxlamaq üçün istifadə edilmiş 96" dirəklərin yaratdığı küy səviyyəsi isə hər 1m üçün 220 dB re 1 µPa hüdudlarında olacaq.

Xəzər Denizin sualtı fon küyünə dair heç bir məlumat yoxdur. Eyni dərəcədə küylü, dayaz sulu sahələrdə bu səviyyə 120 dB re 1 µPa bərabərdir və bu kəmiyyət Çıraq yatağı üçün nümunəvi səviyyə kimi götürülmüşdür.

²⁵ Urik R J., *Denizdə ətraf mühit küyləri*, 1984

²⁶ Nedvell J R, Parvin S J, Edvards B, Vorkman R, Brooker A G, Kynoç J E, Böyük Britaniya sularında dəniz külək elektrostansiyalarının quraşdırılması və istismarı zamanı yaranan sualtı küyün ölçülməsi və izahı, COWRIE NOISE-03-2003, 2007

5. GƏMIÇILIK VƏ QAZMA İŞLƏRI NƏTİCƏSİNDƏ YARANAN AKUSTİK KÜYÜN MODELLEŞDIRİLMƏSİ

5.1. Modelin və onun məhdudiyətlərinin təsviri

Dəniz mühitində akustik yayılmanı proqnozlaşdırmaq üçün saysız kompüter modelləri mövcuddur. Hər bir modelin məlumatları daxil etmə tələbləri və hesablama üsulları baxımından öz güclü və zəif cəhətləri vardır, lakin onların hamısı müxtəlif ekoloji parametrlərin, məsələn su sütununda səs sürəti profili (SSP) və çöküntülərin akustik xassələrinin müəyyən təsvirini verir.

Bakinqem²⁷, Censen və digərləri²⁸ və Etter²⁹ bir sıra akustik yayılma modellərinin icmallarını vermişlər. Bunların bir hissəsi kodla işarələənək, Akustik vasitələr kompleksinə³⁰ daxil edilmişdir. Modellər şüanın hərəkətinə, normal rejimə, parabolik bərabərliyə və cəld sahə üsullarına əsaslanmışdır. Bu hesabatın məzmununa uyğun gələn təhlil modeli RAM olacaq. RAM parabolik bərabərliyə əsaslanır və diapazondan asılı olan uducu dəniz dibi çöküntüləri üzərində okean dalğalarında verilmiş səs sürəti profilinin 2 ölçülü təhlilini aparır. Nəticə məlumatlarının keyfiyyəti sahə üçün seçiyəvi okeanoqrafik və geoloji-akustik məlumatların əldə edilməsindən asılı olacaq. Yayılma modeli prosesində daxil edilən ilkin məlumat mənbələri aşağıda müzakirə edilmişdir.

5.2. Okeanoqrafik məlumat

Akustik model daxil edilən məlumatlar sırasında səs sürəti profilini də tələb edir. Bununla belə, Xəzər Dənizi üçün arxivləşdirilmiş okeanoqrafik məlumat çox azdır. Səs sürəti profilləri temperatura dair məlumatlardan³¹ və duzluluq məlumatlarından³², o cümlədən Çen-Millero³³ münasibətindən istifadə edilərək hazırlanmışdır və bunlar Şəkil 5-1-də göstərilmişdir.

Şəkildən görünür ki, qış aylarında səs sürəti üst 20 metrde yuxarıya doğru güclü surətdə, 100m dərinliyə doğru aşağıya isə daha az təhrif olunur. Bu dərinlikdən aşağı 150m dərinlikdə dayaz səs kanalı vardır. Profilin təbiəti elədir ki, gəmi kimi dayaz səs mənbələrində səs səthi kanallarda ilişib qalır və sonradan nəzərəçarpacaq məsafəyə yayıla bilər. Daha dərin mənbələrdən səs dəniz dibinin yaxınlığında ilişmə meylinə malikdir və, beləliklə, su-çöküntü interfeysində əks olunma və təhrif edilmə zamanı daha çox sönə bilər. Bunun əksinə, yay profili 10m dərinliyində dayaz səthi kanal yaradır və bunun səbəbi səthi layların qızmasıdır. Təxminən 50m aşağıda fəslı isinmənin təsiri azdır

²⁷ Bakinqem M.J., "Okean-akustik yayılma modelləri". d'Acoustique Jurnalı: 223-287 İyun 1992

²⁸ Finn Jensen, Uilyam Kaperman, Maykl Porter və Hernik Şmidt, Hesablanan Okean Akustikası, Springer-Verlag (2000)

²⁹ Etter Paul C., Sualtı Akustik Modelleşdirmə və Simulyasiya, 3cü nəşr, Spon Press, Nyu-York, 2003, ISBN 0-419-26220-2

³⁰ <http://oalib.hlsresearch.com/Modes/AcousticsToolbox/>

³¹ Ətraf mühitin temperaturlarının layihələndirmə əsası - TN-FFD-PE-082, 2008

³² HYCOM Xəzər Dənizi Modeli. Hissə I Model və sahiləyənı Apvellinqin Birol Kara, Alan Uolkraft və Co Metzger tərəfindən nəzərdən keçirilməsi, Dəniz Tədqiqat Laboratoriyası, Stennis Kosmik Mərkəzi, ABŞ və Murat Gündüz, Dəniz Elmləri İnstitutu, Erdemli, İcel, Türkiyə

³³ C-T. Çen və F. J. Millero, 1977, Yüksək Təzyiqlərdə səs dəniz suyunda sürəti, J. Amerika Akustika cəmiyyəti 32(10), s 1357

və suyun temperaturu il ərzində az dəyişir. Nəticədə, suyun sürəti 150m dərinlikdə aşağı düşür və burada dayaz səs kanalı yaranır. Belə profilə dayaz mənbədən səs yenə də səthi kanalda ilişib qalır, dərin mənbədən yaranan səs isə dəniz dibinə yaxın dərinlikdə yayılır.

5.3. Dəniz dibinə dair məlumat

Çıraq neft yatağının yaxınlığındakı dəniz dibinin batimetriyası bu sahənin xəritəsindən əldə edilmiş məlumat əsasında hazırlanmışdır³⁴. Bu, Şəkil 5-2-də göstərilmişdir. Şəkildən görüldüyü kimi, bu tədqiqatın maraq dairəsi olan sahə təxminən 170-180m dərinlikdə yerləşir. 17km məsafədə suyun dərinliyi kəskin sürətdə azalır və 85km məsafədə sahil xəttinə çatana qədər 10-20m hüdudlarında qalır.

Dəniz dibinin xassəsi müştərinin təqdim etdiyi bir sıra sənədlərdə təsvir edilmişdir^{35, 36, 37}. Onlarda göstərilir ki, dəniz dibi əsasən çox yumşaq gildən ibarətdir. Bu gil in çox qalın (500m) olması ehtimal edilir, ona görə də gil in altındakı qatlar vacib deyil. Hamilton^{38,39,40} dəniz dibi çöküntülərinin parametrlərinə dair məsləhətlər verir və bu məsləhətlərdən sönməyə dair məlumat alınır. Bu məlumat Cədvəl 5-1-də cəmləşmişdir. Qeyd edilmişdir ki, BELLHOP və RAM proqramlarında təmsil edildiyi kimi klassik 3 laylı akustik model yarım-sonsuz qalınlığa malik dəniz dibini ehtimal edir.

Cədvəl 5-1: Dəniz dibi çöküntülərinin xassələri

Qatlar	Sıxılan dalğanın tezliyi Vp m/s	Sıxlıq kq/m ³	Sönmə dB/m/kHz	Qalınlıq m
Materik lili	1451	1652	0.468	250
Metamorfik özül	5548	2745	0.094	Tətbiq edilmir

³⁴ Sxem <http://www.caspianenvironment.org> səhifəsindən yüklənmişdir. 21 dekabr, 2008-ci ildə istifadə edilmişdir

³⁵ Fuqro-Geoteam boru kəməri marşrutunun tədqiqi hesabatı, Hesabat №. M1380, 20.03.00 tarixli

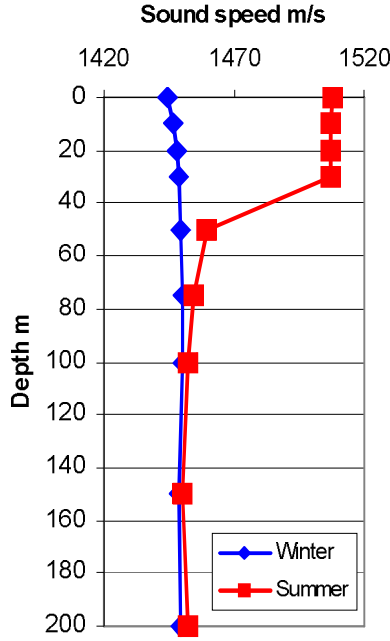
³⁶ Fuqro Geotexniki İzahedici Hesabat, boru kəməri marşrutunun tədqiqi, Hesabat №. N-3652/02

³⁷ Fuqro Geotexniki parametrlər Qərbi Çıraq AÇG Faza 3, Xəzər Denizi, Azərbaycan, Hesabat №. N-4253/05, 26 Sen. 2003.

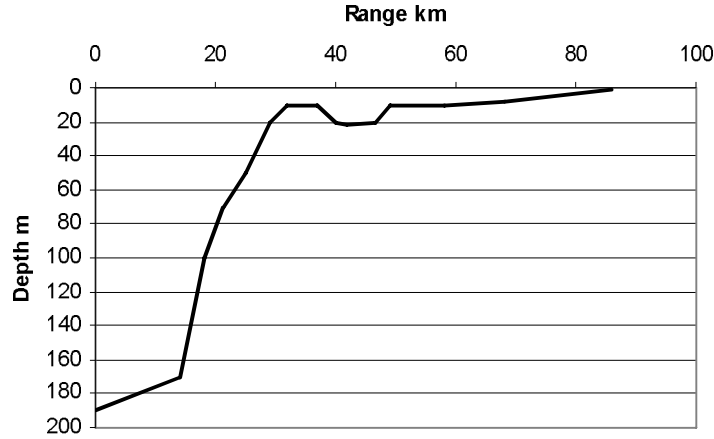
³⁸ E.L. Hamilton: Çöküntülərdə səs tezliyinin TRIESTE batiskafından sahədə aparılmış ölçmələri, Geofiziki Tədqiqatlar Jurnalı 68 (1963) səh 5991-5998.

³⁹ E.L. Hamilton: Dəniz çöküntülərinin səs tezliyi və uyğun xassələri, Şimali Sakit Okean, Geofiziki Tədqiqatlar Jurnalı 75 (1970) səh 4423-4446.

⁴⁰ E.L. Hamilton: Dəniz çöküntülərində sıxılan dalğaların sönməsi, Geofizika 37 (1972) səh 620-646.



Şəkil 5-1: Fəvri səs sürəti profilləri



Şəkil 5-2: Çıraq neft yatağı sahəsində dərinlik profil

5.4. Akustik məlumat

Bu hesabat üç müxtəlif mənbədən: gəmi, qazma və sualtı dirək vurulması işlərindən yaranan səs modeləşdirilməsini müzakirə edir. Bunların hamısı unikal və aydın xassələrə malik geniş diapazonlu küy mənbələridir (məs., bax Riçardson və digərləri⁸). İdeal şəraitdə sualtı akustik mühiti təmsil etmək üçün geniş diapazonlu vaxt intervalına

əsaslanan paylanma modelindən istifadə edilməlidir. Bununla belə, bunlardan istifadə çətindir və onlar xeyli inzibati vaxt tələb edir²⁸. Alternativ həll kimi gəmilər, qazma əməliyyatları və dirək yeritmə əməliyyatlarından yaranan səsə əksər hissəsinin verilmiş tezliyin 1/3-cü oktava diapazonunda olduğunu ehtimal etmək, sonra isə səsə həmin tezlikdə paylamaq üçün şüa-hərəkəti və ya parabolik bərabərlik kimi vahid tezlikli modeldən istifadə etmək olar. Riçardson və digərləri⁹ bir sıra sinifli gəmilər üçün tezlik spektrini göstərir və bunlar alçaq tezlikli tonları və onların ümumi küy xassələrinin üzərinə qoyulmuş harmonik dalğalarını göstərir. Tonların özləri propeller pərlərinin hərəkət sürəti ilə əlaqədardır və bu pərlər akustik enerjinin əksəriyyətini yaradır. Eyni zamanda, qazma əməliyyatları enerjisinin əksəriyyəti bir tezlik elementi üzərində ötürülən akustik element kimi götürülə bilər. Çıraq neft yatağında istifadə edilən avadanlığın tezlik spektrinə dair dəqiq məlumat yoxdur. Bununla belə, MakKoli və digərləri²¹ dəniz qazma qurğusu üçün ölçülmüş tezlik spektri təqdim edir ki, bunlar Çıraq sahəsində qazma əməliyyatları üçün müvəkkil (aralıq) məlumat kimi istifadə ediləcək.

Ən sadə mənada səsə bütün istiqamətlərdə eyni şəkildə yayılması hesab oluna bilər. Əslində, hər bir verilmiş səs mənbəyinin müəyyən istiqaməti mövcuddur və bu istiqamət səs şüasının eni ilə ifadə edilir. Nəzərdən keçirilən üç səs mənbəyinin nəzəri şüa eni Cədvəl 5-2-də verilmişdir. Gəmidə enerjinin üfüqi istiqamətdən aşağıya doğru 80° qövs altında yayılması hesab olunur. Müqayisə üçün, qazma əməliyyatları ilə əlaqələndən şüa yuxarı yönəlmiş şaqülə-yaxın xətdən aşağı yönəlmiş şaqülə-yaxın xəttə qədər dəyişə bilər, dirəklərin yeridilməsi üçün isə şüanın isə -40° bucaqdan şaqülə-yaxın aşağı yönəlmiş şüa olması ehtimal edilir.

Dəniz müstəvi kimi modelləşir və külək və ya dalğanın təsir etmədiyi səth hamar qat şəklində göstərilir. Bu şəraitdə əks etmə nəticəsində itkilər dalğalı səth halına nisbətən minimaldır. Beləliklə, verilmiş dərinlikdə və diapazonda ümumi səs səviyyələri səthin dalğalı olduğu şəraitlərə nisbətən daha yüksək olacaq.

Akustik mənbələr üçün bu daxil edilən parametrlər Cədvəl 5-2-də verilmişdir.

Cədvəl 5-2: Akustik modelə daxil edilən parametrlər

	Gəmi	Qazma	Dirəyin yeridilməsi
Tezlik Hz	80	60	200
Mənbənin dərinliyi, m	6	170	85
Şüanın yayılma dərəcələri	0°/-80°	+80°/-80°	+40°/-80°

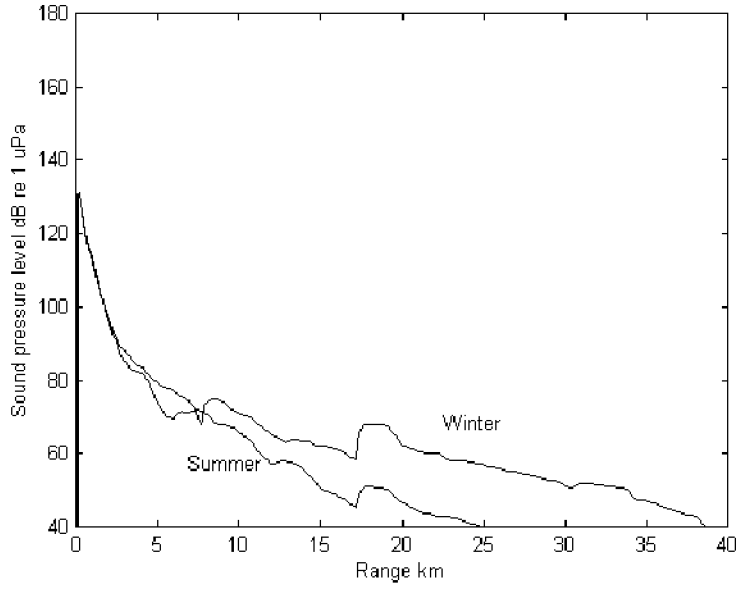
5.5. Model eksperimentlərinin müzakirəsi

Qış və yay mövsümləri üçün okeanoqrafik məlumatdan, yuxarıya doğru yamacla qalxan dəniz dibinin batimetrik profilindən və mənbənin tezliyi, dərinliyi və şüanın yayılma istiqamətindən istifadə etməklə tətbiq edilmiş modelin bir neçə eksperimenti yuxarıda verilmişdir.

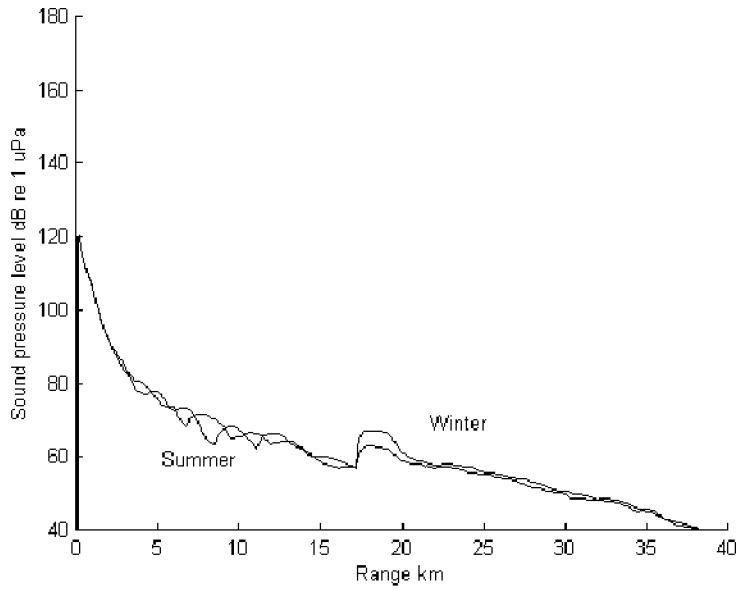
Beləliklə alınmış yayılmanın itməsi kəmiyyətləri modeləşdirilmiş üç səs mənbəyinin hər birinin mənbə səviyyəsini təmsil edən kəmiyyətlərdən çıxılır. Çıraq yatağın platformalarına xidmət etmək üçün istifadə ediləcək gəmilərin yaratdığı küy kimi 180 dB re 1 μ Pa geniş diapazonlu səs mənbəyi istifadə edilir. Həm Riçardson və digərləri⁹, həm MakKoli və digərləri²¹ tərəfindən təqdim edilmiş gəmi küyünə dair ölçmələr bu ehtimalı dəstəkləyir. Qazma əməliyyatları üçün MakKoli və digərləri²¹ 170 dB re 1 μ Pa həddlərində səs səviyyələrini göstərir.

Gəmiyə dair parametrlərin daxil edilməsi ilə əldə edilən belə məlumatla misal Şəkil verilmişdir. Şəkilə qış və yay okeanoqrafik şəraitlərin ekoloji məlumatlarından istifadə edərək hesablanmış orta dərinlikdə səs təzyiqinin səviyyəsi (STS) göstərilmişdir. Göründüyü kimi hər iki ay üçün verilənlər demək olar ki, oxşar meylə malikdir. Qış verilənləri məsafə 7km-ə qədər artdıqda STS azalmasını göstərir. 7km, 18km və 30km nöqtələrdə qəfil dəyişiklik səs səviyyəsinin güclənmə zonalarını, eyni zamanda kölgə zonalarının yarandığı zonaları göstərir. Yay verilənlərindən istifadə etməklə hesablanan STS səviyyəsinin bu məsafədə daha az olması Şəkil göstəriləndiyi kimi bu iki ayda səs sürət profili arasındakı fərqlə izah edilə bilər. Yayda dənizin səthi temperaturu kifayət qədər artaraq oxu 100 metrə yerləşən fəslə temperaturu sıçrayışı yaradır. Akustik enerjinin dəniz dibinə yaxın sahələrdə ilişmə meylli mövcuddur. Böyük itkili dəniz dibi çöküntüləri ilə davamlı əlaqə səs səviyyəsinin qış aylarına nisbətən daha çox sönməsinə səbəb olur. Şəkil 5-4 və 5-5-də uyğun olaraq qazma zamanı və dirəklərin çəkiclə yeridilməsi zamanı STS diapazonunda baş verən fərqlər göstərilmişdir.

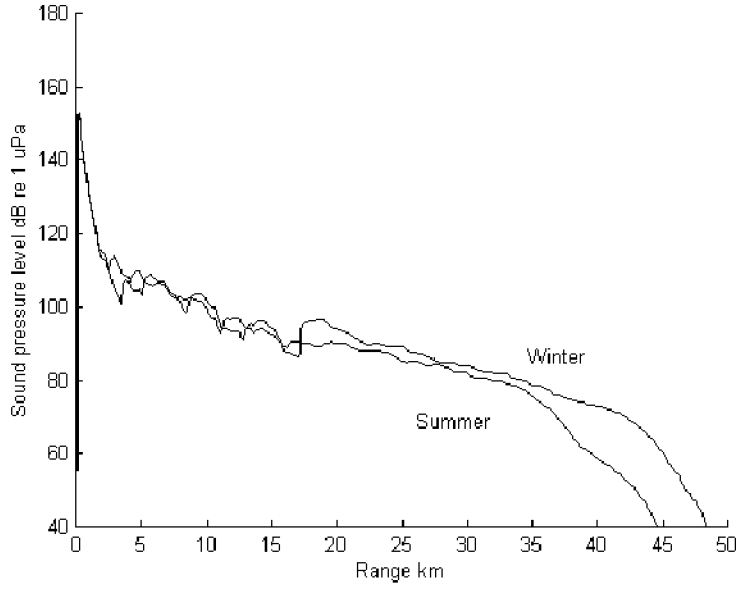
Bu məlumatdan istifadə edərək hər bir küy elementinin ümumi fon küyü səviyyəsindən aşağı düşmə diapazonunu müəyyən etmək olar. Şəkil 5-3 xarici küy səviyyəsi 120 dB re 1 μ Pa olan hallarda (bax yuxarıda Bölmə 4.5) gəminin yaratdığı küyün 1km məsafədə, qazma əməliyyatları küyünün 1km-dən az məsafədə (Şəkil 5-4), dirək yeritmə əməliyyatları küyünün isə təxminən 2km məsafədə (Şəkil 5-5) fon küyü səviyyəsindən aşağı düşdüyünü göstərir. Fon küyünün səviyyəsi 85 dB re 1 μ Pa qədər az olarsa (dərindən sulu sahələrdə rast gəlinir), dirəklərin çəkiclə yeridilməsindən yaranan küy qışda 32km, yayda isə 26km məsafəyə qədər fon küyü səviyyəsindən yuxarıda qala bilər.



Şəkil 5-3: Gəmi küyünün diapazonunu göstərən səs təzyiqi səviyyəsi



Şəkil 5-4: Qazma işlərdən yaranan küyün diapazonunu göstərən səs təzyiqi səviyyəsi



Şəkil 5-5: Dirəklərin çəkiclə vurulması zamanı yaranan küyün diapazonunu göstərən səs təzyiqi səviyyəsi

6. AKUSTİK TƏSİRİN TƏHLİLİ

6.1. Giriş

Çıraq neft yatağında aparılan əməliyyatlar nəticəsində yaranan sualtı küy səviyyələri bu hesabatda bir sıra dəniz növlərinə, yeni üzmə qovduğu olmayan balıqlara, üzmə qovduğu olan balıqlara və kürəkayaqlılara (Xəzər suitisini təmsil edən) edilən təsir zonalarını hesablamaq üçün istifadə edilmişdir.

Gəminin, qazma işlərinin və dirək yeridilməsinin yaratdığı küy nəticəsində ölüm, fiziki xəsarət və eşitmə orqanının zədələnməsi baş verən diapazonlar 5-3 - 5-5 Şəkillərindən müəyyən edilə bilər. Hər bir təsirin diapazonu aşağıda müzakirə edilmişdir.

6.2. Ölümcül xəsarət hədudu

Gəmilərin və qazma əməliyyatlarının yaratdığı küyün mənbə səviyyələri dəniz məməlilərinə ölümcül xəsarət vuracaq səviyyədən (240 dB re. 1 µPa müəyyən edilmişdir) nəzərəcarpacaq qədər aşağıdır. Ona görə də gəmiçilik, qazma və ya dirəklərin çəkiclə vurulması əməliyyatları nəticəsində yaranan sualtı küyün hər hansı dəniz heyvanını öldürəcəyi ehtimal edilmir.

6.3. Fiziki xəsarət diapazonu

Gəmilərin, dirəklərin yeridilməsi və qazma əməliyyatlarının yaratdığı küyün mənbə səviyyələri dəniz məməlilərinə birbaşa fiziki xəsarət vuracaq səviyyədən (220 dB re. 1 µPa müəyyən edilmişdir) aşağıdır. Ona görə də hər hansı gəmiçilik, qazma və ya dirəklərin çəkiclə vurulması əməliyyatlarından yaranan sualtı küy nəticəsində dəniz heyvanlarının fiziki xəsarət alacağı ehtimal edilmir.

ABŞ MDBX-n alınmış ənənəvi meyar göstərir ki, kürəkayaqlılar 190dB re. 1µPa-n yuxarı səviyyədə sualtı küyün təsirinə uzun müddət məruz qaldıqda onların eşitmə qabiliyyəti zədələnir. Lakin gəminin və qazma əməliyyatlarının yaratdığı küy suitinin eşitmə orqanına zədə dəyəcək səviyyədən aşağıdır. Bununla belə, 96" diametrlı dirəkləri çəkiclə yeridən zaman yaranan küy sahədən təxminən 10m məsafədə olan suitilərə fiziki xəsarət vura bilər. Ona görə də, dirəklərin vurulma sahəsinin ətrafında 10m radiusda suitilər üçün fiziki xəsarət zonası mövcud olacaq.

6.4. Eşitmə orqanlarının xəsarət alma diapazonu

ADY və AMY təsir meyarına əsasən heyvanlar 30 dəqiqə və ya daha artıq gəmilər və ya qazma sahəsindən 8m məsafədə qalarsa, onlarda daimi karlıq yarana bilər. 96" diametrlı dirəklərin yeridilməsindən yaranan küylərdə belə təsir məsafəsi 40 metrə qədər artır. Küy mənbəyindən 350 metrə qədər məsafədə olan balıqlarda və suitilərdə (heyvanlar küy mənbəyinə yaxın yerdə 30 dəqiqə və ya artıq qaldıqda) müvəqqəti karlıq baş verə bilər. Təcrübədə bu şəraitlərin hər hansı birinin yaranacağı ehtimalı çox kiçikdir.

6.5. Yayınma davranışı diapazonu

6.5.1. Gəmilərin yaratdığı küyün davranışa təsiri

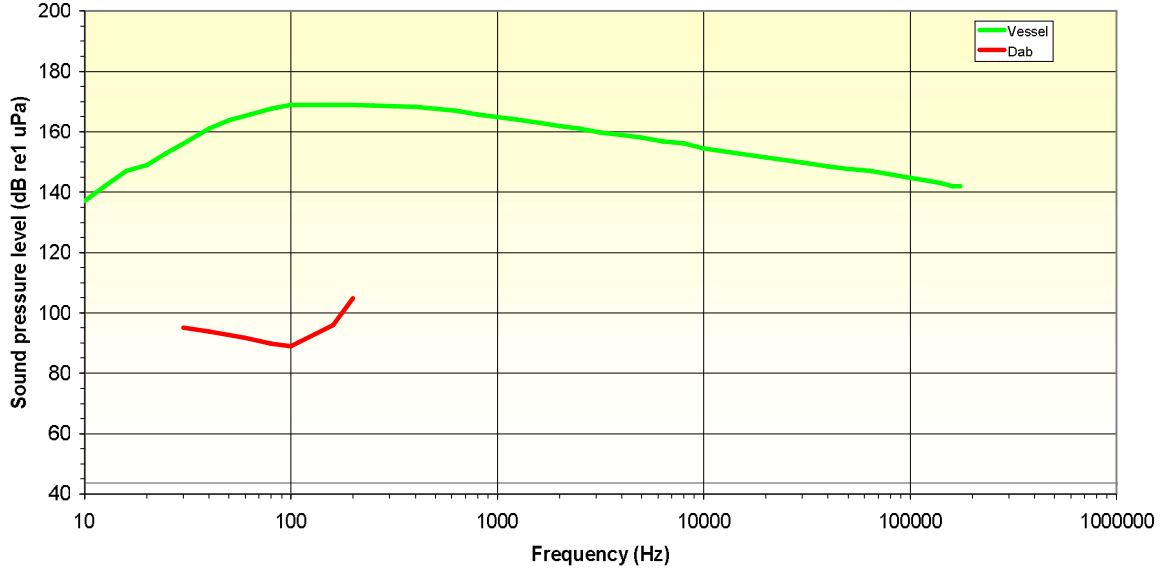
Qiymətləndirmənin bu hissəsində gəmilərin yaratdığı küy üzmə qovuğu olan balıqlarda, üzmə qovuğu olmayan balıqlarda və kürekayaqlılarda növ üçün seçiyəvi eşitmə astanası verilənləri ilə müqayisədə təhlil edilmişdir.

Davranışa edilən təsir modeli küyün tezlik spektrinin nəzərdə tutulmuş növlərin eşitmə astanası ilə müqayisədə nəzərdən keçirilməsinə əsaslanır. Bu, gəmilər üçün tezlik spektrini və üzmə qovuğu olmayan balıqların eşitmə həssaslığı əyrisini təsvir edən Şəkil 6-1-də göstərilmişdir. İki əyri arasında fərq gəminin balıqlar tərəfindən qavranan aydın küyünü göstərir. Yayılmanın itməsi məlumatı (Bölmə 3-də aparılmış və müzakirə edilmiş akustik modeldən istifadə edərək hesablanmış) mənbələrin hər bir növ üçün ehtimal edilən gurluğuna tətbiq edilir. Nəticədə səs təzyiqinin hər bir davranış təsiri üçün müəyyən edilmiş astanaya düşmə diapazonunu müəyyən etmək olar.

İstinad üçün gəmilərin, qazma və dirək yeritmə əməliyyatlarının yaratdığı küyün hər bir nəzərdən keçirilən növ üçün ehtimal edilən gurluğu Cədvəl 6-1-də təsvir edilmişdir..

Cədvəl 6-1: Gəmi və qazma əməliyyatlarının nəzərdə tutulmuş növlər üçün ehtimal edilən gurluğu

Növlər	Ehtimal edilən gurluq gəmilər dBht	Ehtimal edilən gurluq qazma dBht	Ehtimal edilən gurluq 30" dirəklər dBht	Ehtimal edilən gurluq 96" dirəklər dBht
Üzmə qovuqsuz balıq	83.5	51.5	111.3	121.3
Üzmə qovuqlu balıq	98.4	58.5	133.5	143.5
Kürekayaqlılar	102.7	54.7	132.4	142.4



Şəkil 6-1: Üzmə qovuğu olmayan balıqların eşitmə həssaslığının gəminin spektr səviyyəsi ilə müqayisəsi

Məlumatlar göstərir ki, hər bir halda gəmilərdən 1m-dən az məsafədə üzme qovuğu olmayan balıqların 100% fərdlərinin tam yayınma və 90% fərdlərinin güclü yayınma davranışı müşahidə ediləcək. Bu çox qısa diapazon iki meyar nəticəsində baş verir: birinci, üzme qovuğu olmayan balıqlar ümumiyyətlə səsə həssas deyil və ikinci, Çıraq neft yatağında xidmət edən gəmilərin küyü nisbətən aşağıdır. Üzmə qovuğu olan balıqlar bir qədər daha həssasdır, ona görə də güclü yayınma reaksiyası 3 metrə qədər məsafədə müşahidə edilə bilər. Eyni zamanda, kürəkayaqlıların gəmidən 5 metrə qədər məsafədə güclü yayınma davranışı müşahidə edilə bilər.

Gəmilərin yaratdığı küyden 3 metrə qədər məsafədə üzme qovuğu olmayan balıqların, 15 metrə qədər məsafədə üzme qovuğu olan balıqların və 15 metrə qədər məsafədə kürəkayaqlıların orta səviyyədə yayınma davranışı müşahidə ediləcək.

Gəmidən 47 metrə qədər məsafədə üzme qovuğu olmayan balıqların, 490 metrə qədər məsafədə üzme qovuğu olan balıqların və 980 metrə qədər məsafədə kürəkayaqlıların çox cüzi səviyyədə narahat olma davranışı müşahidə ediləcək. Qış aylarında səs sətəhi novlarda ilişərək optimal təhrif şəraitinin yaranması ilə bağlı olaraq, yayınma davranışı məsafəsi daha da arta bilər.

Gəmilərin yaratdığı küyün nəzərdə tutulmuş hər bir növün davranışına etdiyi təsirin xülasəsi 6-2 – 6-4 Cədvəllərində göstərilmişdir.

6.5.2. Qazma əməliyyatının yaratdığı küyün davranışa təsiri

Qazma əməliyyatlarının yaratdığı küyün təsiri bu küyün nəzərdə tutulmuş növlərin eşitmə qabiliyyəti ilə müqayisəsi vasitəsilə hesablanmışdır. Nəticələr göstərir ki, Çıraq sahəsində aparılan qazma əməliyyatları zamanı yaranan küyün səviyyəsi nisbətən aşağı olduğundan maraq dairəsinə daxil olan növlərin heç birində tam, güclü və ya orta yayınma reaksiyası müşahidə edilməyəcək.

Qazma sahəsindən cüzi narahatlıq yarada bilən maksimum məsafə kürəkayaqlılar üçün 2m, üzmə qovuğu olan balıqlar üçün isə 3m təşkil edir.

Qazma əməliyyatlarının yaratdığı küyün nəzərdə tutulmuş hər bir növün davranışına etdiyi təsirin xülasəsi 6-2 – 6-4 Cədvəllərində göstərilmişdir.

6.5.3. Dirəklərin yeridilməsindən yaranana küyün davranışa təsiri

Bu tədqiqatda nəzərdə keçirilən küylərlə müqayisədə dirəklərin sualtında yeridilməsindən yaranan küy daha uzaq məsafəyə yayılır və, beləliklə də, daha geniş ərazidə davranışa təsir etmə potensialına malikdir.

30" diametrlı dirəkləri yeridən zaman yaranan küy nəticəsində maksimum 47 metrə qədər məsafədə üzmə qovuğu olan balıq fərdlərinin 100%-də tam yayınma, 294 metrə güclü yayınma və 3.9km məsafədə isə orta səviyyəli yayınma davranışı müşahidə edilir. Üzmə qovuğu olan balıqlarda cüzi yayınma davranışı 44 km-ə qədər məsafədə, kürəkayaqlılarda isə 47km-ə qədər məsafədə müşahidə edilir. 96" diametrlı dirəklərin yeridilməsi zamanı isə cüzi yayınma davranışı həm üzmə qovuğu olan balıqlarda, həm də kürəkayaqlılarda 49km-ə qədər artır.

6.5.4. Gizlənmə diapazonları

Bölmə 4-5-dən görüldüyü kimi, 0dBht meyarın əldə edildiyi diapazon kimi səs – ya əməliyyatlardan yaranan küyün, ya da heyvanlar arasında əlaqə siqnallarının – daha eşidilə bilmədiyi diapazon götürülür. Küyün səviyyəsi ümumi fon küyü səviyyəsindən aşağı düşdükdə də, səs daha eşidilmir. Səsin ya heyvanların eşitmə orqanları, ya da fon küyü tərəfindən gizlədildiyi diapazon gizlənmə diapazon adlanır və iki diapazonun ən kiçiyi kimi qəbul edilir. Hər bir küy və nəzərdə tutulan hər bir növ üçün gizlənmə diapazonunun xülasəsi 6-2 – 6-4 Cədvəllərində göstərilmişdir.

Fon küyü səviyyəsinin 120dB re 1µPa qədər yüksək olması ehtimal edilərsə, nəzərdən keçirilən növlər üçün maksimum gizlənmə diapazonu 2km təşkil edəcək. Belə halda nəzərdən keçirilən bütün növlərin eşitmə qabiliyyəti astana ilə deyil, küylə məhdudlaşan hesab olunur.

Xəzər Dənizində fon küyü səviyyələri 83dB re. 1µPa qədər aşağıdırsa, üzmə qovuğu olmayan balıqların eşitmə qabiliyyəti gəmilərin və qazma əməliyyatlarının küyünə münasibətdə astana ilə məhdudlaşan, dirəklərin yeridilməsi zamanı yaranan küy münasibətdə isə küylə məhdudlaşan olacaq. Üzmə qovuğu olan balıqlar dirəklə yeridilmə əməliyyatlarının küyünə münasibətdə küylə məhdudlaşan, qazma əməliyyatlarının küyünə münasibətdə isə astana ilə məhdudlaşandır. Qış aylarında onlar gəmilərin küyünə münasibətdə küylə məhdudlaşan olur, lakin yayda səthin qızması nəticəsində səs sürət profili dəyişdiyi üçün bu xassə astana ilə məhdudlaşmaya dəyişir. Kürəkayaqlılar gəmilərin küyünə və dirəklərin yeridilməsi zamanı yaranan küy münasibətdə küylə məhdudlaşan, qazma əməliyyatlarının küyünə münasibətdə isə astana ilə məhdudlaşan hesab edilir.

Cədvəl 6-2: Üzmə qovuğu olmayan balıqların davranışına edilən təsir diapazonları

		Tam yayınmaya yaxın (100 dB _{HT})	Güclü yayınma (90 dB _{HT})	Orta səviyyədə yayınma (75 dB _{HT})	Cüzi səviyyədə yayınma (50 dB _{HT})	Eşidilmə astanası (0 dB _{HT})	Gizlənmə diapazonu
Qış	Gəmi	<1m	<1m	3 m	47 m	20 km	1 km
	Qazma	<1m	<1m	<1m	1 m	1.5 km	1 km
	30" dirək vurma	3 m	9 m	50 m	6.1 km	49 km	2 km
	96" dirək vurma	11 m	36 m	430 m	23 km	49 km	2 km
Yay	Gəmi	<1m	<1m	3 m	47 m	11 km	1 km
	Qazma	<1m	<1m	<1m	1 m	1.5 km	1 km
	30" dirək vurma	3 m	9 m	50 m	5.9 km	44 km	2 km
	96" dirək vurma	11 m	36 m	585 m	17 km	47 km	2 km

Cədvəl 6-3: Üzmə qovuğu olan balıqların davranışına edilən təsir diapazonları

		Tam yayınmaya yaxın (100 dB _{HT})	Güclü yayınma (90 dB _{HT})	Orta səviyyədə yayınma (75 dB _{HT})	Cüzi səviyyədə yayınma (50 dB _{HT})	Eşidilmə astanası (0 dB _{HT})	Gizlənmə diapazonu
Qış	Gəmi	<1m	3 m	15 m	490 m	43 km	1 km
	Qazma	<1m	<1m	<1m	3 m	3.8 km	1 km
	30" dirək vurma	47 m	294 m	3.9 km	44 km	49 km	2 km
	96" dirək vurma	294 m	1.9 km	15 km	47 km	49 km	2 km
Yay	Gəmi	<1m	3 m	15 m	490 m	17 km	1 km
	Qazma	<1m	<1m	<1m	3 m	3.8 km	1 km
	30" dirək vurma	47 m	315 m	5.4 km	36 km	48 km	2 km
	96" dirək vurma	294 m	2.2 km	15 km	38 km	49 km	2 km

Cədvəl 6-4 : Kürəkayaqlıların davranışına edilən təsir diapazonları

		Tam yayınmaya yaxın (100 dB _{HT})	Güclü yayınma (90 dB _{HT})	Orta səviyyədə yayınma (75 dB _{HT})	Cüzi səviyyədə yayınma (50 dB _{HT})	Eşidilmə astanası (0 dB _{HT})	Gizlənmə diapazonu
Qış	Gəmi	1 m	5 m	14 m	980 m	44 km	1 km
	Qazma	<1m	<1m	<1m	2 m	2.1 km	1 km
	30" dirək vurma	42 m	234 m	3.7 km	45 km	49 km	2 km
	96" dirək vurma	234 m	1.5 km	14 km	47 km	49 km	2 km
Yay	Gəmi	1 m	5 m	14 m	686 m	22 km	1 km
	Qazma	<1 m	<1 m	<1 m	2 m	2.1 km	1 km
	30" dirək vurma	42 m	312 m	3.9 km	35 km	48 km	2 km
	96" dirək vurma	312 m	2.1 km	13 km	38 km	49 km	2 km

7. XÜLASƏ VƏ NƏTİCƏLƏR

Sualtı küy əsasən quraşdırma işləri zamanı özül dirəklərinin çəkiclə yeridilməsi, tikinti və dəniz əməliyyatları zamanı qazma və gəmilərin hərəkəti nəticəsində yaranacaq və dəniz mühitində bioloji/ekoloji reseptorlara (xüsusilə balıq və suitilərə) təsir etmək potensialına malik olacaq. Dəniz canlılarına təsir edəcək müxtəlif akustik amillərin təsir məsafəsini müəyyən etmək üçün tikinti, quraşdırma və qoşulma/istismara buraxma mərhələlərində və dənizdə əməliyyatların aparılması mərhələsində sualtı küyün yayılması təhlil edilmişdir. Qiymətləndirmələr göstərmişdir ki, gəmilərin və qazma əməliyyatlarının yaratdığı küy balıq və kürəkayaqlılarda ölüm, fiziki xəsarət və ya eşitmə orqanlarının zədəsinə səbəb olacaq dərəcədə yüksək deyil.

Dirəklərin çəkiclə yeridilməsi sahədən 10 metrə qədər məsafədə suitilərə fiziki xəsarət verə bilər. Gəmidən, qazma sahəsindən və ya dirəklərin yeridildiyi sahədən 350 metrə qədər məsafədə balıq və suitilərin eşitmə qabiliyyətinə zədə (daimi və ya müvəqqəti) dəyə bilər (heyvanların sahəyə yaxın olması və burada 30 dəqiqə və ya artıq qalması şərtlə). Təcrübədə bu şəraitin yaranması ehtimal edilmir.

Fərdlərin əksəriyyətinin güclü yayınmasına səbəb olacaq küy səviyyəsi kimi 90dB_{ht} (növlər) götürülsə, kürəkayaqlıların belə davranışı gəmilərdən maksimum 5 metrə qədər məsafədə müşahidə ediləcək. Bütün digər növlərdə bu şəraiti yaradacaq məsafə daha azdır.

75dB_{ht} təsir meyarı ilə təmsil edilən orta səviyyəli yayınma reaksiyası üzmə qovduğu olan balıqların əksər fərdləri üçün 15m məsafədə, kürəkayaqlılar üçün isə 14m məsafədə gözənilə bilər.

Gəmilərin yaratdığı küy aşağı olduğu üçün 50 dB_{ht}(növlər) qəbul edilmiş təsir meyarının cüzi narahatlıq yaratması üzmə qovduğu olmayan balıqlar üçün 47 metrədən üzmə qovduğu olan balıqlar üçün 490 metrə qədər, kürəkayaqlılar üçün isə 980 metrə gözənilə bilər.

Qazma əməliyyatlarından yaranan küyə gəldikdə isə, nəzərdən keçirilən növlərin heç birində hətta dəniz işlərinə yaxın sahədə güclü və orta səviyyəli yayınma davranışı müşahidə edilməyəcək.

Nəzərdən keçirilən həssas nümunələrin əksəriyyətində qazma sahəsindən 2 metrədən az məsafədə cüzi narahatlıq baş verə bilər.

Dirəklərin çəkiclə vurulması zamanı sahədən maksimum 1.9km-ə qədər məsafədə üzmə qovduğu olan balıqlarda güclü yayınma reaksiyası müşahidə edilə bilər. Eyni növ balıqlar maksimum 15km məsafədə orta səviyyədə reaksiya göstərəcək. Sahədən 47km məsafədə üzmə qovduğu olan balıqların, 38km məsafədə isə kürəkayaqlıların cüzi narahatlığı müşahidə ediləcək.

Xəzər Dənizinin fon küyü səviyyələri məlum deyil. Bu səviyyələr oxşar sənaye işlərinin aparıldığı Şimal Dənizində olduğu kimi yüksək, yəni 120dB re 1µPa olarsa, mənbədən 2km-n artıq məsafədə olan bütün küy səviyyələri ümumi fon küyündə eşidilməyəcək.

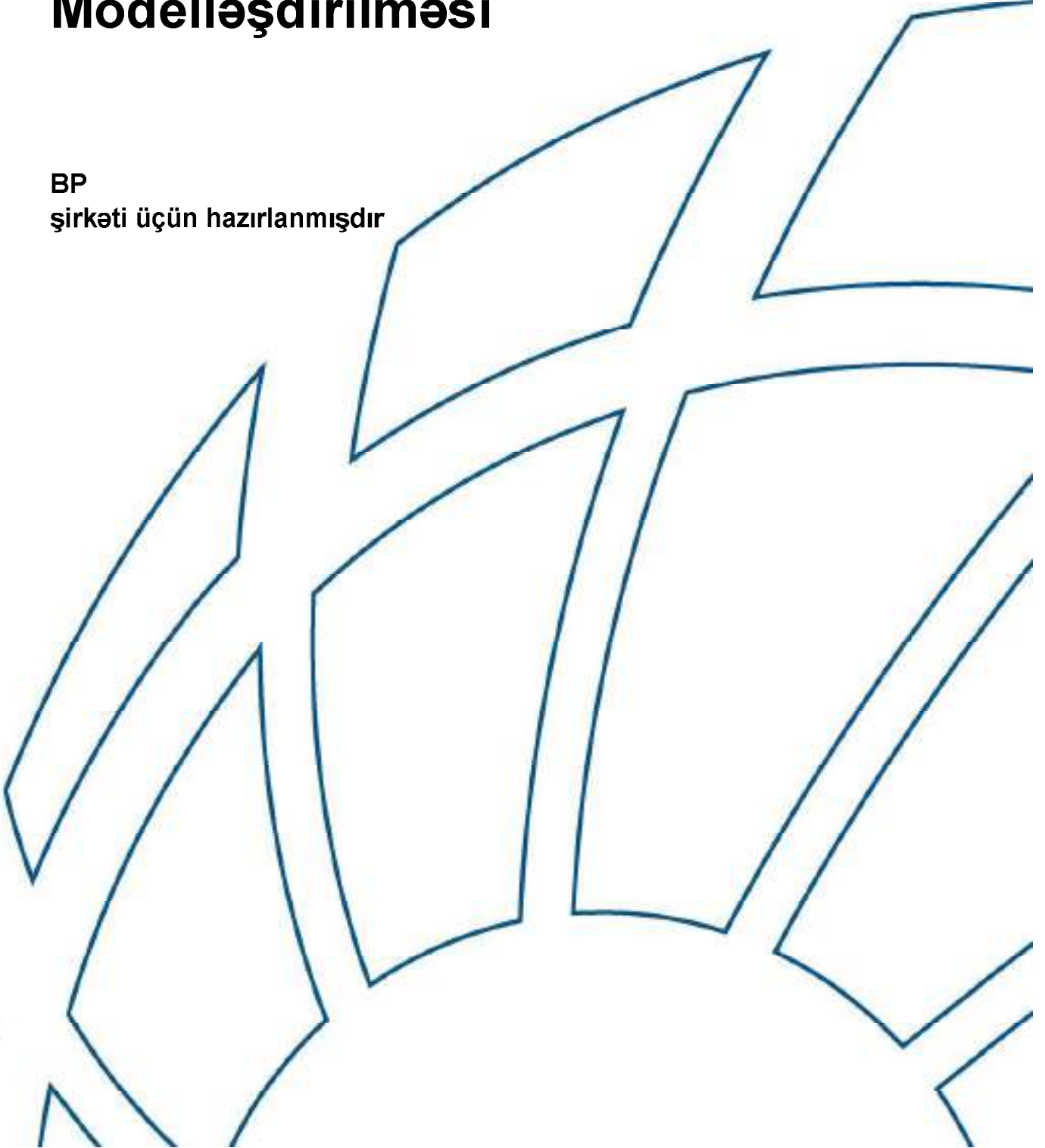
Yuxarıda verilmiş nəticələr gəmilərin və qazma əməliyyatlarının yaratdığı küyün Çıraq neft yatağı yaxınlığında olan növlər üçün ciddi narahatlıq və ya maneçilik yaratmayacağını qeyd etsə də, aparılmış tədqiqatlar göstərir ki, suitlər küy səviyyəsinin müvəqqəti qalxdığı yerdən uzaqlaşdığı hallarda belə, işlər başa çatdıqda yenidən həmin sahəyə qayıdirlar. Qazma və digər əlaqəli fəaliyyətlər kürekayaqlılara təsir edersə, işlərin başa çatmasından sonra qısa müddət ərzində əvvəlki fəaliyyətini davam etdirəcək səviyyəyə qayıdan nümunələrin sayı nəzərəcarpacaq dərəcədədir.

ƏLAVƏ 11D

Qazma İşlərindən Meydana Çıxan Atqıların Modelləşdirilməsi

Azəri-Çıraq-Günəşli Yatağı Qazma Şlamlarının Dispersiyasının Modelləşdirilməsi

BP
şirkəti üçün hazırlanmışdır



Hesabatın adı	Azəri- Çıraq- Günəşli Yatağı Qazma Şlamlarının Dispersiyasının Modelleşdirilməsi		
Sifarişçi:	BP şirkəti		
Sənədin No-si:	46211 Report02v2	Buraxılış: 2	Nüsxənin sayı:
Status	Yekun Hesabat		
Hesabatın tarixi:	8 iyun 2009-cu il		
Dəqiqləşdirilməli məqamlar:			
	Adı:	İmza:	Tarix:
Hazırladı:	J. Mindel		08/06/2009
Yoxladı:	A. Lebas		08/06/2009
Təsdiqlədi:	C. Kraddok		08/06/2009
Sənədin paylanması:	BP şirkəti		
Əvvəlki versiya barədə məlumat:	Buraxılış nömrəsi:	Hesabatın statusu:	Tarix:
46211 Report02v1	1	Daxili nəzarət üçün hesabat layihəsi	05/06/2009

"BMT Fluid Mechanics Limited" şirkətinin kommersiya hesabatlarının nəşrine (onlardan hər hansı təsdiqlənmiş çıxarış üçün Şirkətdən əvvəlcədən icazə alınması istisna olmaqla) qəti yol verilməz.

Bu hesabat yalnız sifarişçinin məqsədləri üçün təmin edilir və onun nəticələrindən başqa heç bir şəxsin faydalanacağı və ya onlara əsaslanacağı gözlənilmir. Şirkət hər hansı başqa şəxs qarşısında öz üzərinə heç bir cavabdehlik götürmür.

QISA XÜLASƏ

Azərbaycanda Xəzər dənizində Bakı sahillərindən 110 km kənarında Azəri- Çıraq- Güneşli (AÇG) yatağında Çıraq Neft Layihəsinin (ÇNL) işlənməsi nəticəsində yaranan qazma şlamlarının sualtı atqılarının dispersiyasını və çökməsini qiymətləndirmək məqsədilə "BMT Fluid Mechanics" (BMT) şirkəti tərəfindən Hesablama Hidrodinamikası (HH) üzrə tədqiqat həyata keçirilmişdir. Tədqiqat BP şirkəti üçün aparılmışdır.

26" quyu seksiyası üzrə qazma şlamlarının atqı prosesinin simulyasiyası həyata keçirilmişdir. Atqı prosesi kessondan (C5, Ø 0,8 m) şaquli istiqamətdə aşağıya doğru 136 m dərinlikdə həyata keçiriləcəkdir. Qazma sahəsində suyun dərinliyi 168 m-dir.

ÇNL dayaq plitəsi vasitəsilə ümumilikdə 28 quyu qazılacaqdır. Bir quyu üzrə qazma işlərinin aparılmasına sərf olunacaq ümumi vaxt müddəti 30 saat kimi qiymətləndirilir və qazma işləri aparıldıqdan sonra atqı prosesinə 4 saat vaxt sərf olunacağı nəzərdə tutulur.

Sözügədən quyu seksiyasının qazma işləri Barit, su və az miqdarda kimyəvi maddələrdən (əsasən Kalium Xlorid) təşkil olunmuş su əsaslı qazma məhlulu olan Untradriill-dən istifadə etməklə aparılacaqdır. Bu seksiya üzrə qazma işlərinin aparılması üçün ümumilikdə təxminən 500 metr ton material tələb olunur.

Qazma və ondan sonra aparılan əməliyyatlar üçün atqıların tərkibi və hər saata görə metr ton sürətinə dair yekun məlumatlar Cədvəl 4.1-də göstərilmişdir.

48 quyulu dayaq plitəsindən istifadə edərək 36" quyu seksiyası üzrə qazma işləri zamanı atqılar modeləşdirilmişdir. Bu halda atılan material bentonit və su əsaslı qazma məhlulundan ibarət olur. Atqılar dəniz dibinə şaquli şəkildə həyata keçirilir. Bir quyu üzrə qazma əməliyyatlarına sərf olunan ümumi vaxt müddəti 8 saat olacaqdır.

Qazma və ondan sonra aparılan əməliyyatlar üçün atqıların tərkibi və hər saata görə metr ton sürətinə dair yekun məlumatlar Cədvəl 4.2-də göstərilmişdir.

SDQQ (Səyyar Dəniz Qazma Qurğusu) vasitəsilə 26" quyu seksiyası üzrə aparılan qazma əməliyyatları zamanı atqıların simulyasiyası həyata keçirilmişdir. Atqılar kessondan aşağıya doğru şaquli istiqamətdə 11 m dərinlikdə həyata keçiriləcək (istinad üçün C5 ehtimal olunur, Ø 0,8 m).

Ümumilikdə 20 quyu qazılacaqdır. Bir quyu üzrə qazma işlərinin aparılmasına sərf olunacaq ümumi vaxt müddəti 30 saat kimi qiymətləndirilir və qazma işləri aparıldıqdan sonra atqı işlərinə 4 saat vaxt sərf olunacağı nəzərdə tutulur.

Qazma və ondan sonra aparılan əməliyyatlar üçün atqıların tərkibi və hər saata görə metr ton sürətinə dair yekun məlumatlar Cədvəl 4.1-də göstərilmişdir.

Bu simulyasiyalarda əldə olunan nəticələrdən müşahidə etmək mümkündür ki, atqının sürət və müddətini nəzərə alaraq, çökmə sahəsi atqıların dərinliyindən və cərəyanın sürətindən yüksək dərəcədə asılıdır. Bu faktorlar çökmə sürətinə yüksək dərəcədə təsir edir ki, çökmə sürəti ilə birlikdə hissəciklərin diametri və forması isə çökən materialın hündürlüyünü və formasını idarə edir. Bu təsirləri Cədvəl 4.4-dən 4.6-ya qədər müşahidə etmək mümkündür.

Bu hesabatda həyata keçirilmiş simulyasiyalar üçün cərəyanların sabit və bir istiqamət üzrə hərəkət etməsi ehtimal olunur. Nəticədə üstünlük təşkil edən cərəyan vəziyyətləri üçün sahə uzunluğu və təxminən durğun cərəyan vəziyyətləri üçün maksimum hündürlük ən pis sənari olaraq nəzərdən keçirilə bilər.

Azəri- Çıraq- Günəşli Yatağı Qazma Şlamlarının Dispersiya Modelləşdirilməsi

Mündəricat

1. Giriş	5
1.1. Ümumi.....	5
1.2. Hesabatın Quruluşu	5
2. Məqsədlər	6
3. İşin həcmi.....	7
3.1. Modelin Qurulması.....	7
3.2. Qazma şlamları.....	7
3.3. Hesabatların verilməsi	7
4. HH analizi	8
4.1. Giriş	8
4.2. Atılma ssenariləri.....	8
4.3. Materialların xassələri.....	9
4.4. Ətraf mühit şəraiti.....	9
4.5. Mövcud şərait.....	9
4.6. Nəticələr	9
4.7. Yekunlar	10
5. İstinad edilən sənədlər.....	11
6. Cədvəllər.....	12
7. Diaqramlar	16
ƏLAVƏ A. HH Modeli	34

Azəri- Çıraq- Günəşli Yatağı Qazma Şlamlarının Dispersiyasının Modelləşdirilməsi

1. Giriş

1.1. Ümumi məlumat

Bu hesabat Azərbaycanda Bakı sahillərindən 110 km kənarında Azəri- Çıraq- Günəşli (AÇG) yatağında Çıraq Neft Layihəsinin (ÇNL) işlənməsi nəticəsində yaranan qazma şlamlarının sualtı atqılarının dispersiyasını və çökməsini qiymətləndirmək məqsədilə "BMT Fluid Mechanics" (BMT) şirkəti tərəfindən aparılan Hesablama Hidrodinamikası (HH) üzrə araşdırmanın nəticələrini əks etdirir. İşin həcmi 28 noyabr 2008-ci il tarixində BP tərəfindən BMT şirkətinə təqdim olunmuş "Çıraq Neft Layihəsi - dispersiyanın modelləşdirilməsi, eləcə də soyuducu su və qazma şlamlarının təyinatı üzrə iş həcminin ümumi təsviri" sənədində müəyyən olunmuş tələbə əsaslanır. Tədqiqat BP üçün aparılmışdır.

ÇNL-nin işlənməsi üçün mərhələli qazma əməliyyatları tələb olunacaq. Bu əməliyyatlardan su sütununa qazma məhlulu və qazma şlamları buraxılacaq ki, onlar dispersiya olunaraq dəniz dibinə çökəcəkdir. Modelləşdirmənin əsas məqsədi bu atqıların dispersiyasını simulyasiya etmək və ətraf mühitə təsiri qiymətləndirməkdir.

1.2. Hesabatın quruluşu

Bu hesabatın 2-ci və 3-cü bölmələrində tədqiqatın əsas məqsədləri və həmin məqsədlərə çatmaq üçün razılaşdırılmış iş həcmi əks etdirilir. Qazma şlamlarının sualtı atqılarının dispersiya və çökməsi üzrə təhlilin nəticələri 4-cü bölmədə verilir. Modelləşdirmənin təfərrüatları və əlavə məlumatlar Əlavə A-da verilir.

2. Məqsədlər

Qazma şlamlarının sualtı dispersiyasının və çökməsinin modeləşdirilməsinə dair əsas məqsədlər aşağıdakılardır:

- Qazma şlamlarının aqibətini və dispersiyasını modeləşdirmək.
- Qazma məhlulunun aşqarlarının, baritin və bentonitin aqibətini modeləşdirmək.

3. İşin həcmi

3.1. Modelin qurulması

- Dispersiya modeləşdirilməsi üçün münasib olan 150 m dərinlikdə YBHQP və KSP-ni əhatə edən su sütununun HH modelinin qurulması. Model 100 m radiusa malik yüksək dəqiqlikdə olan sahədən və platformaların 10 km aşağısında nisbətən az dəqiqlikdə olan sahədən ibarət olacaqdır. Tələb olunarsa, rayzerlərin və atılmaların sadə hündəsi təsviri modelə daxil ediləcəkdir.

3.2. Qazma şlamları

- Ümumilikdə 3 atılma dərinliyi və orta və pik qış, həmçinin yay cərəyan vəziyyəti (razılaşdırılmalıdır) (yay şəraitinə termoklin daxildir) üzrə sabit-vəziyyətli bir quyu üçün dispersiya simulyasiyalarının həyata keçirilməsi – Cəmi 12 simulyasiya.
- Qazma şlamı məhlullarının tərkibinə sabit konsentrasiyada atılan Barit daxil olacaq. Şlam məhlulu həmçinin 6 dənəvər ölçüyə diskretizasiya olunacaq.
- Hər ssenari üzrə qazma şlamlarının, qazma məhlulunun və baritin çökmə sürətlərinin dəniz dibi kontur təsvirlərinin təmin edilməsi (24 təsvir).
- Seçilmiş sayda ssenari üzrə qazma məhlulları konsentrasiyalarının üfüqi və şaquli rəngli kontur təsvirlərinin təmin edilməsi (maksimum 12 təsvir).
- Qazma şlamlarının çökmə dərinliklərinə və kütləsinə dair kontur təsvirlərinin əldə edilməsi üçün sabit vəziyyətdəki dispersiya simulyasiyasının nəticələrinin dəyişkən cərəyana dair məlumatlar (təqdim edilməlidir) ilə və qazma müddətinə və proqramına (təqdim edilməlidir) dair məlumatlar ilə birləşdirilməsi.
- Yuxarıda adı çəkilən işləri 2 çoxsaylı quyu ssenariləri üzrə təkrar edin (quyuların sayı razılaşdırılmalıdır) - orta və pik qış və yay cərəyan şəraiti (razılaşdırılmalıdır) (yay şəraitinə termoklin daxildir)– Cəmi 8 simulyasiya.

3.3. Hesabatın verilməsi

- Metod, kompüter proqramları və modelin təsviri, lazımi cədvəllər və rəngli təsvirlərlə təmin edilmiş qrafik şəkillər, tövsiyələr və yekun rəylər də daxil olmaqla, dispersiyanın təhlili üzrə əsas nəticələri ümumiləşdirən texniki hesabatın təqdim edilməsi.

4. HH analizi

4.1. Giriş

Bu bölmədə dəniz dibində yerləşən 26" və 36" quyu seksiyalarında qazma işləri aparılan zaman dənizin dibinə atılmış materialların yayılma sahəsini müəyyən etmək məqsədilə qazma şlamlarının sualtı dispersiyasının təhlilinin əsas nəticələri təqdim olunur.

HH modeli və metodu Əlavə A-da təsvir olunmuşdur.

4.2. Atqı ssenariləri

4.2.1. İstismar qazma işləri nəticəsində 26" quyu seksiyalarından formalaşan atqılar

26" quyu seksiyası üzrə qazma şlamlarının atılma prosesinin simulyasiyası həyata keçirilmişdir. Atqı prosesi kessondan (C5, Ø 0,8 m) şaquli istiqamətdə aşağıya doğru 136 m dərinlikdə həyata keçiriləcəkdir. Qazma sahəsində suyun dərinliyi 168 m-dir.

ÇNL dayaq plitəsi vasitəsilə ümumilikdə 28 quyu qazılacaqdır. Bir quyu üzrə qazma işlərinin aparılmasına sərf olunacaq ümumi vaxt müddəti 30 saat kimi qiymətləndirilir və qazma işləri aparıldıqdan sonra atqı prosesinə 4 saat vaxt sərf olunacağı nəzərdə tutulur.

Sözügədən quyu seksiyasının qazma işləri Barit, su və az miqdarda kimyəvi maddələrdən (əsasən Kalium Xlorid) təşkil olunmuş su əsaslı qazma məhlulu olan Untradrill-dən istifadə etməklə aparılacaqdır. Bu seksiyanın qazılması üçün ümumilikdə təxminən 500 metr ton material tələb olunur.

Qazma və ondan sonra aparılan əməliyyatlar üzrə atqıların tərkibi və hər saata görə metr ton sürətinə dair yekun məlumatlar Cədvəl 4.1-də göstərilmişdir.

4.2.2. İstismar qazma işləri nəticəsində 36" quyu seksiyalarından formalaşan atqılar

36" quyu seksiyası sahəsindən 48 quyu nümunəsi üzrə aparılan qazma işlərindən meydana çıxan atqılar modeləşdirilmişdir. Bu halda atılan material bentonit və su əsaslı qazma məhlulundan ibarət olur. Atqılar dəniz dibi vasitəsilə şaquli şəkildə həyata keçirilir. Bir quyu üzrə qazma əməliyyatlarına sərf olunan ümumi vaxt müddəti 8 saat təşkil edəcək.

Qazma və ondan sonra aparılan əməliyyatlar üzrə atqıların tərkibi və hər saata görə metr ton sürətinə dair yekun məlumatlar Cədvəl 4.2-də göstərilmişdir.

4.2.3. 26"quyu seksiyasında Səyyar Dəniz Qazma Qurğusu (SDQQ) vasitəsilə aparılan öncəqazma işləri ilə bağlı atqılar

SDQQ (Səyyar Dəniz Qazma Qurğusu) vasitəsilə aparılan qazma əməliyyatları nəticəsində 26" quyu seksiyasından formalaşan atqıların simulyasiyası həyata keçirilmişdir. Atqılar kessondan aşağıya doğru şaquli istiqamətdə 11 m dərinlikdə həyata keçiriləcək (istinad üçün C5 ehtimal olunur, Ø 0,8 m).

Ümumilikdə 20 öncəqazma quyusu qazılacaqdır. Bir quyu üzrə qazma işlərinin aparılmasına sərf olunacaq ümumi vaxt müddəti 30 saat kimi qiymətləndirilir və qazma işləri aparıldıqdan sonra atqı prosesinə 4 saat vaxt sərf olunacağı nəzərdə tutulur.

Qazma və ondan sonra aparılan əməliyyatlar üzrə atqıların tərkibi və hər saata görə metr ton sürətinə dair yekun məlumatlar Cədvəl 4.1-də göstərilmişdir.

4.3. Materialların xüsusiyyətləri

Simulyasiyalarda istifadə olunan qazma şlamları, bentonit və baritin xüsusiyyətləri Cədvəl 4.3-də göstərilmişdir. Modeləşdirməni sadələşdirmək məqsədilə şlamların ölçülərinin bölgüsü iri və kiçik həcmli şlam ölçülərinə ayrılmışdır ki, iri həcmli şlamların atılan qazma şlamlarının ümumi kütləsinin 90%-ni təşkil etdiyi ehtimal olunur.

4.4. Ətraf Mühit Şəraiti

Analiz zamanı bütün mövsümlərdə yalnız 80 metrdən aşağı olan termoklində baş verən cüzi dəyişikliklərlə əlaqədar [1]-dən əldə olunan 7°C sabit dəniz suyu temperaturundan istifadə olunmuşdur.

4.5. Cərəyan şəraiti

Analizdə iki cərəyan şəraiti qiymətləndirilmişdir:

- Təxminən durğun axın: sabit üfüqi cərəyan axını sürəti - 0,01 m/s;
- Üstünlük təşkil edən axın: [2]-dən əldə olunmuş, 0,11 m/s vahid sabit göstəriciyə gətirib çıxaran cərəyana dair illik orta göstəricilər (məlumatlar).

4.6. Nəticələr

4.6.1. Çöküntülərin miqyası

Cədvəl 4.4 - 4.6-da qazma əməliyyatları aparıldıqdan sonra bir və çoxsaylı quyulardan atılan müxtəlif materiallar və ssenarilər üzrə qalınlığı 1 mm olan çöküntünün maksimum üfüqi ölçüsü və qalınlığı 1 mm-dən artıq olan çöküntünün ehatə etdiyi sahənin miqyası müvafiq qaydada təqdim olunur.

4.6.2. Çöküntünün qalınlığı üzrə kontur təsvirləri

Diagram 4.1-4.3-də bir quyu (26" quyu seksiyası) üzrə aparılan qazma eməliyyatları və 136 metr dərinlikdə həyata keçirilən atqıdan sonra dəniz dibində atılmış müxtəlif materiallar üçün çöküntü qalınlığının (metrlə) konturları göstərilir.

Diagram 4.4-4.6-də 28 quyu (26" quyu seksiyası) üzrə aparılan qazma eməliyyatları və 136 metr dərinlikdə həyata keçirilən atqıdan sonra dəniz dibində atılmış müxtəlif materiallar üçün çöküntü qalınlığının (metrlə) konturları göstərilir.

Diagram 4.7-4.9-də bir quyu (36" quyu seksiyası) üzrə qazma eməliyyatları aparıldıqdan sonra dəniz dibində atılan müxtəlif materiallar üçün çöküntü qalınlığının (metrlə) konturları göstərilir.

Diagram 4.10 - 4.12-də 48 quyu (36" quyu seksiyası) üzrə qazma eməliyyatları aparıldıqdan sonra dəniz dibində atılan müxtəlif materiallar üçün çöküntü qalınlığının (metrlə) konturları göstərilir. Bu hal üzrə atılmalar üçün Diagram A.1-də göstərilən qazma plitəsinin nümunəsini göstərən modellər hazırlanmışdır.

Diagram 4.13-4.15-də bir quyu (26" quyu seksiyası) üzrə aparılan qazma eməliyyatları və 11 metr dərinlikdə həyata keçirilən atqıdan sonra dəniz dibində atılmış müxtəlif materiallar üçün çöküntü qalınlığının (metrlə) konturları göstərilir.

Diagram 4.16- 4.19-də 28 quyu (26" quyu seksiyası) üzrə aparılan qazma eməliyyatları və 11 metr dərinlikdə həyata keçirilən atqıdan sonra dəniz dibində atılmış müxtəlif materiallar üçün çöküntü qalınlığının (metrlə) konturları göstərilir.

Bu Diagramların hər birində həmçinin atqı nöqtələri (Kesson C 5) və ÇNL platformalarının yerləşdiyi sahələr göstərilir.

4.7. Yekun rəylər

Bu simulyasiyalarda əldə olunan nəticələrdən müşahidə etmək mümkündür ki, atqının sürət və müddətini nəzərə alaraq, çökmə sahəsi atqıların dərinliyindən və cərəyanın sürətindən yüksək dərəcədə asılıdır. Bu faktorlar çökmə sürətinə yüksək dərəcədə təsir edir ki, çökmə sürəti ilə birlikdə hissəciklərin diametri və forması isə çöken materialın hündürlüyünü və formasını idarə edir. Bu təsirləri Cədvəl 4.4-dən 4.6-ya qədər müşahidə etmək mümkündür.

Bu hesabatda həyata keçirilmiş simulyasiyalar üçün cərəyanların sabit və bir istiqamət üzrə hərəkət etməsi ehtimal olunur. Nəticədə üstünlük təşkil edən cərəyan vəziyyətləri üçün sahə uzunluğu və təxminən durğun cərəyan vəziyyətləri üçün maksimum hündürlük ən pis ssenari olaraq nəzərdən keçirilə bilər.

5. İstinad edilən sənədlər

- [1] ASA, "Azəri, Çıraq, Günəşli Dəniz Yatağı üçün Hidrodinamika və dispersiya modeləşdirilməsi. Bakı, Azərbaycan", ASA 01-007, avqust, 2001-ci il.
- [2] Şahdəniz külək dalğalarının qalxması və cərəyan parametrləri, v3.1, OceanMetriX Ltd, oktyabr 2008-ci il.

6. Cədvəllər

Cədvəl 4.1: 26" quyu seksiyası üzrə hər saata görə atqı sürətlərinə (metr tonla) dair qısa icmal

	Müddəti (saat)	Qazma məhlulu (Barit)	Şlamlar	Hər saata görə ümumi
Qazma	30	11,3 (4,5)	5,2	16,5
Qazmadan sonra	4	40 (16)	0	40

Seksiya üzrə ümumi atqı həcmi		500 (200)	155	655
-------------------------------	--	-----------	-----	-----

Cədvəl 4.2: 36" quyu seksiyası üzrə hər saata görə atqı sürətlərinə (metr tonla) dair qısa icmal

	Müddət (saat)	Qazma məhlulu (Bentonit)	Şlamlar	Hər saata görə ümumi
Qazma	8	232,5 (2.5)	30	262,5

Seksiya üzrə ümumi atqı həcmi		1860 (20)	240	2100
-------------------------------	--	-----------	-----	------

Cədvəl 4.3: Şlamlar, bentonit və barit hissəciklərin ölçüləri və xüsusi çəkisinə dair qısa icmal

	Xüsusi çəki	Hissəciyin diametri (mikronla)
Barit	4,54	20
Bentonit	2,4	1
İri həcmli şlamlar	2,5	12500
Kiçik həcmli şlamlar	3	74

Cədvəl 4.4: Atqı nöqtəsi və 26" quyu seksiyası üzrə qalınlığı 1mm-dən artıq olan çöküntü ilə əhatə olunmuş ərazinin maksimum miqyasına dair qısa icmal (136 metr atılma dərinliyində)

>1 mm qalınlığı olan çöküntü ilə əhatə olunmuş maksimum məsafə (metrlə) 136 metr dərinlikdə (1 quyu üzrə) 26 düymlük kessondan atqı			
Cərəyanın vəziyyəti	Barit	İri həcmli şlamlar	Kiçik həcmli şlamlar
Üstünlük təşkil edən	63	17	58
Təxminən durğun	22	17	13

>1 mm qalınlığı olan çöküntü ilə əhatə olunmuş sahə (kvadrat metrlə) 136 metr dərinlikdə (1 quyu üzrə) 26 düymlük kessondan atqı			
Cərəyanın vəziyyəti	Barit	İri həcmli şlamlar	Kiçik həcmli şlamlar
Üstünlük təşkil edən	1 634	820	605
Təxminən durğun	1 321	820	374

>1 mm qalınlığı olan çöküntü ilə əhatə olunmuş maksimum məsafə (metrlə) 136 metr dərinlikdə (28 quyu üzrə) 26 düymlük kessondan atqı			
Cərəyanın vəziyyəti	Barit	İri həcmli şlamlar	Kiçik həcmli şlamlar
Üstünlük təşkil edən	73	27	69
Təxminən durğun	28	27	24

>1 mm qalınlığı olan çöküntü ilə əhatə olunmuş sahə (kvadrat metrlə) 136 metr dərinlikdə (28 quyu üzrə) 26 düymlük kessondan atqı			
Cərəyanın vəziyyəti	Barit	İri həcmli şlamlar	Kiçik həcmli şlamlar
Üstünlük təşkil edən	3 041	2 120	1 950
Təxminən durğun	2 042	2 120	1 448

Cədvəl 4.5: Atqı nöqtəsi və 36" quyru seksiyası üzrə qalınlığı 1mm-dən artıq olan çöküntü ilə əhatə olunmuş ərazinin maksimum miqyasına dair qısa icmal (dəniz dibində atqı)

>1 mm qalınlığı olan çöküntü ilə əhatə olunmuş maksimum məsafə (metrlə) dəniz dibində (1 quyru üzrə) 36 düymlük quyru seksiyası üzrə atqı			
Cərəyanın vəziyyəti	Barit	İri həcmli şlamlar	Kiçik həcmli şlamlar
Üstünlük təşkil edən	14	21	16
Təxminən durğun	15	21	17

>1 mm qalınlığı olan çöküntü ilə əhatə olunmuş sahə (kvadrat metr) dəniz dibində (1 quyru üzrə) 36 düymlük quyru seksiyası üzrə atqı			
Cərəyanın vəziyyəti	Barit	İri həcmli şlamlar	Kiçik həcmli şlamlar
Üstünlük təşkil edən	618	1 421	838
Təxminən durğun	716	1 421	956

>1 mm qalınlığı olan çöküntü ilə əhatə olunmuş maksimum məsafə (metrlə) dəniz dibində (48 quyru üzrə) 36 düymlük quyru seksiyası üzrə atqı			
Cərəyanın vəziyyəti	Barit	İri həcmli şlamlar	Kiçik həcmli şlamlar
Üstünlük təşkil edən	27	34	30
Təxminən durğun	28	34	31

>1 mm qalınlığı olan çöküntü ilə əhatə olunmuş sahə (kvadrat metr) dəniz dibində (48 quyru üzrə) 36 düymlük quyru seksiyası üzrə atqı			
Cərəyanın vəziyyəti	Barit	İri həcmli şlamlar	Kiçik həcmli şlamlar
Üstünlük təşkil edən	2 474	3 940	2 975
Təxminən durğun	2 675	3 940	3 186

Cədvəl 4.6: Atqı nöqtəsi və 26" quyu seksiyası üzrə qalınlığı 1mm-dən artıq olan çöküntü ilə əhatə olunmuş ərazinin maksimum miqyasına dair qısa icmal (11 metr atqı dərinliyində)

>1 mm qalınlığı olan çöküntü ilə əhatə olunmuş maksimum məsafə (metrlə) 11 metr dərinlikdə (1 quyu üzrə) 26 düymlük kessondan atqı			
Cərəyanın vəziyyəti	Barit	İri həcmli şlamlar	Kiçik həcmli şlamlar
Üstünlük təşkil edən	660	19	0*
Təxminən durğun	26	19	22

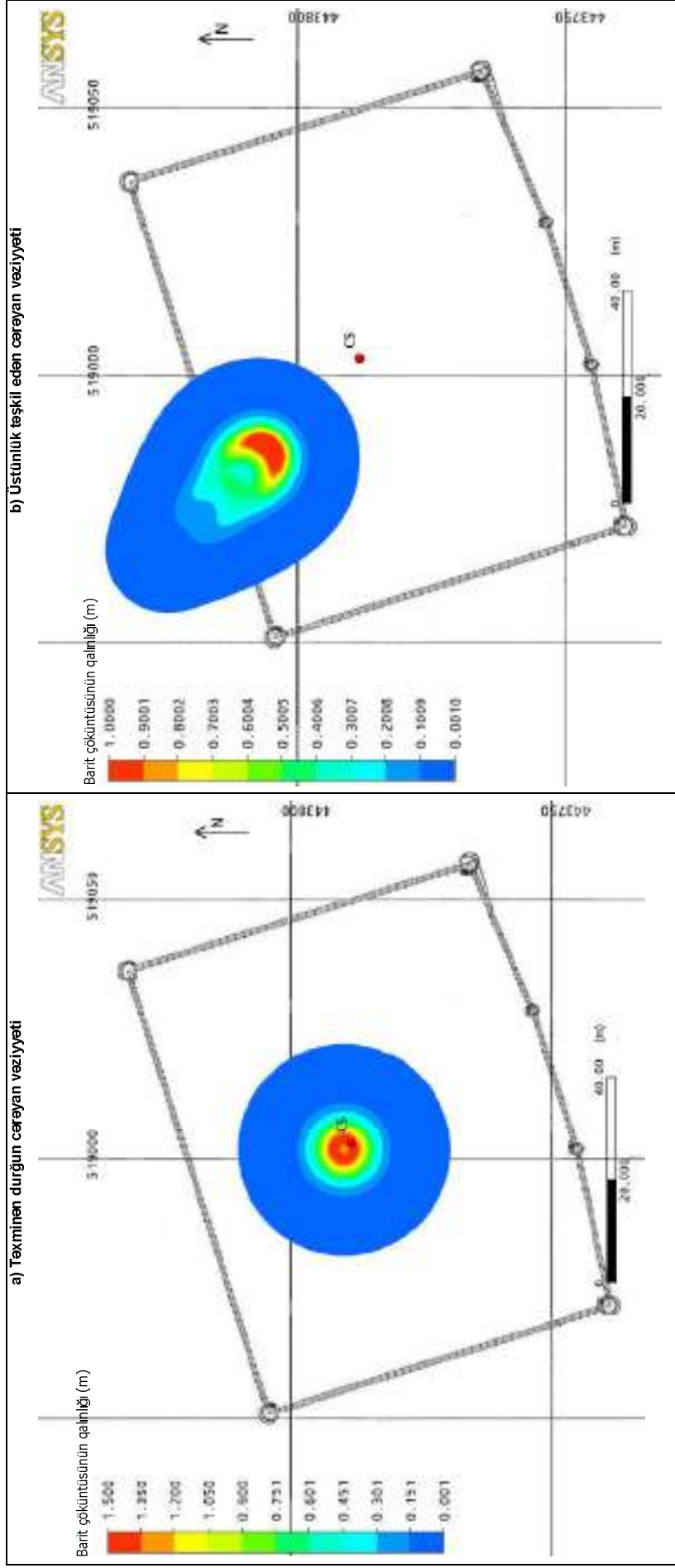
>1 mm qalınlığı olan çöküntü ilə əhatə olunmuş sahə (kvadrat metrlə) 11 metr dərinlikdə (1 quyu üzrə) 26 düymlük kessondan atqı			
Cərəyanın vəziyyəti	Barit	İri həcmli şlamlar	Kiçik həcmli şlamlar
Üstünlük təşkil edən	19 676	855	0*
Təxminən durğun	881	855	506

>1 mm qalınlığı olan çöküntü ilə əhatə olunmuş maksimum məsafə (metrlə) 11 metr dərinlikdə (20 quyu üzrə) 26 düymlük kessondan atqı			
Cərəyanın vəziyyəti	Barit	İri həcmli şlamlar	Kiçik həcmli şlamlar
Üstünlük təşkil edən	950	32	835
Təxminən durğun	38	32	33

>1 mm qalınlığı olan çöküntü ilə əhatə olunmuş sahə (kvadrat metrlə) 11 metr dərinlikdə (20 quyu üzrə) 26 düymlük kessondan atqı			
Cərəyanın vəziyyəti	Barit	İri həcmli şlamlar	Kiçik həcmli şlamlar
Üstünlük təşkil edən	59 768	2 627	29 579
Təxminən durğun	2 633	2 627	1 782

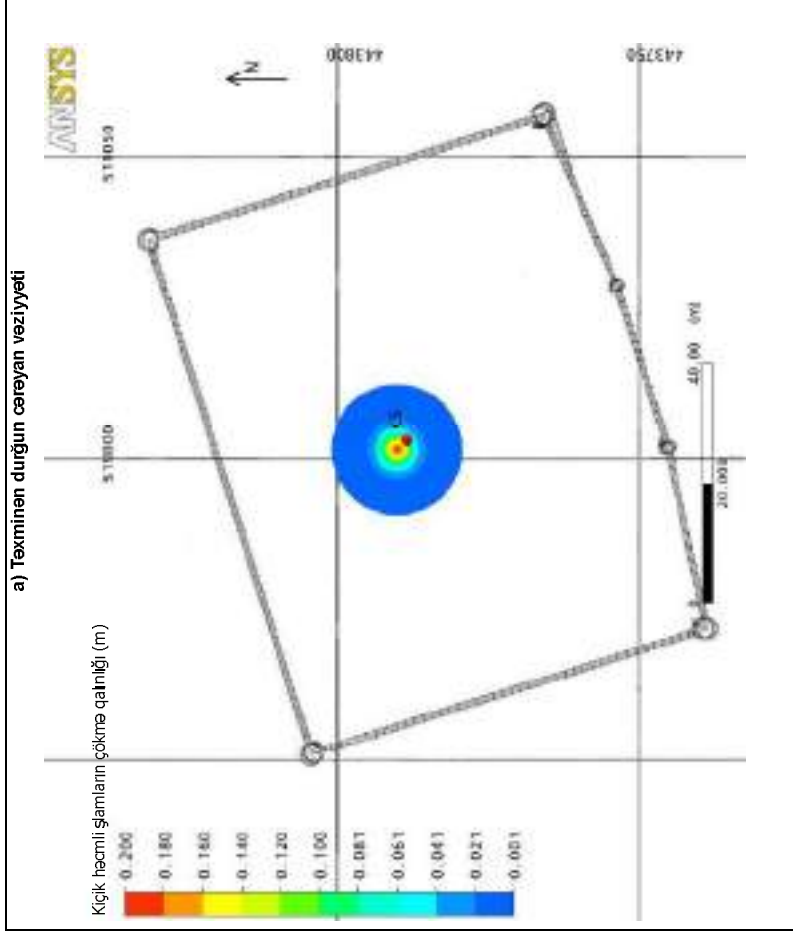
* Bir quyu halında dəniz dibində 1 mm qalınlıq həddini keçə bilən kifayət qədər material toplanmamışdır və sahə sıfır həddində əhatə olunmuşdur. 20 quyu halında həm Barit həm də kiçik həcmli qazma şlamları üzrə >1mm çöküntü qalınlığı geniş sahədə müşahidə olunur, halbuki bir quyu halında bu cür çöküntü qalınlığı ilə örtülmüş kiçik yaxud praktiki cəhətdən mövcud olmayan bir sahə müşahidə olunur. Buna səbəb isə, cərəyan vəziyyətinin, hər bir çökən materialın fiziki xüsusiyyətlərinin (məsələn, ölçüsü və xüsusi çəkisi) çökmə xüsusiyyətinə təsir göstərməsi və onların dəniz səviyyəsindən 11m aşağıda çökmesi faktıdır. Sonuncusu hissəciklərin əhəmiyyətli dərəcədə üfüqi adveksiyanın və diffuziyasının (yayıma) baş verməsinə imkan yaradır.

7. Diaqramlar



Diaqram 4.1: Barit çöküntüsü qalınlığının konturları – 136 metr dərinlikdə kessondan atqı – Bir quyu

a) Təxminən durğun cərəyan vəziyyəti



b) Üstünlük təşkil edən cərəyan vəziyyəti

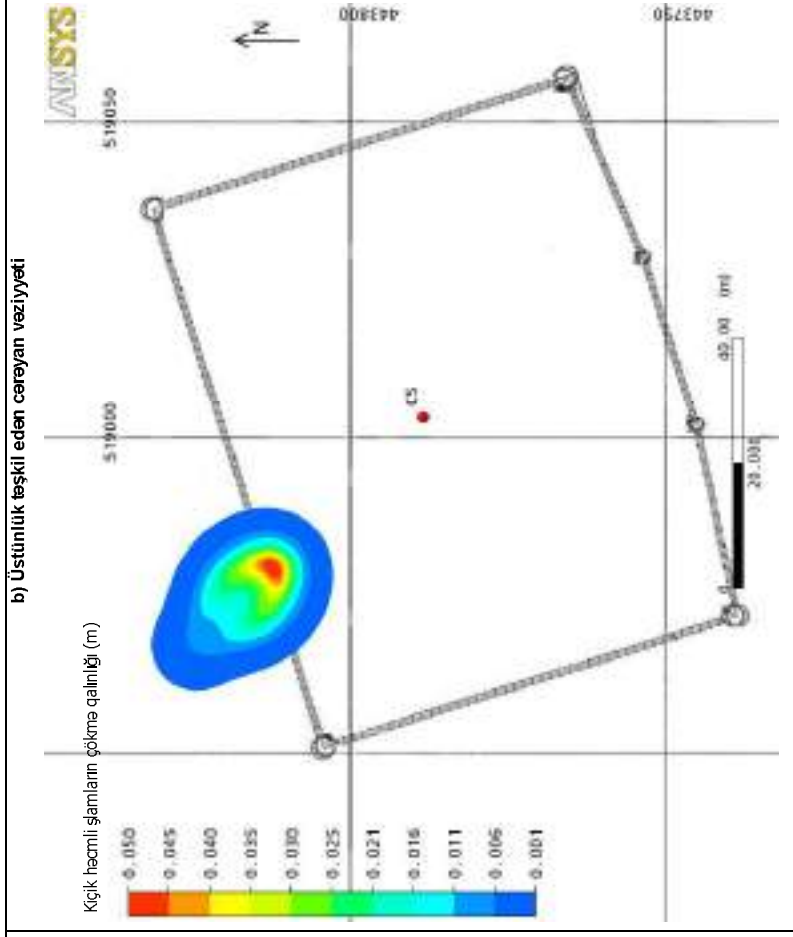
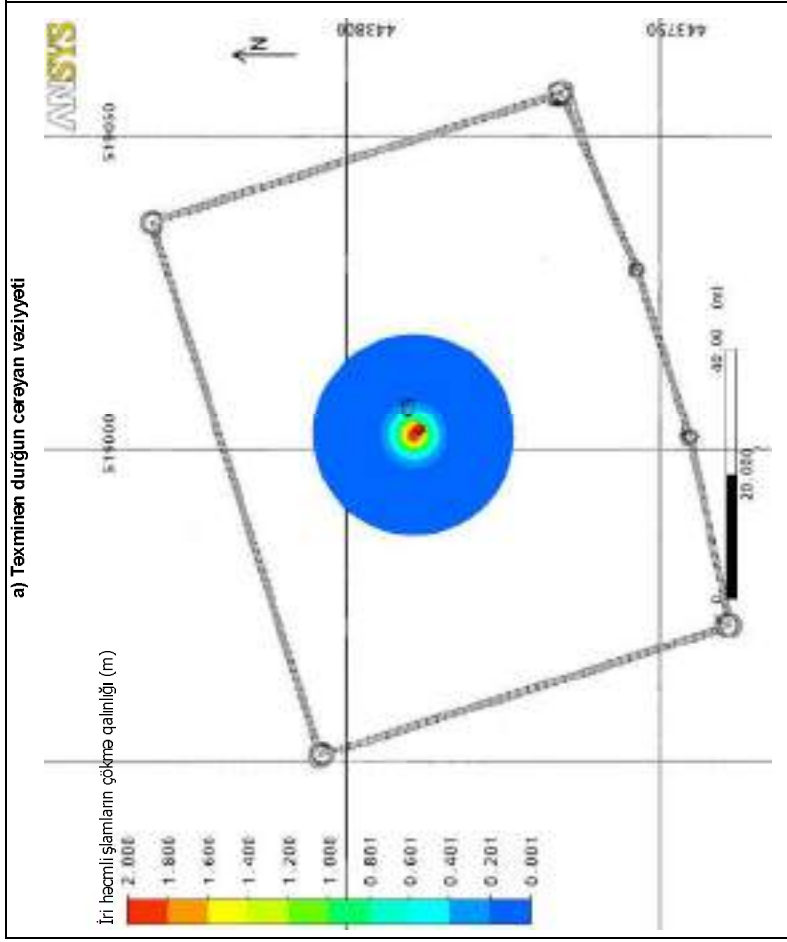


Diagram 4.2: Kiçik həcmli şamların çökme qalınlığının konturları – 136 metr dərinlikdə kessondan atqı – Bir quyu

a) Təxminən durğun cərəyan vəziyyəti



b) Üstünlük təşkil edən cərəyan vəziyyəti

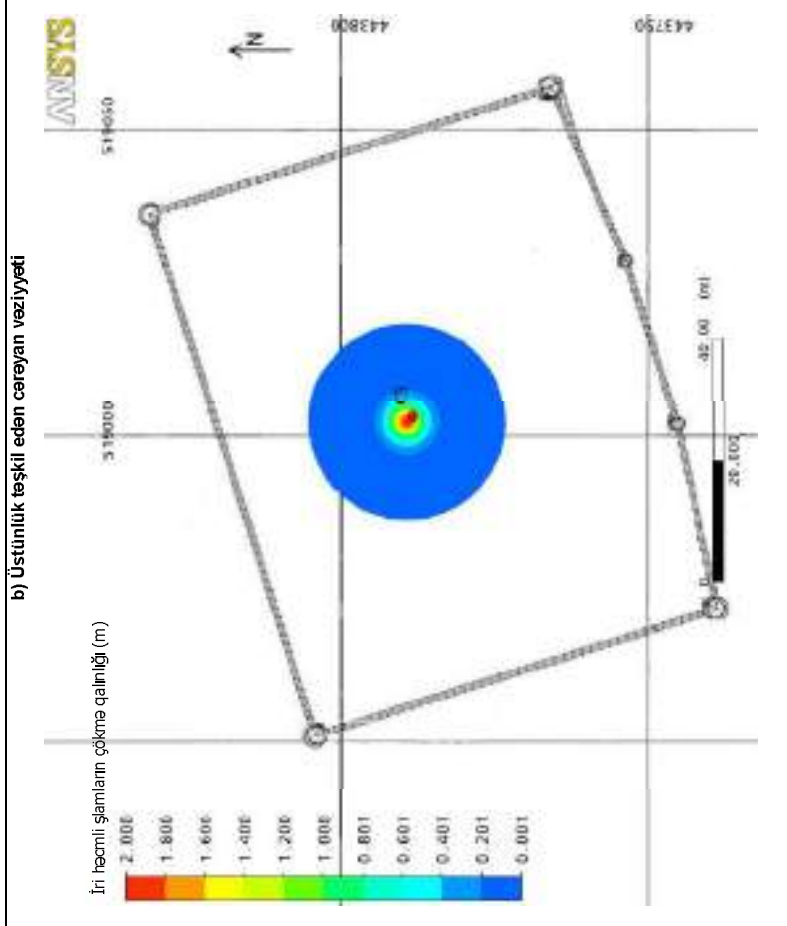


Diagram 4.3: İri həcmli şamların çökme qalınlığının konturları – 136 metr dərinlikdə kessondan atqı – Bir quyuyu

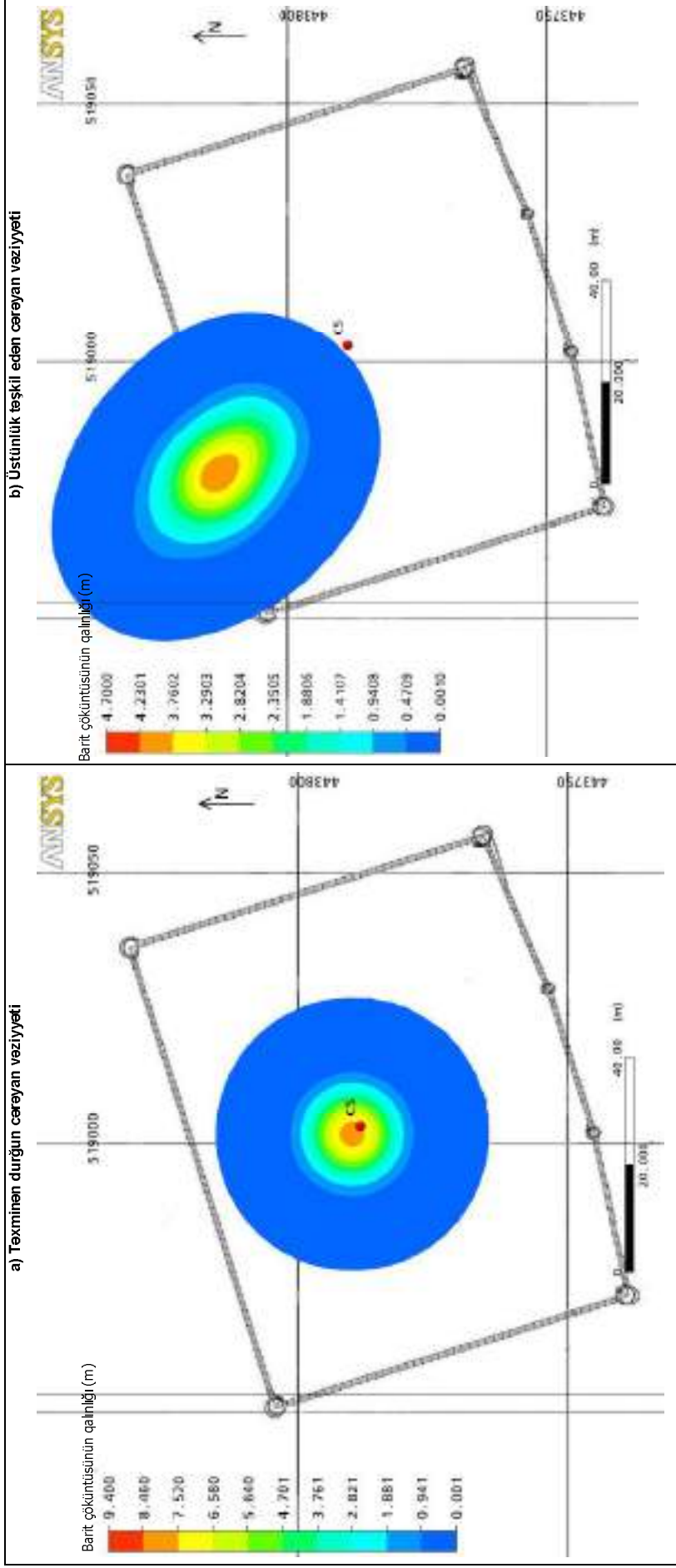
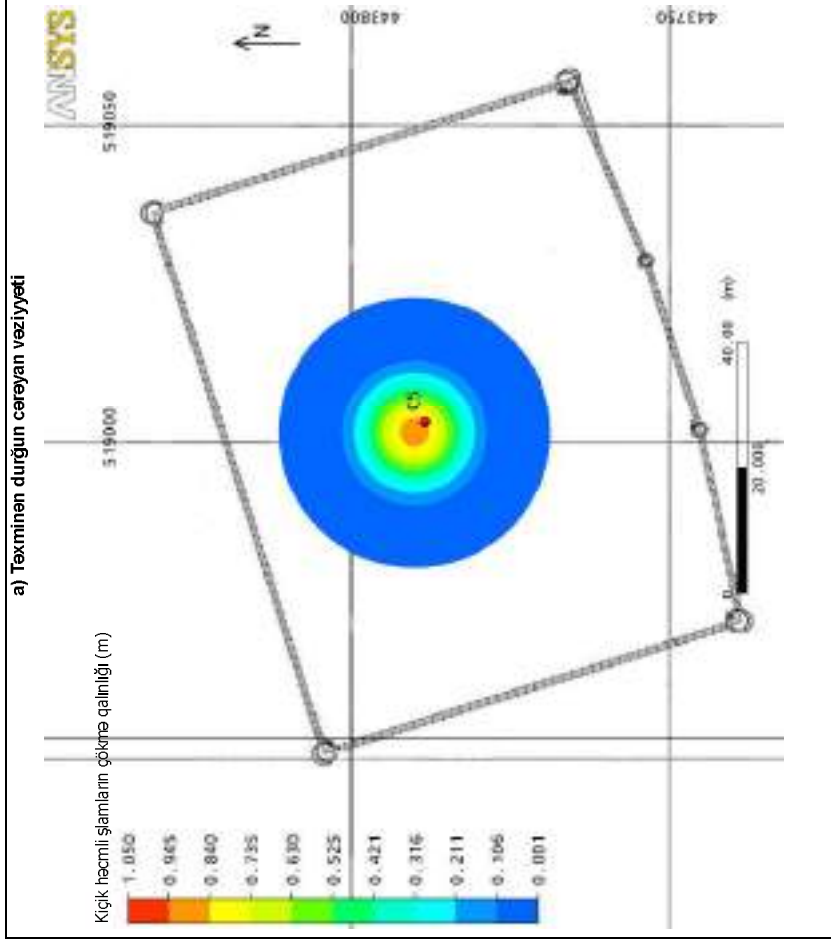


Diagram 4.4: Barit çöküntüsü qalınlığının konturları – 136 metr derinlikdə kessondan atqı – 28 quyu

a) Təxminən durğun cərəyan vəziyyəti



b) Üstünlük təşkil edən cərəyan vəziyyəti

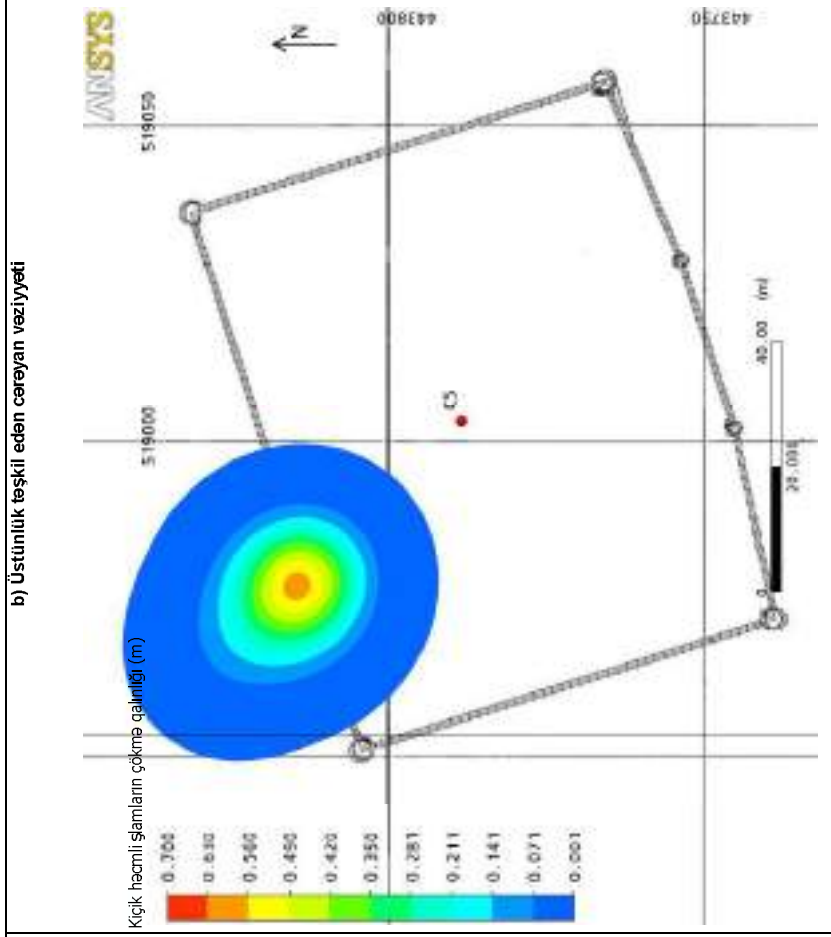
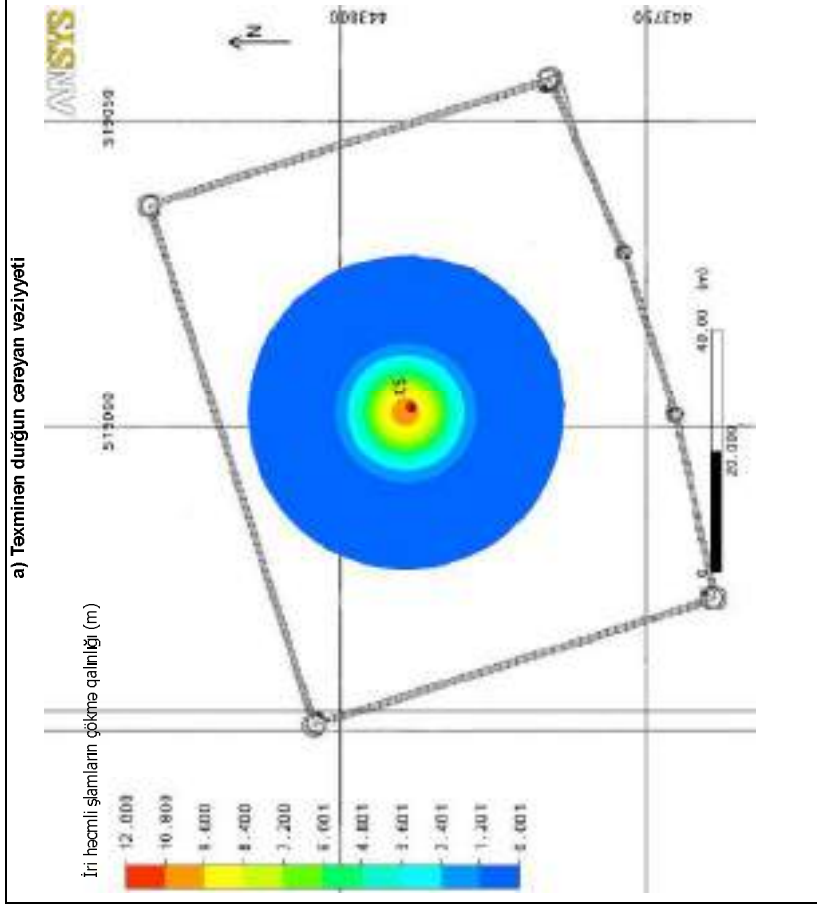


Diagram 4.5: Kiçik həcmli şamların çöküntü qalınlığının konturları – 136 metr dərinlikdə kessondan atqı – 28 quyru

a) Təxminən durğun cərəyan vəziyyəti



b) Üstünü təşkil edən cərəyan vəziyyəti

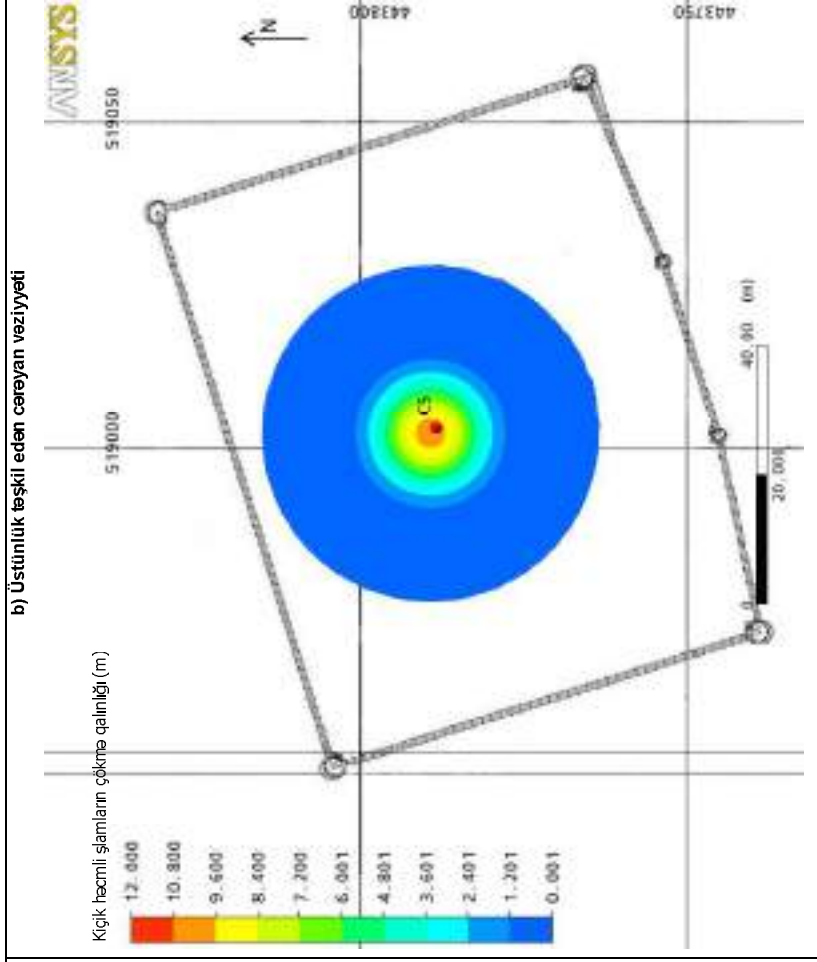


Diagram 4.6: İri həcmli şamların çökme qalınlığının konturları – 136 metr dərinlikdə kessondan atqı – 28 quyu

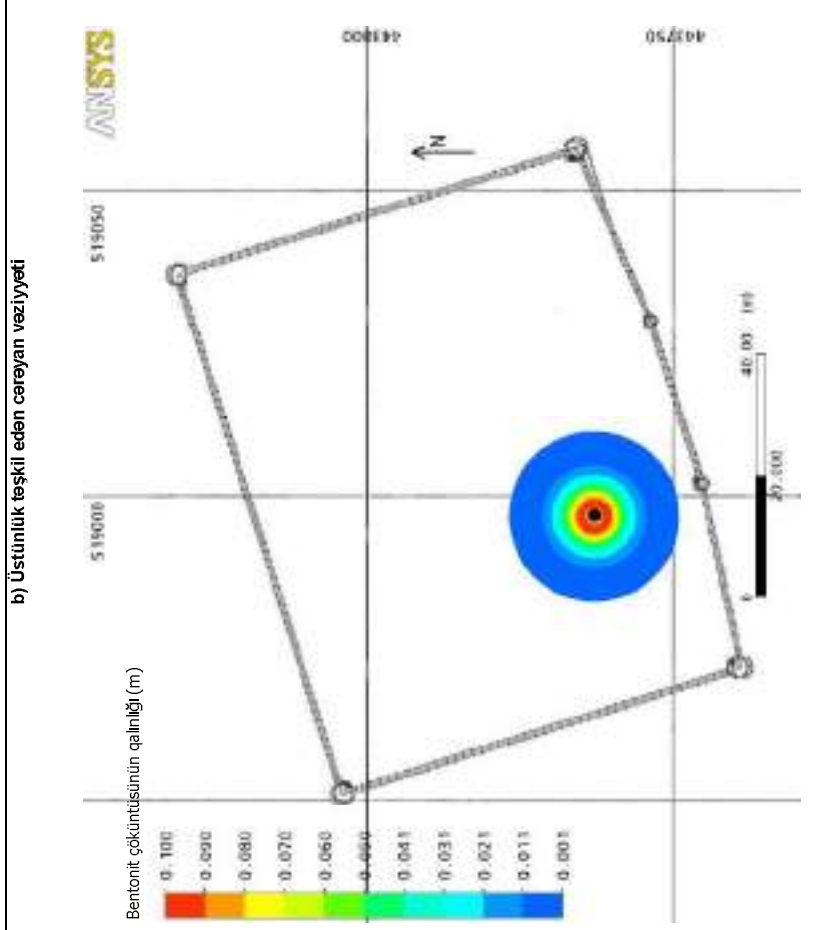
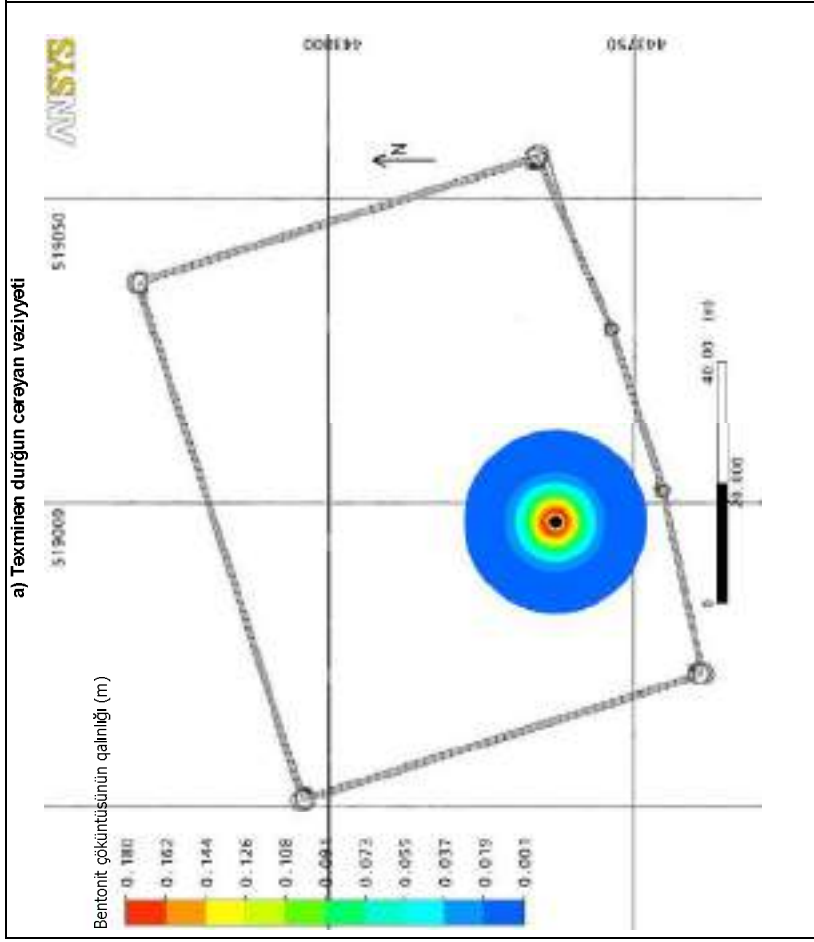


Diagram 4.7: Bentonit çöküntüsünün qalınlığının konturları – Bir quyru (36 düymlük quyru seksiyası)

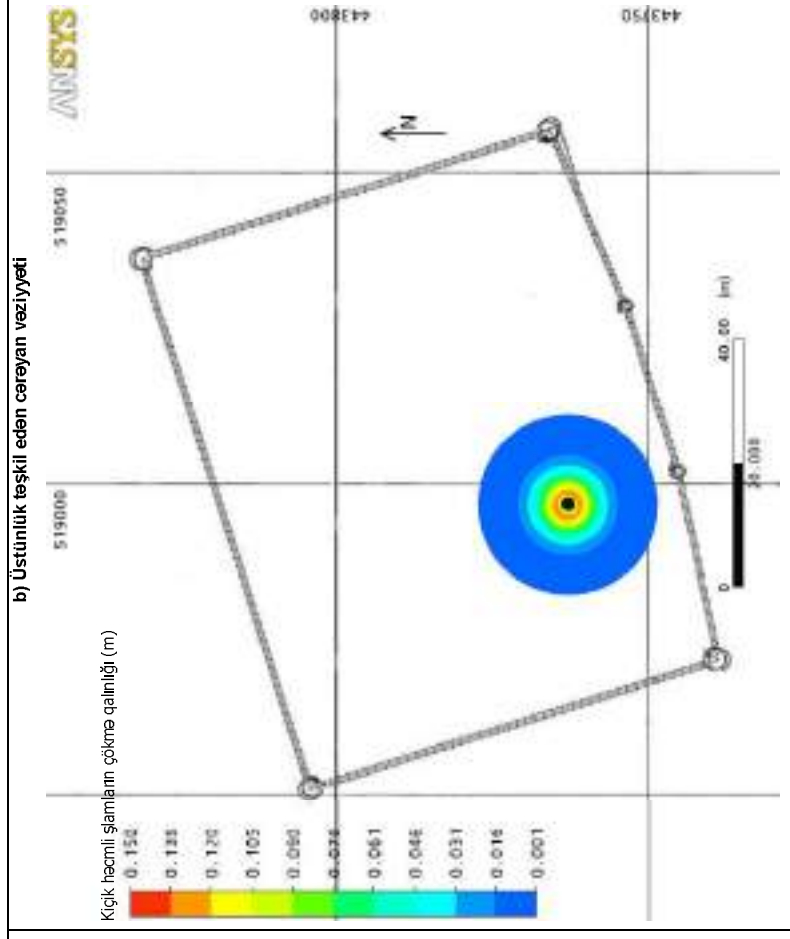
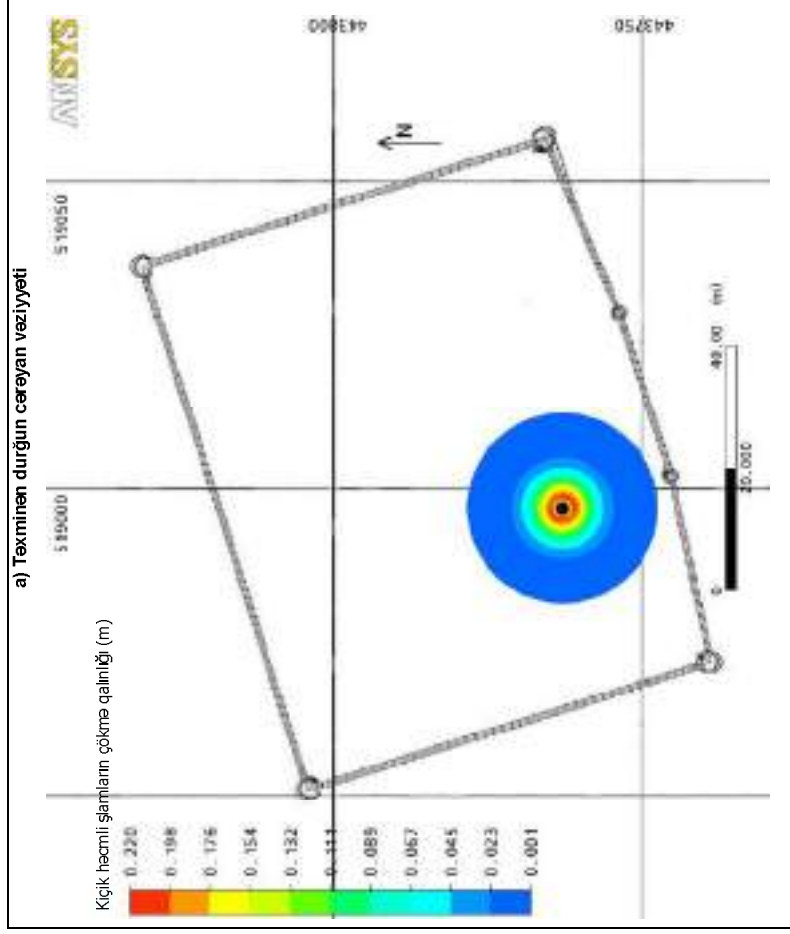


Diagram 4.8: Kiçik həcmli şamların çökme qalınlığının konturları – Deniz dibində atqı – Bir quyu (36 düymlük quyu seksiyası)

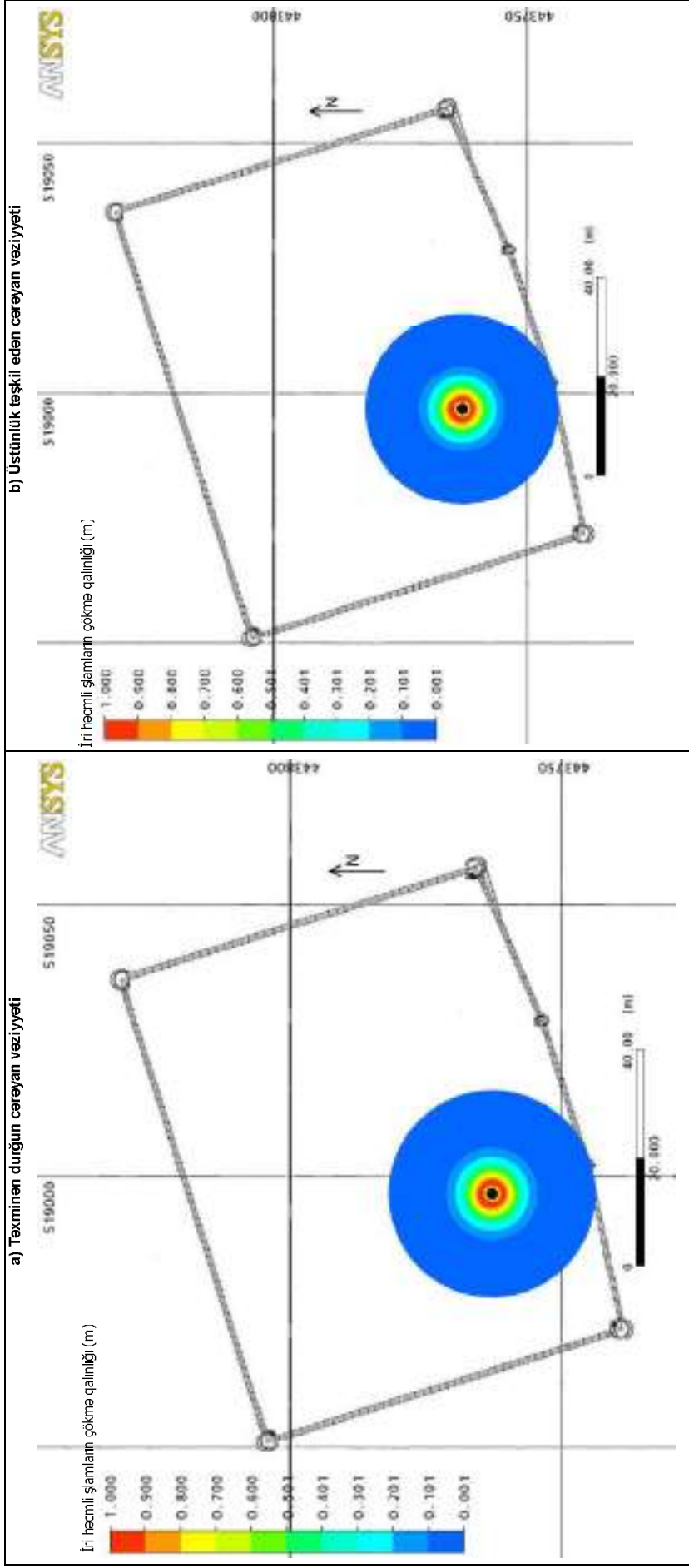
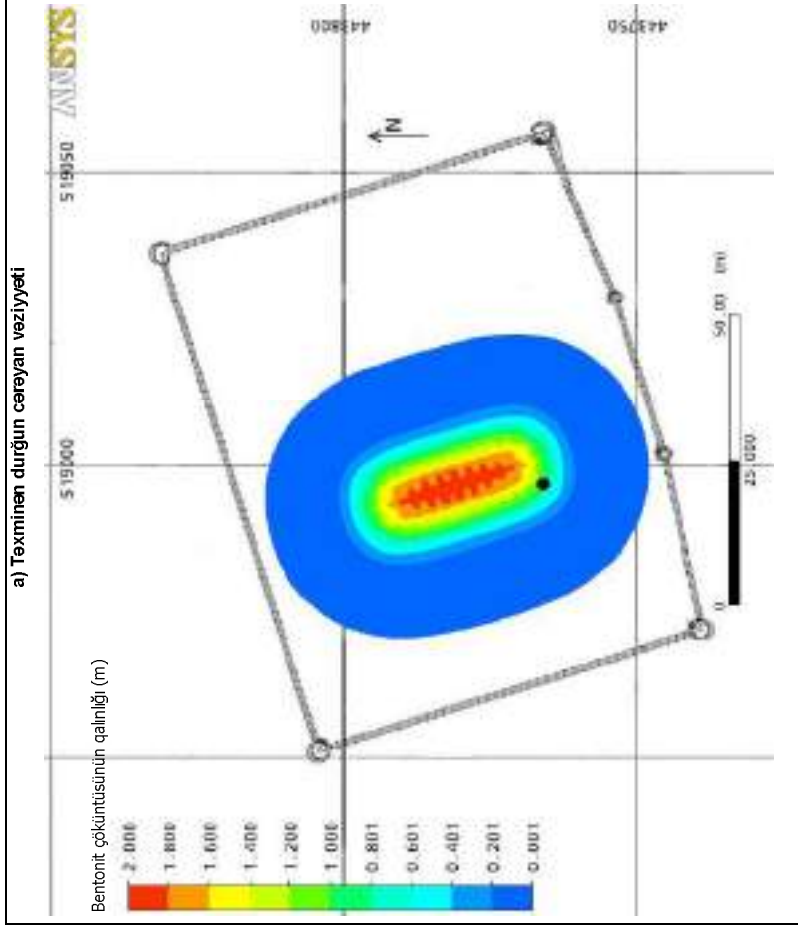


Diagram 4.9: İri həcmli şamların çökme qalınlığının konturları – Dəniz dibində atqı – Bir quyu (36 dilyumluk quyu seksiyası)

a) Təxminən durgun cərəyan vəziyyəti



b) Üstünlük təşkil edən cərəyan vəziyyəti

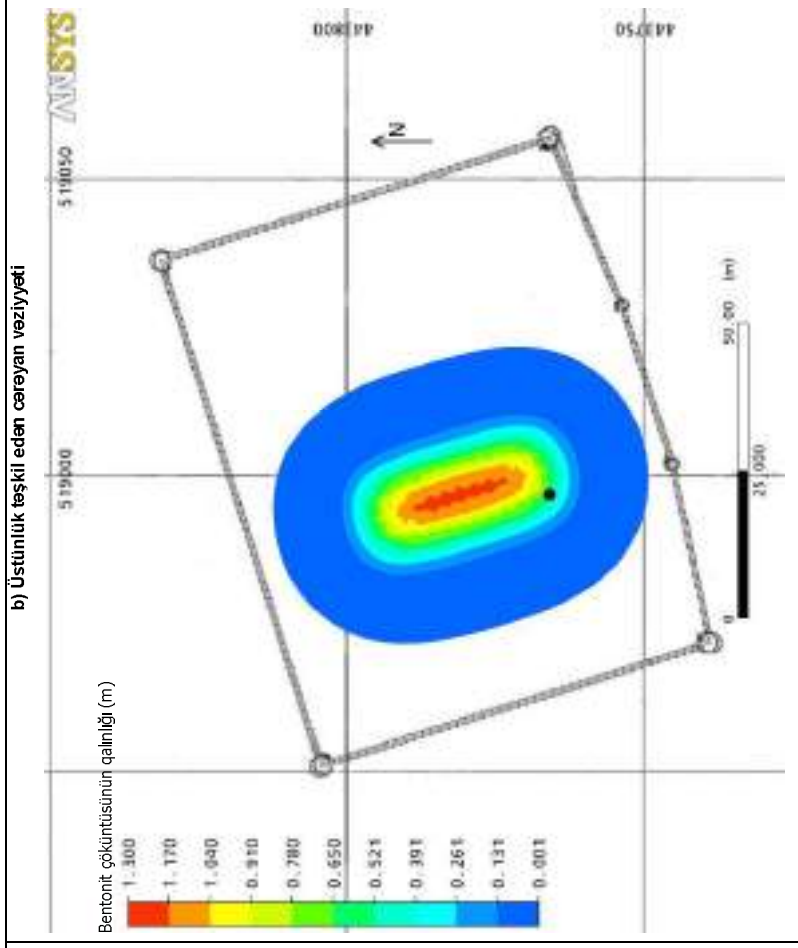


Diagram 4.10: Bentonit çöküntüsü qalınlığının konturları – Deniz dibində atqı – 48 quyu (36 düymlik quyu seksiyası)

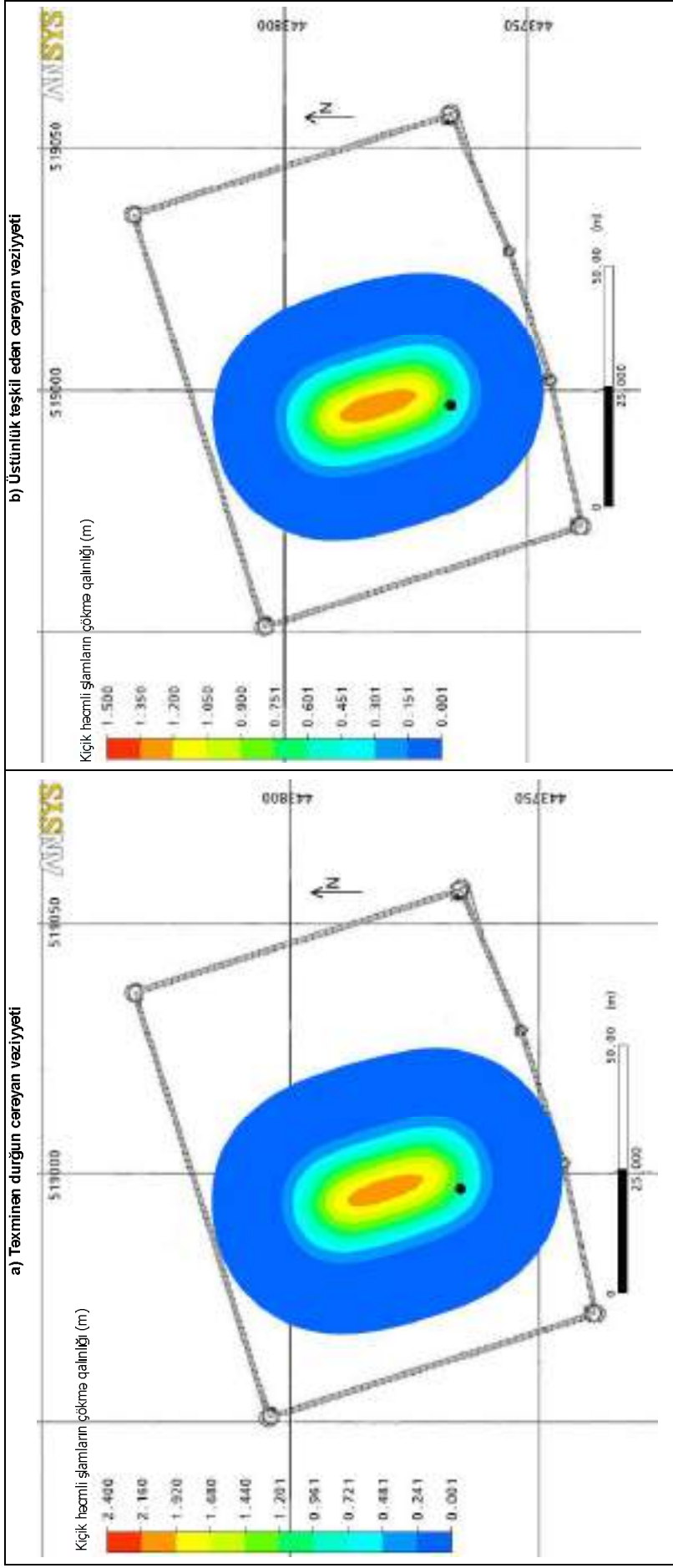
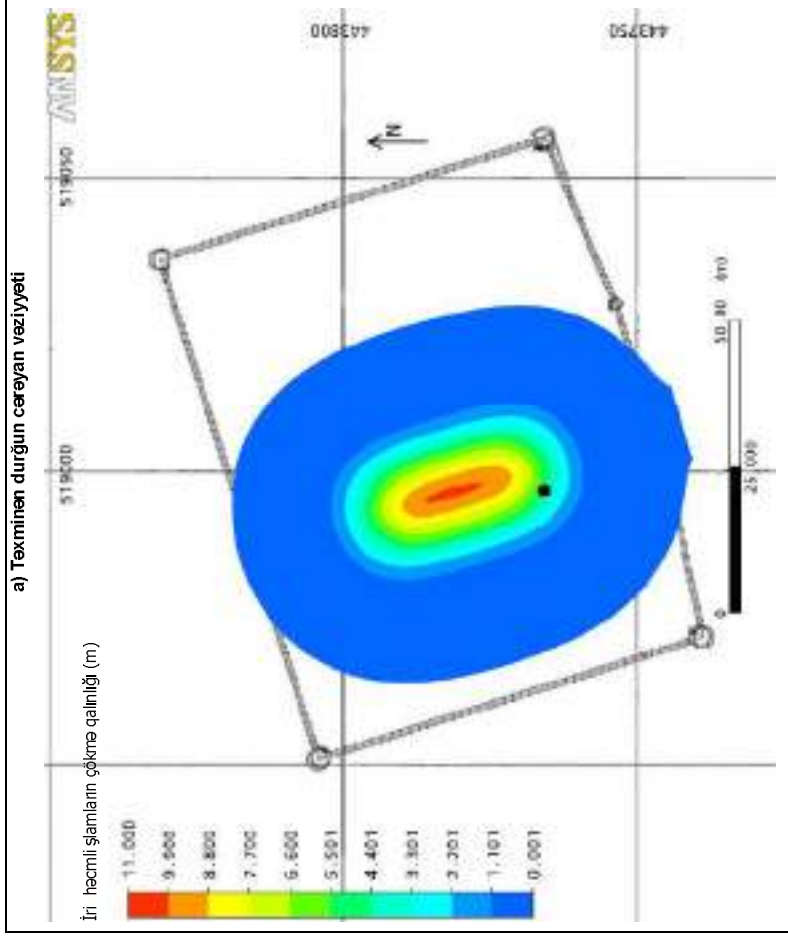
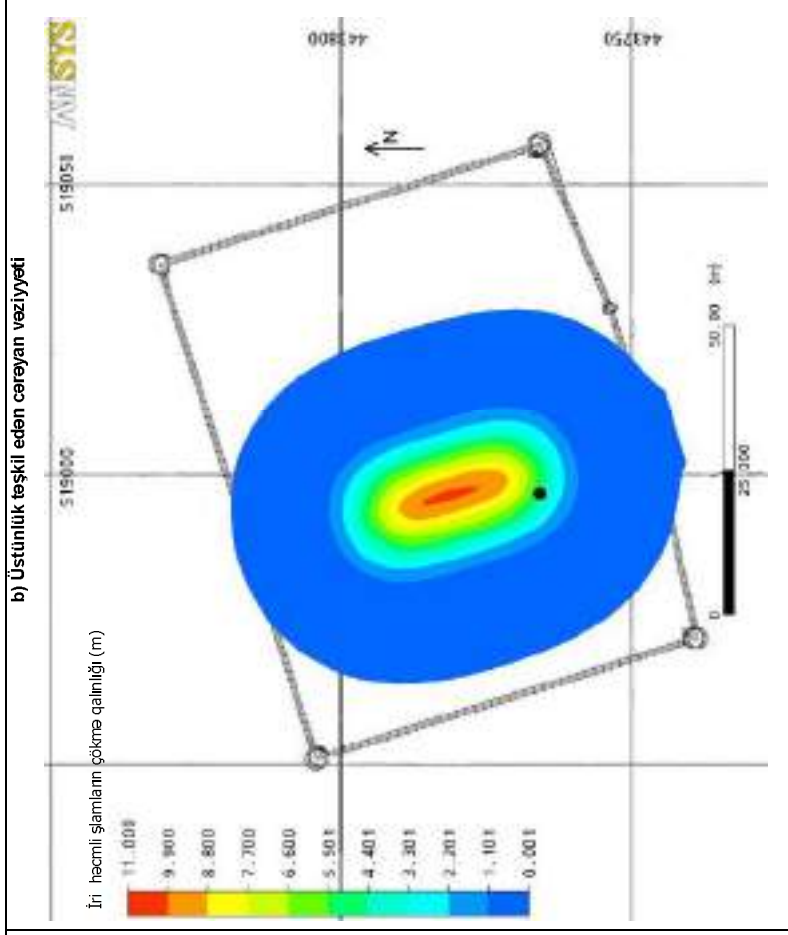


Diagram 4.11: Kiçik həcmli şamların çökme qalınlığının konturları – Deniz dibində atqı – 48 quyu (36 dəyümlük quyu seksiyası)

a) Təxminən durğun cərəyan vəziyyəti



b) Üstünlük təşkil edən cərəyan vəziyyəti



Diaqram 4.12: İri hecmli şamların çökme qalınlığının konturları – Deniz dibində atqı – 48 quyu (36 düymünlük quyu seksiyası)

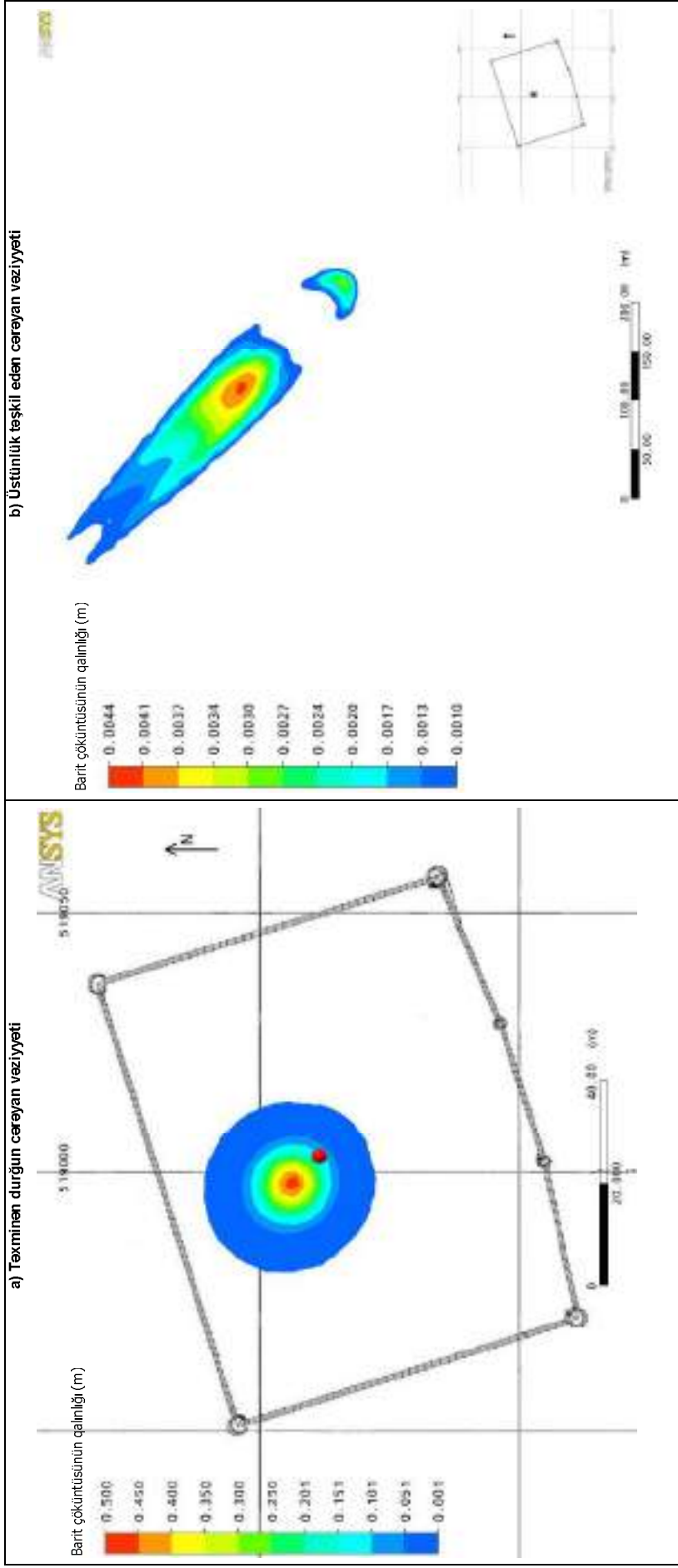


Diagram 4.13: Barit çöküntüsünün qalınlığının konturları – 11 metr dərinlikdə kessondan atqı-Bir quyu

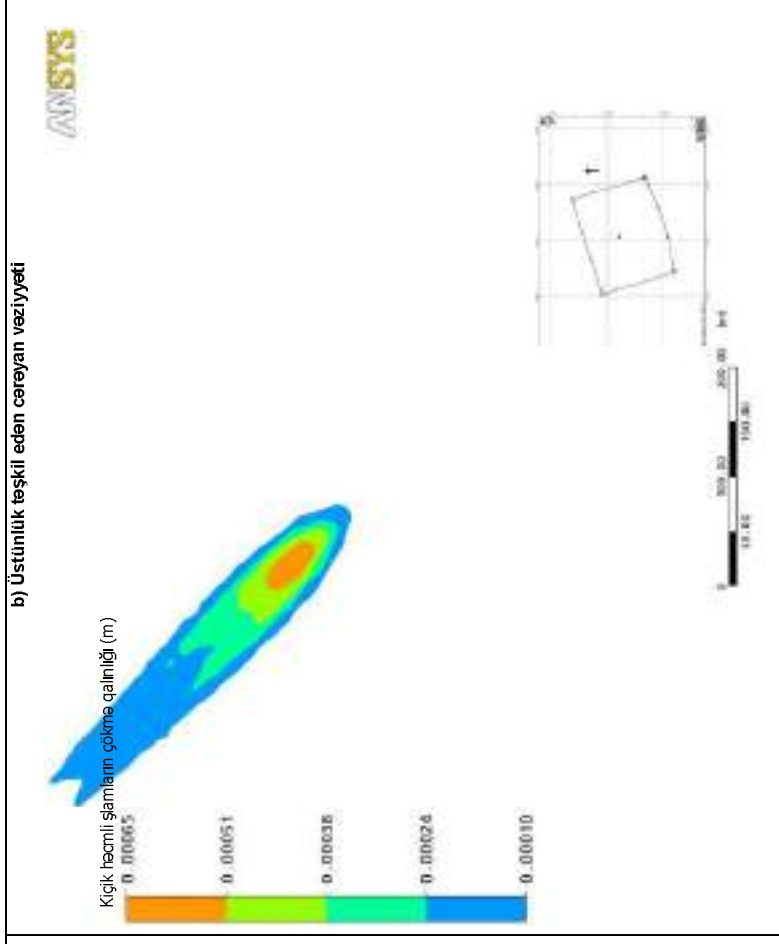
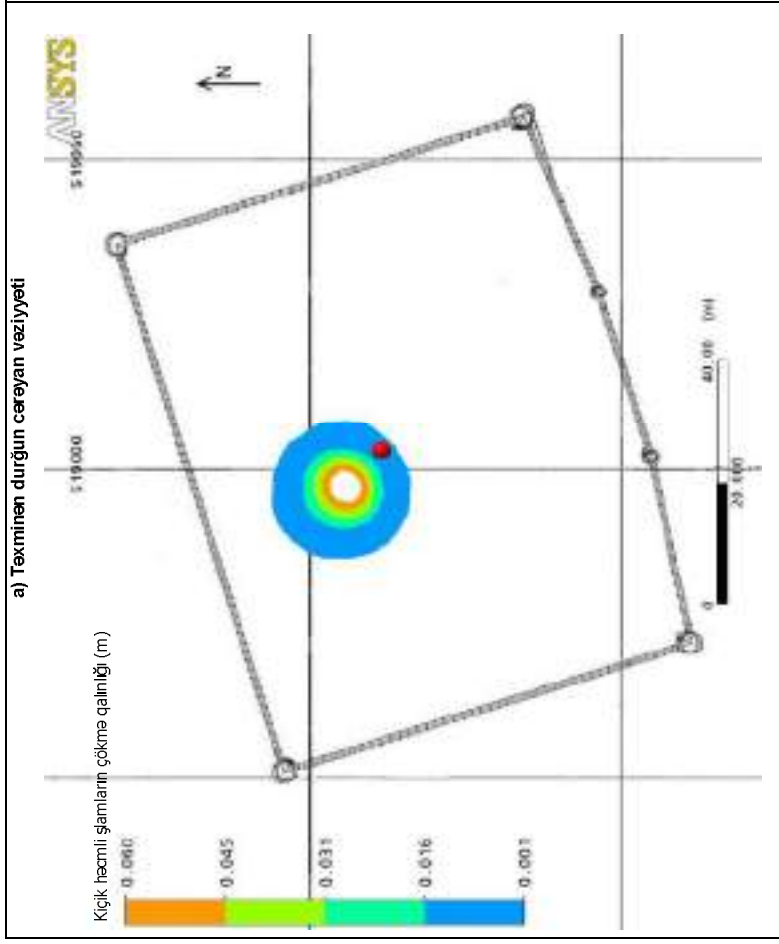
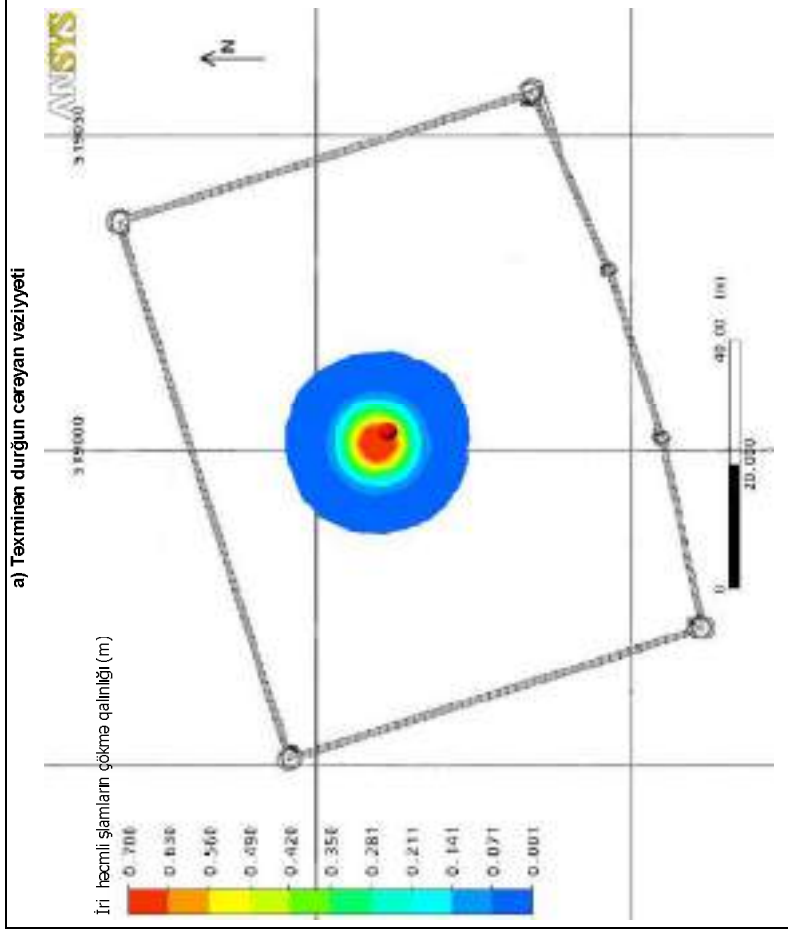


Diagram 4.14: Kiçik həcmli şamların çökme qalınlığının konturları – 11 metr dərinlikdə kessondan atqı -Bir quyuyu

a) Təxminən durğun cərəyan vəziyyəti



b) Üstünlük təşkil edən cərəyan vəziyyəti

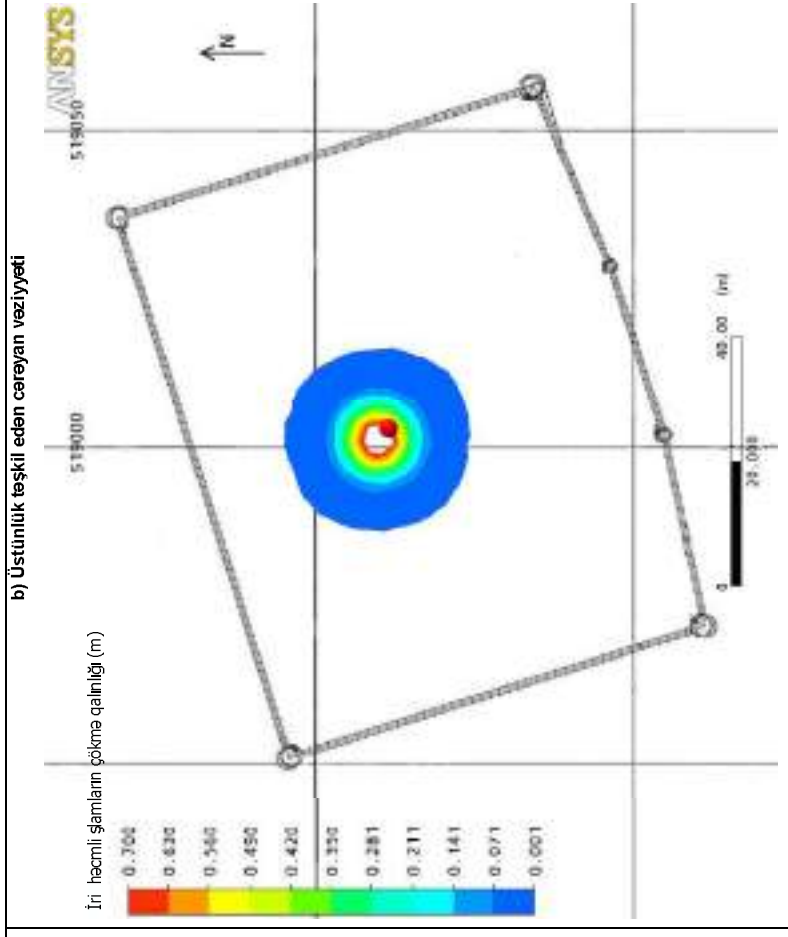
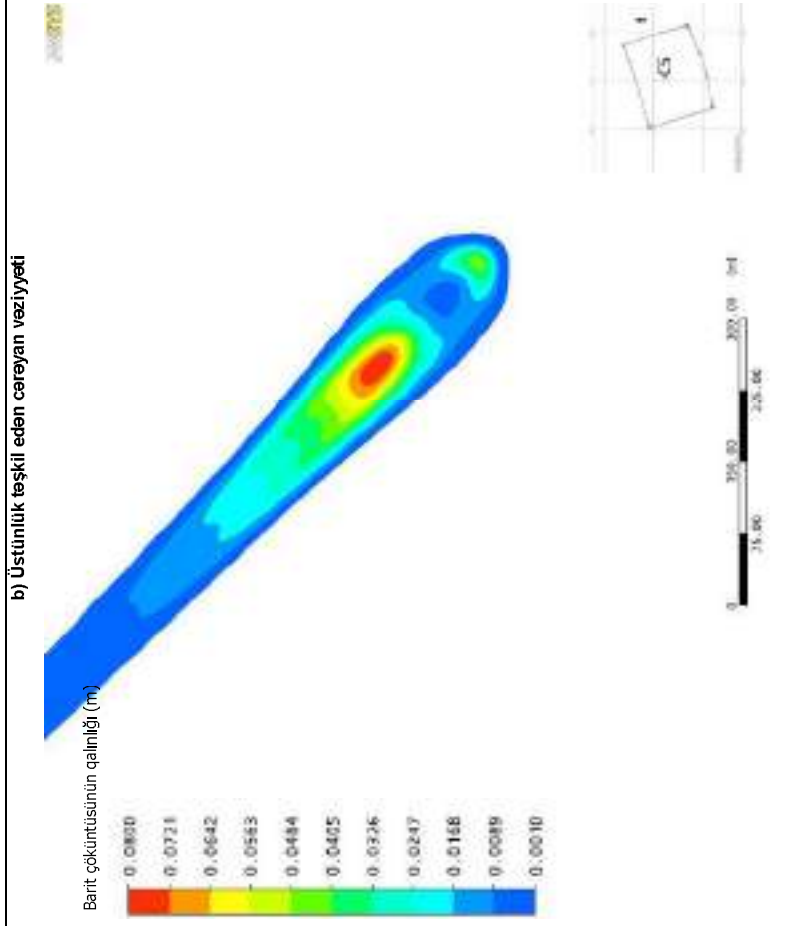
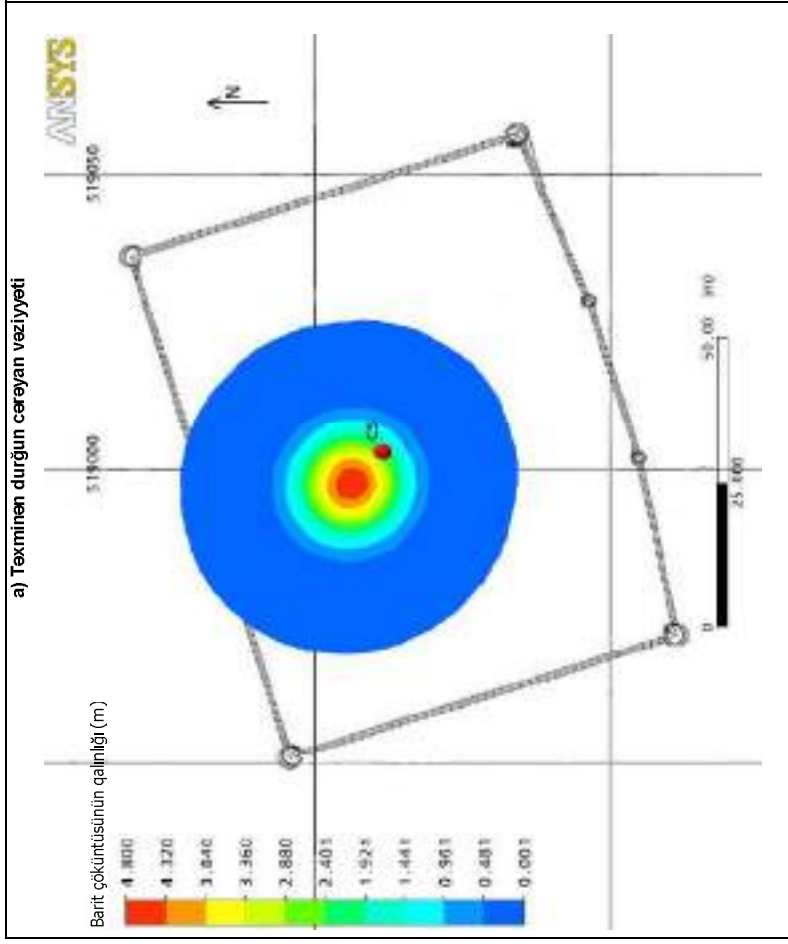


Diagram 4.15: İri həcmli şamların çökme qalınlığının konturları – 11 metr dərinlikdə kessondan atqı-Bir quyu



Diaqram 4.16: Barit çöküntüsünün qalınlığının konturları – 11 metr dərinlikdə kessondan atqı-20 quyu

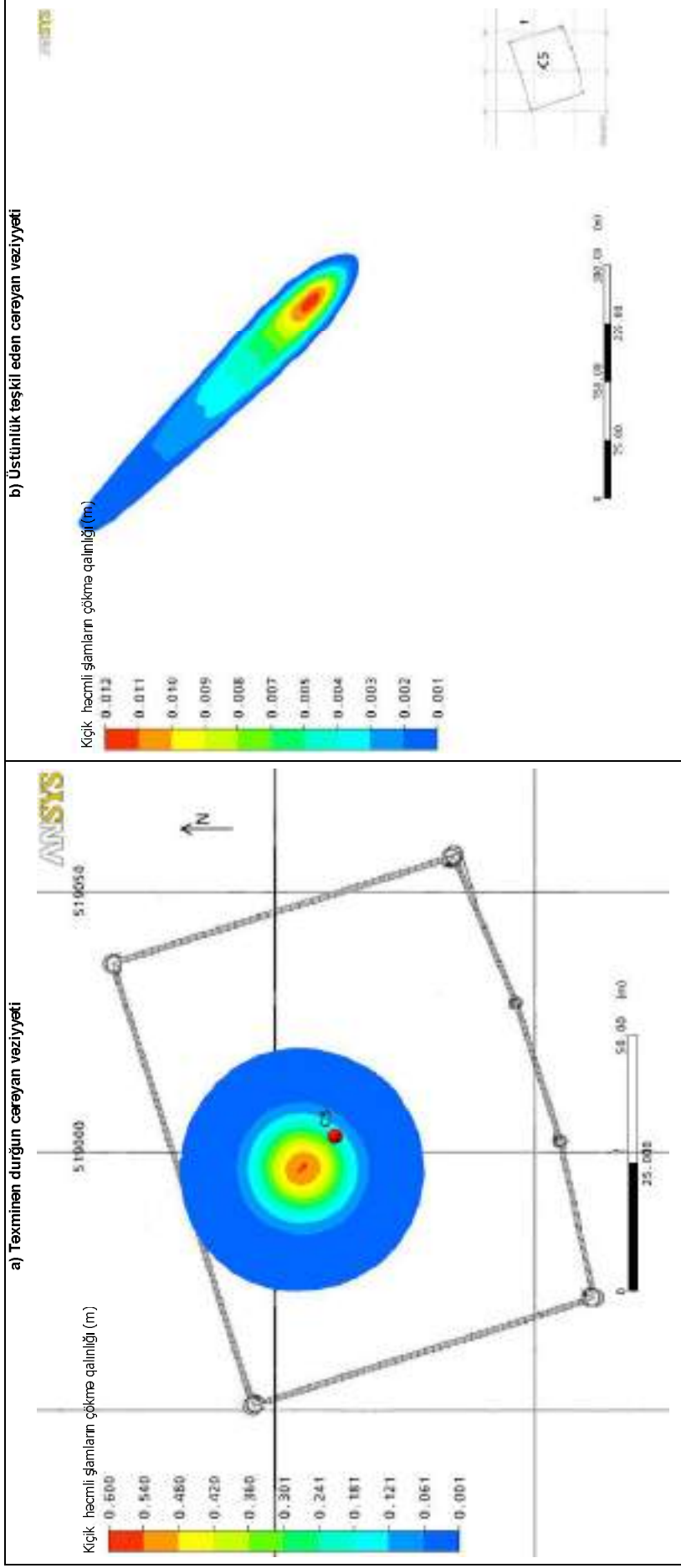


Diagram 4.17: Kiçik həcmli şamların çökme qalınlığının konturları – 11 metr dərinlikdə kessondan atqı-20 quyu

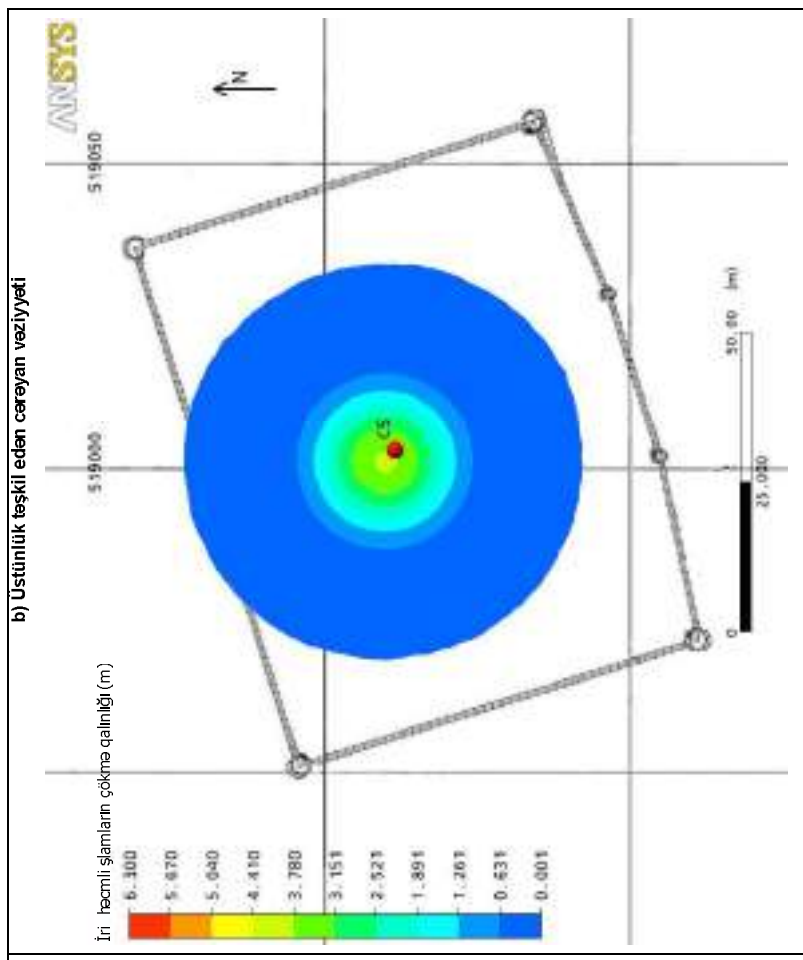
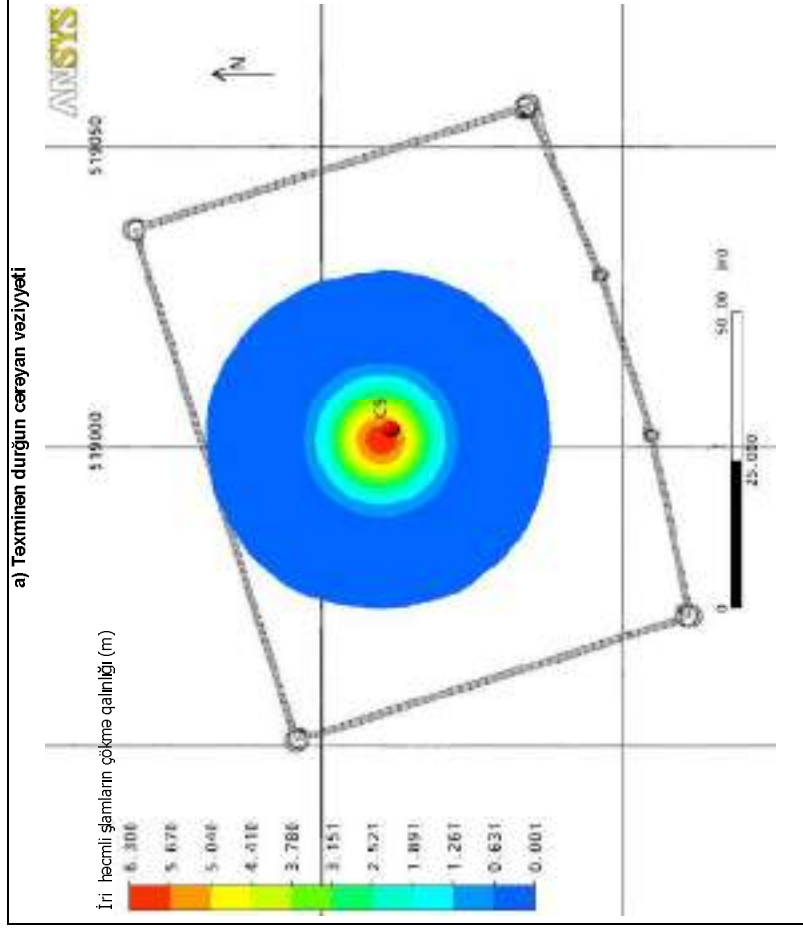


Diagram 4.18: İri hecmli şamların çökme qalınlığının konturları – 11 metr dərinlikdə kessondan atqı – 20 quyu

ƏLAVƏ A. HH MODELİ

A.1. Təhlil üçün Kompüter Proqramı

Dispersiyanı təhlil etmək üçün çox-təyinatlı HH kompüter proqramı olan CFX-dən istifadə edilmişdir. CFX həm daxili, həm də xarici mütəxəssislər tərəfindən neft və qaz sənayesi ilə əlaqədar olan dispersiya problemləri üzrə tam təsdiq edilmiş və bazarda aparıcı mövqeyə malik olan bir məhsul sayılır.

A.2. Metodologiya

Qazma şlamlarının dispersiyası BP şirkəti tərəfindən verilmiş atqı parametrlərindən istifadə olunmaqla modeləşdirilmişdir. 26" quyu seksiyası üzrə (məs. 11 və 136 m dərinlikdə kessonlardan atqılar) qazma əməliyyatları aparılan zaman material diametri 0.8 m olan borudan axıdılmışdır. 36" quyu seksiyası üzrə qazma əməliyyatları aparılan zaman material qazma sahəsinin mərkəzindən daxili diametri 36" və kənar diametri 50" olan kəmərdən axıdılmışdır. 36" çoxsaylı quyu vəziyyətində atılmalar Diaqram A.1 –də göstərilən 48 quyu sahəsi göstərilənlə modeləşdirilmişdir.

Rayzerlər və platformanın ayaqlarının axın üçün böyük maneə yaratmadığı ehtimal edilmiş, ona görə də onlar modelə daxil edilməmişdir.

Heç bir topoqrafik məlumat (məs., hamar dəniz dibi) nəzərdə tutulmur.

A.3. Flüidin Xüsusiyyətləri

A.3.1. Dəniz suyu

Cədvəl A.1 təhlildə istifadə olunmuş dəniz suyunun xassələrini əks etdirir.

A.3.2. Qazma şlamları

Şlamlar, barit və bentonitin xassələri haqqında məlumatlar Cədvəl 4.3 –də göstərilmişdir.

A.4. Hesablama şəbəkəsi (meşi)

Hesablama şəbəkəsi(meşi) dəniz dibi (168 metr) ilə dəniz səthi arasındakı sahədə hazırlanmışdır. Hesablama sahəsi, kənar səthin/sərhədin mayenin hərəkəti ilə bağlı tapşırıqın həllinə hər hansı təsirinin qarşısını almaq üçün hər bir istiqamətdə kifayət qədər böyük məsafədə genişləndirilmişdir. Modeləşdirmələr üçün istifadə olunmuş hesablama şəbəkəsi təxminən 4 milyon dördüzlü və prizmatik xanalardan ibarətdir. Ayırı-ayrı atqı nöqtələrinə yaxın ərazilərdə hesablama şəbəkəsinin əlavə dəqiqləşdirilməsi (kiçik hissələrə bölünməsi) aparılmışdır.

A.5. Çoxfazlı Model

Şlamlar və baritin dispersiyası prosesi müxtəlif ölçülü çoxfazlı Eyler modelindən istifadə edilməklə dəqiq şəkildə modeləşdirilmişdir. Bu model istifadə edərkən hər bir faza (su, şlamlar və barit) ayrıca sürət sahəsinə malik olur və fazalararası əlaqələr fazalararası ötürmə şərtləri əsasında idarə olunur. Bu modelin istifadə edilməsində başlıca üstünlük hissəcik fazasına dair tam global məlumatların

mövcud olması, şlamların və baritin dispersiyasının və çökməsinin ayrı-ayrılıqda modelləşdirilməsidir.

A.6. Burulğanlıq modeli

Yerdəyişmə Gərginliyinin Nəqli (YGN) burulğanlıq modeli standart əmsallarla HH simulyasiyalarında istifadə olunmuşdur.

YGN burulğanlıq modeli dəniz sənayesində geniş şəkildə tətbiq edilir və dispersiyanın qiymətləndirilməsi üçün bir qayda olaraq münasib sayılır.

A.7. Üzmə qabiliyyəti

Mayenin sıxlığında baş verən dəyişikliklərə görə üzmə qüvvəsi təhlildə modelləşdirilmişdir.

A.8. Cərəyan sürətinin profili

Cərəyan sürətinin profili su sütunu boyunca modelləşdirilmiş və iki fərqli haldan ibarət olmuşdur:

- Üstünlük təşkil edən cərəyan sürəti = 0.11m/s
- Təxmini durğun cərəyan sürəti = 0.01m/s

Dəniz suyu	
Sıxlıq (kg/m^3)	1,010
Dinamik özlülük (kg/(m.s))	0.00105
Molekulyar çəki (kg/kmol)	18,02
Xüsusi istilik tutumu (Coul/(kg.K))	4 181,7
İstilik keçirmə qabiliyyəti (Vatt/(m.K))	0,6069
İstilik/temperatur genişlənməsi (K^{-1})	0,000257

Cədvəl A.1 – Dəniz suyunun xüsusiyyətləri

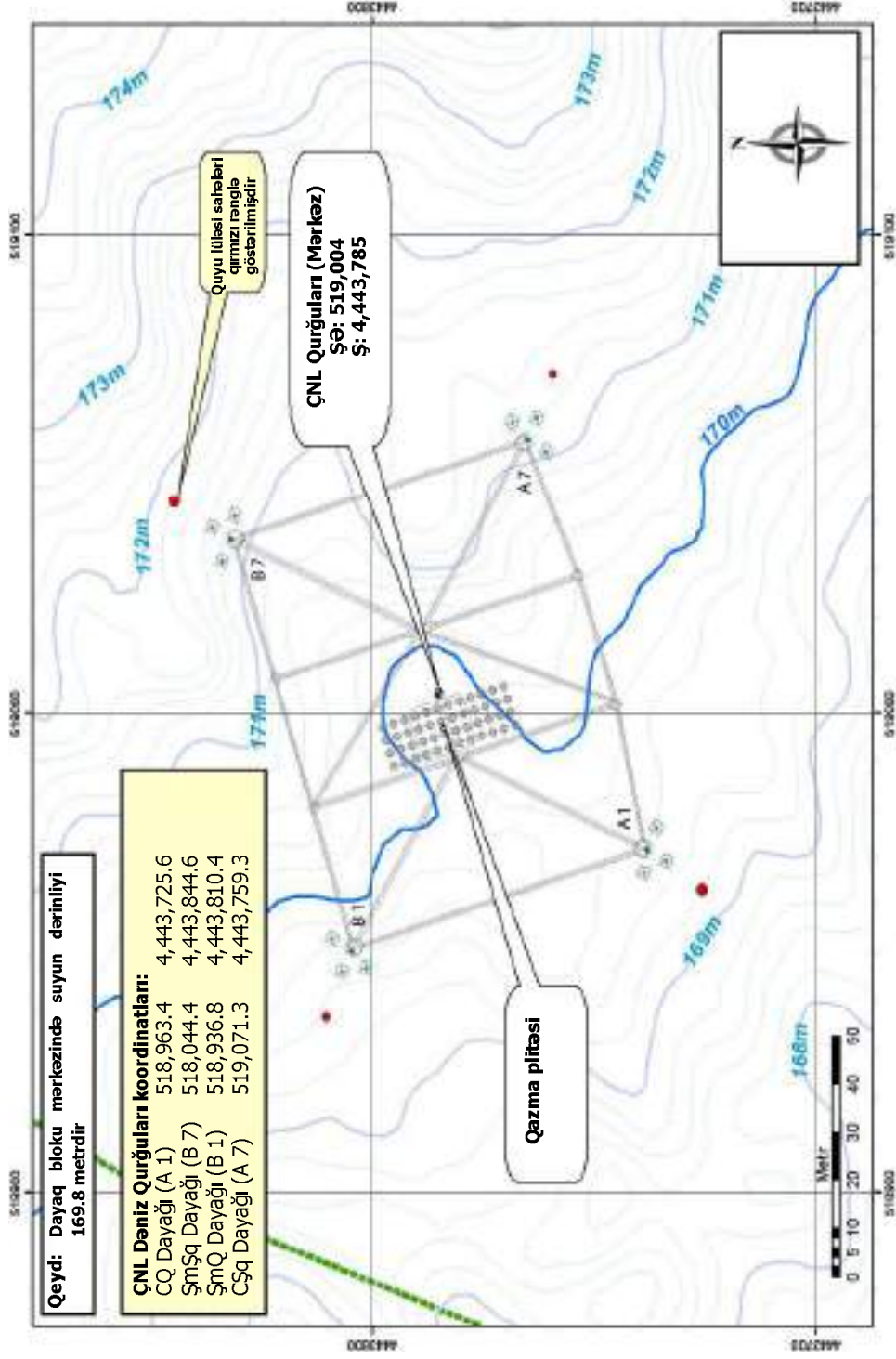


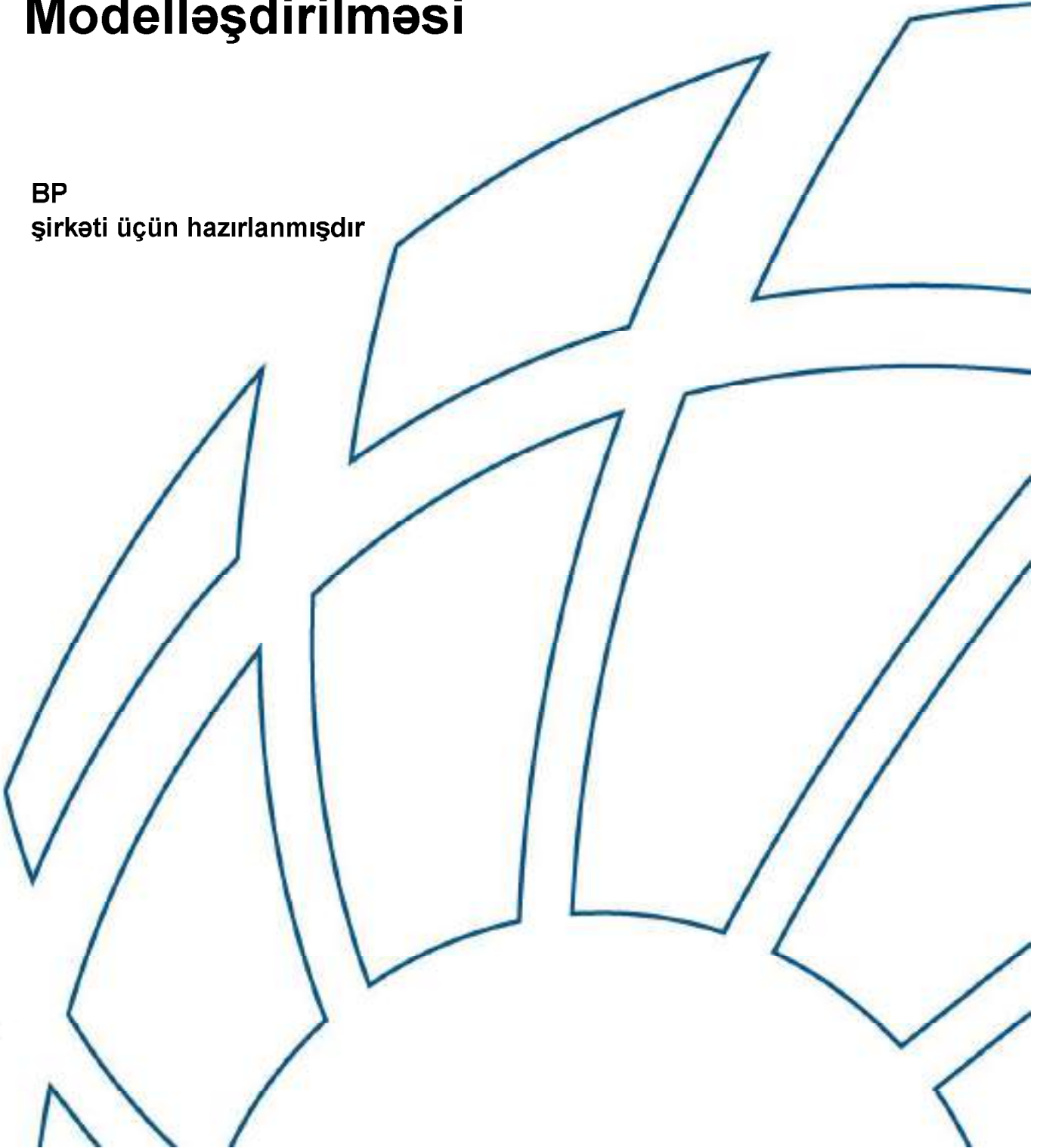
Diagram A.1 – 36" quyu seksiyası üzrə qazma plitəsi– Deniz dibində atqı.



ƏLAVƏ 11E

Lay Suyunun Modelləşdirilməsi

Çıraq Neft Layihəsi Lay Suyu Atqısının Modelləşdirilməsi

BP
şirkəti üçün hazırlanmışdır



Hesabatın adı	Çıraq Neft Layihəsi Lay Suyu Atqısının Modelləşdirilməsi		
Sifarişçi:	BP		
Sənədin No-si:	46220 Reportt01v2	Buraxılış: 2	Nüsxənin sayı:
Status	Yekun Hesabat		
Hesabatın tarixi:	04 iyun 2009		
Dəqiqləşdirilməli məqamlar:			
	Ad:	İmza:	Tarix:
Hazırladı:	J. Mindel		04/06/2009
Yoxladı:	A. Lebas		04/06/2009
Təsdiqlədi:	C. Kraddok		04/06/2009
Sənədi paylayan:	BP		
İlkin versiya barədə məlumat:	Versiya No:	Hesabatın Statusu:	Tarix:
46220 Report01v1	1	Daxili nəzarət üçün hesabat layihəsi	04/06/2009

"BMT Fluid Mechanics Limited"ın kommersiya hesabatlarının nəşrinə (onlardan hər hansı təsdiqlənmiş çıxarış üçün Şirkətdən əvvəlcədən icazə alınması istisna olmaqla) qəti yol verilə bilər,

Bu hesabat yalnız sifarişçinin məqsədləri üçün təmin edilir və onun nəticələrindən başqa heç bir şəxsin faydalanacağı və ya onlara əsaslanacağı gözlənilmir. Şirkət hər hansı başqa şəxs qarşısında öz üzərinə heç bir cavabdehlik götürmür.

QISA XÜLASƏ

Azərbaycanda Çırağ Neft Layihəsi (ÇNL) platformalarından lay suyu atqılarının dispersiyasını qiymətləndirmək məqsədi ilə "BMT Fluid Mechanics" (BMT) şirkəti tərəfindən Hesablama Hidrodinamikası (HH) üzrə tədqiqat həyata keçirilmişdir. Tədqiqat BP üçün aparılmışdır.

Təhlillərdə 45 m dərinlikdə bir kessondan (diametri 0,9 m) aşağı istiqamətdə buraxılmaqla təqdim olunan ümumilikdə 8 lay suyu atqı ssenarisi nəzərdən keçirilmişdir.

İki cərəyan sürəti (yeni, təxminən durğun və üstünlük təşkil edən) və üç atqı müddəti (yeni, 12 saat, 24 saat və 72 saat) modeləşdirilmişdir. Ən qısa atqı müddəti üçün (yeni, 12 saat) iki dəniz suyu temperaturu (yay və qış şəraitində) nəzərə alınmışdır.

Bütün atqı halları üçün 25°C atqı temperaturu nəzərdə tutulmuşdur.

Atqı şleyfinin çatdığı maksimal məsafə (1:100 durulaşma nisbətində) yayda üstünlük təşkil edən cərəyan şəraitində (Ssenari 4) aşkar edilmişdir ki, bu zaman şleyf atqı nöqtəsindən 39 m məsafəyə çatmışdır.

Bütün təxmini durğun cərəyan ssenarilərində (daha doğrusu, Ssenari 1, 3, 5 və 7-də) üç ən aşağı konsentrasiyalı şleyf dəniz səthinə çatmışdır, ən yüksək konsentrasiyalı şleyf isə (yeni, 30 qat) maksimum 5 m dərinliyə çatmışdır. Üstünlük təşkil edən cərəyan ssenariləri üçün (yeni, Ssenari 2, 4, 6 və 8) 100-qat atqı şleyfi maksimum 28 m dərinliyə çatmışdır.

Yayda təxminən durğun halda 100 qat atqı şleyfi üçün maksimum 13 m dərinlik (Ssenari 3) əldə edilmişdir.

Araşdırılmış bütün atqı ssenariləri üçün 1:100 durulaşma nisbətindəki atqı şleyflərinin atqı prosesi dayandırıldıqdan sonra 1 – 2 saat arasında davam etməsi (dayanıqlığa malik olması) müşahidə edilmişdir.

Çıraq Neft Layihəsi Lay Suyu Atqısının Modelləşdirilməsi

Mündəricat

1	Giriş.....	6
1.1	Ümumi Məlumat.....	6
1.2	Hesabatın quruluşu	6
2	Məqsədlər	7
3	HH Analizi	8
3.1	Giriş.....	8
3.2	Ətraf Mühit Şəraiti	8
3.3	Mövcud Şərait.....	8
3.4	Kimyəvi Konsentrasiya Hədləri	8
3.5	Qiymətləndirmə Ssenariləri	8
3.6	Nəticələr.....	9
4	Yekunlar	10
5	İstinad edilən sənədlər.....	11
6	Cədvəllər.....	12
7	Diagramlar	20
	ƏLAVƏ A. HH Modeli.....	30

Çıraq Neft Layihəsi Lay Suyu Atqısının Modelləşdirilməsi

1 Giriş

1.1 Ümumi Məlumat

Bu hesabatda Azərbaycanda Çıraq Neft Layihəsi (ÇNL) platformalarından lay suyu atqılarının dispersiyasının qiymətləndirilməsi üçün "BMT Fluid Mechanics" (BMT) şirkəti tərəfindən həyata keçirilmiş Hesablama Hidrodinamikası (HH) tədqiqatının başlıca nəticələri təqdim edilir. İş həcmi 6 aprel 2009-cu il tarixində BMT şirkəti tərəfindən BP-yə təqdim edilmiş "ÇNL Lay Suyu Atqısının Modelləşdirilməsi" sənədində əksini tapmış tələbə əsaslanır.

1.2 Hesabatın quruluşu

Bu hesabatın 2-ci bölməsində sözügedən tədqiqatın əsas məqsədləri açıqlanır. HH təhlili barədə məlumat və onun nəticələri bölmə 3-də təqdim edilir. Modelləşdirmə metodu barədə təfsilatlar və köməkçi məlumatlar Əlavə A-da verilir.

2 Məqsədlər

HH lay sularının dispersiyasının təhlilinin əsas məqsədləri aşağıdakılardan ibarətdir:

- Lay sularının dispersiyasını və aqibətini modeləşdirmək
- Atqı şleyfinin dayanıqlığını və qət etdiyi məsafəni qiymətləndirmək
- Atılmış flüidin/mayenin şleyf daxilində konsentrasiyalarını müəyyən etmək.

3 HH Təhlili

3.1 Giriş

Bu bölmədə atqı şleyfinin sualtı mühitdə, cərəyan şəraitində və atqı ssenarilərində dayanıqlığını və çət etdiyi məsafəni müəyyən etmək üçün heyata keçirilmiş lay sularının dispersiya təhlilinin nəticələri təqdim edilir.

HH modeli və metodu ƏLAVƏ A-da təsvir olunmuşdur.

3.2 Ətraf Mühit Şəraiti

Təhlildə iki mövsüm variantı qiymətləndirilir və müqayisə edilir:

- Yay şəraiti: bu variantda 12°C sabit dəniz suyu temperaturu tətbiq olunmuşdur (yeni, qeyri-termoklin)
- Qış şəraiti: bu variantda 7°C sabit dəniz suyu temperaturu tətbiq olunmuşdur (yeni, qeyri-termoklin)

3.3 Cərəyan Şəraiti

[1]-də göstəriləndiyi kimi, hər bir ətraf mühit şəraiti üçün təhlildə iki mövcud şərait qiymətləndirilmişdir:

- Təxminən durğun cərəyan: daimi üfüqi cərəyan axını sürəti 0.01 m/s (saniyədə 0.01 mil)
- Üstünlük təşkil edən cərəyan: daimi üfüqi cərəyan axını sürəti 0.1 m/s

3.4 Kimyəvi Konsentrasiya Hədləri

Lay suyu atqıları kimyəvi üsulla təmizlənmiş Xəzər dənizi suyundan ibarət olacaq. Qiymətləndirilmiş müvafiq durulaşma səviyyəsi 1:300 – 1:30 həddindədir.

3.5 Qiymətləndirmə Ssenariləri

Təhlillərdə 45 m dərinlikdə bir kessondan (diametri 0,9 m) aşağı istiqamətdə buraxılmaqla təqdim olunan ümumilikdə 8 lay suyu atqı ssenarisi nəzərdən keçirilmişdir.

İki cərəyan sürəti (yeni, təxminən durğun və üstünlük təşkil edən) və üç atqı müddəti (yeni, 12 saat, 24 saat və 72 saat) modelləşdirilmişdir. Ən qısa atqı müddəti üçün (yeni, 12 saat) iki dəniz suyu temperaturu (yay və qış şəraitində) nəzərə alınmışdır.

Bütün atqı halları üçün 25°C atqı temperaturu nəzərdə tutulmuşdur.

Təhlildə araşdırılmış lay sularının atqı ssenariləri Cədvəl 3.1-də xülasə şəklində təqdim olunur.

3.6 Nəticələr

3.6.1 Atqı şleyfinin ölçüləri

3.2 – 3.5 Cədvəllərində atqı şleyfinin müvafiq durulaşma səviyyəsində (300 qat, 200 qat, 100 qat və 30 qat) ölçülmüş ölçüləri təqdim edilir. Müvafiq həcm vaxta görə dəyişkənlikləri Diaqram 3.1-də göstərilir.

3.6.2 Atqı şleyfinin dayanıqlığı

Cədvəl 3.6-da araşdırılmış bütün ssenarilər üçün maraq doğuran hər konsentrasiyada şleyflərin ümumi davametmə (dayanıqlıq) müddəti (saatlarla) təqdim edilir.

Cədvəl 3.7-də araşdırılmış bütün ssenarilər üçün maraq doğuran hər konsentrasiyada şleyflərin, atqı dayandırıldıqdan etibarən ölçülmüş dayanıqlı müddəti (saatlarla) təqdim edilir.

Cədvəl 3.8-də araşdırılmış bütün ssenarilər üçün maraq doğuran hər konsentrasiyada atqı şleyflərinin müəyyən edilmiş sabit/statik rejimə çatması üçün tələb olunan vaxt (saatlarla) göstərilir.

3.6.3 Atqı şleyfinin vizual təsvirləri

Diaqram 3.2-də maraq doğuran axın konsentrasiyalarının şaquli diametral müstəvisinin kontur təsvirləri verilir, Diaqram 3.4 isə araşdırılmış ssenarilərin hər biri üçün eyni konturların planlı görünüşünü/yerləşmə sxemini göstərir.

4 Yekun rəylər

- Atqı şleyfinin çatdığı maksimum məsafə (1:100 durulaşma nisbətində), yayda üstünlük təşkil edən cərəyan şəraitində (Ssenari 4) baş vermişdir ki, bu zaman axın atqı nöqtəsindən 39 m məsafəyə çatmışdır.
- Bütün təxminən durğun cərəyan ssenarilərində (yəni, Ssenari 1, 3, 5 və 7-də) üç ən aşağı konsentrasiyalı şleyf dəniz səthinə çatmışdır, ən yüksək konsentrasiyalı şleyf isə (yəni, 30 qat) maksimum 5m dərinliyə çatmışdır. Üstünlük təşkil edən cərəyan ssenariləri üçün (yəni, Ssenari 2, 4, 6 və 8) 100 qat atqı şleyfləri maksimum 28 m dərinliyə çatmışdır.
- 100 qat atqı şleyfi üçün maksimum 13 m dərinlik (Ssenari 3) yayda təxminən durğun cərəyan şəraitində əldə edilmişdir.
- Araşdırılmış bütün atqı ssenariləri üçün 1:100 durulaşma nisbətindəki atqı şleyflərinin atqı prosesi dayandırıldıqdan sonra 1 – 2 saat arasında davam etməsi (dayanıqlığa malik olması) müşahidə edilmişdir.

5 İstinad edilən sənədlər

- [1] Şahdəniz külək dalğalarının qalxması və cərəyan parametrləri, v3.1, OceanMetriX Ltd, oktyabr 2008-ci il.

6. Cədvəllər

Cədvəl 3.1: Atqı ssenariləriniin xülasəsi

Ssenari	Yeri	Atılma dərinliyi (m)	Atılma diametri (m)	Atılma istiqaməti	Atılma həcmi [m ³]	Atılmanın həcm axını [m ³ /s]	Atılmanın kütlə axını [kq/s]	Atılmanın davamətmə müddəti [s]	Orta atqı sürəti [m/s]	Cərəyanın sürəti [m/s]	Ətraf mühit şəraiti	Atılma temperaturu [°C]
1	kesson	45	0,9	aşağı istiqamətdə	5400	0,125	126,25	43200	0,196	0,01	qlış	25
2	kesson	45	0,9	aşağı istiqamətdə	5400	0,125	126,25	43200	0,196	0,1	qlış	25
3	kesson	45	0,9	aşağı istiqamətdə	5400	0,125	126,25	43200	0,196	0,01	yay	25
4	kesson	45	0,9	aşağı istiqamətdə	5400	0,125	126,25	43200	0,196	0,1	yay	25
5	kesson	45	0,9	aşağı istiqamətdə	10800	0,125	126,25	86400	0,196	0,01	qlış	25
6	kesson	45	0,9	aşağı istiqamətdə	10800	0,125	126,25	86400	0,196	0,1	qlış	25
7	kesson	45	0,9	aşağı istiqamətdə	32400	0,125	126,25	259200	0,196	0,01	qlış	25
8	kesson	45	0,9	aşağı istiqamətdə	32400	0,125	126,25	259200	0,196	0,1	qlış	25

Cədvəl 3.2: Sabit/statik rejimdə maksimal şleyf həcmliəri

Ssenari	Yeri	Atılmanın kütlə axını [kq/s]	Atılmanın davamətmə müddəti [s]	Cərəyanın sürəti [m/s]	Maksimum axın həcmi (m ³)			
					300 qat	200 qat	100 qat	30 qat
1	kesson	126,25	43200,0	0,01	6.520	3.633	1.374	225
2	kesson	126,25	43200,0	0,1	12.520	5.989	1.730	223
3	kesson	126,25	43200,0	0,01	8.150	4.535	1.808	279
4	kesson	126,25	43200,0	0,1	14.310	6.811	1.952	251
5	kesson	126,25	86400,0	0,01	6.534	3.636	1.374	225
6	kesson	126,25	86400,0	0,1	12.520	5.983	1.730	223
7	kesson	126,25	259200,0	0,01	6.534	3.636	1.374	225
8	kesson	126,25	259200,0	0,1	12.520	5.983	1.730	223

Table 3.3: Sabit/statik rejimdə maksimal şleyf eni

Ssenari	Yeri	Atilmanın kütlə axını [kq/s]	Atilmanın davamətmə müddəti [s]	Cərəyanın sürəti [m/s]	Maksimum axın eni (m)			
					300 qat	200 qat	100 qat	30 qat
1	kesson	126,25	43200,0	0,01	38	29	12	4
2	kesson	126,25	43200,0	0,1	16	12	8	5
3	kesson	126,25	43200,0	0,01	43	33	13	4
4	kesson	126,25	43200,0	0,1	16	12	8	4
5	kesson	126,25	86400,0	0,01	38	29	12	4
6	kesson	126,25	86400,0	0,1	16	12	8	5
7	kesson	126,25	259200,0	0,01	38	29	12	4
8	kesson	126,25	259200,0	0,1	16	12	8	5

Cədvəl 3.4: Şleyfin qət etdiyi maksimal məsafələr (atqı yerindən ölçülmüşdür)

Ssenari	Yeri	Atılmanın kütlə axımı [kq/s]	Atılmanın davamətmə müddəti [s]	Cərəyanın sürəti [m/s]	Qət edilmiş maksimal məsafə (m)				
					300 qat	200 qat	100 qat	30 qat	30 qat
1	kesson	126,25	43200,0	0,01	85	55	27	10	10
2	kesson	126,25	43200,0	0,1	99	68	37	15	15
3	kesson	126,25	43200,0	0,01	50	31	16	6	6
4	kesson	126,25	43200,0	0,1	111	74	39	17	17
5	kesson	126,25	86400,0	0,01	93	57	28	9	9
6	kesson	126,25	86400,0	0,1	99	68	37	15	15
7	kesson	126,25	259200,0	0,01	93	57	28	9	9
8	kesson	126,25	259200,0	0,1	99	68	37	15	15

Cədvəl 3.5: Sabit/statik rejimdə maksimal atqı hündürlükləri (dəniz səthindən dərinlik)

Ssenari	Yeri	Atılmanın kütlə axını [kq/s]	Atılmanın davamətmə müddəti [s]	Cərəyanın sürəti [m/s]	Maksimum axın hündürlüyü (m)			
					300 qat	200 qat	100 qat	30 qat
1	kesson	126,25	43200,0	0,01	0	0	0	-5
2	kesson	126,25	43200,0	0,1	-11	-20	-28	-36
3	kesson	126,25	43200,0	0,01	0	0	0	-6
4	kesson	126,25	43200,0	0,1	-14	-23	-31	-37
5	kesson	126,25	86400,0	0,01	0	0	0	-5
6	kesson	126,25	86400,0	0,1	-11	-20	-28	-36
7	kesson	126,25	259200,0	0,01	0	0	0	-5
8	kesson	126,25	259200,0	0,1	-11	-20	-28	-36

Cədvəl 3.6: Şleyfin ümumi davamiyyətinə (dayanıqlığına) dair nəticələrin xülasəsi

Ssenari	Yeri	Atılmanın kütlə axını [kq/s]	Atılmanın davamətme müddəti [s]	Hazırkı atılma sürəti [m/s]	Axının davamiyyəti (saatla)			
					300 qat	200 qat	100 qat	30 qat
1	kesson	126,25	43200,0	0,01	15	14	14	13
2	kesson	126,25	43200,0	0,1	15	14	13	12
3	kesson	126,25	43200,0	0,01	14	13	13	13
4	kesson	126,25	43200,0	0,1	14	14	13	12
5	kesson	126,25	86400,0	0,01	27	26	26	26
6	kesson	126,25	86400,0	0,1	27	27	25	24
7	kesson	126,25	259200,0	0,01	75	74	74	74
8	kesson	126,25	259200,0	0,1	75	75	73	72

Cədvəl 3.7: Atqı dayandırıldıqdan sonra şleyfin davamiyyəti (dayanıqlığı)

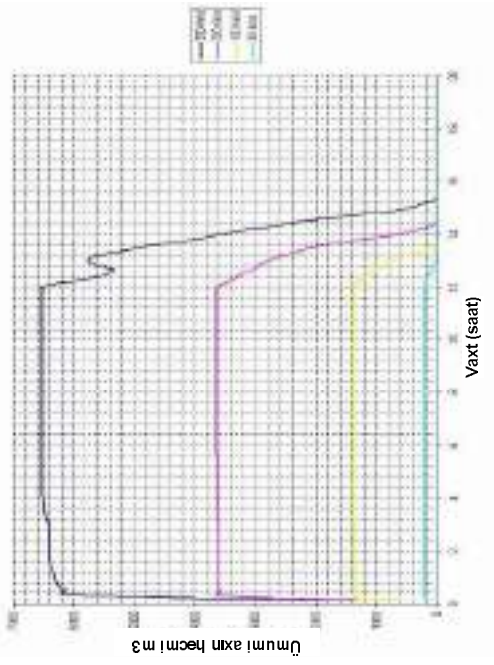
Ssenari	Yeri	Atılmanın kütlə axını [kq/s]	Atılmanın davametmə müddəti [s]	Cərəyanın sürəti [m/s]	Axının davamiyyəti (saatla)			
					300 qat	200 qat	100 qat	30 qat
1	kesson	126,25	43200,0	0,01	3	2	2	1
2	kesson	126,25	43200,0	0,1	3	2	1	0
3	kesson	126,25	43200,0	0,01	2	1	1	1
4	kesson	126,25	43200,0	0,1	2	2	1	0
5	kesson	126,25	86400,0	0,01	3	2	2	2
6	kesson	126,25	86400,0	0,1	3	3	1	0
7	kesson	126,25	259200,0	0,01	3	2	2	2
8	kesson	126,25	259200,0	0,1	3	3	1	0

Cədvəl 3.8: Sabit/statik rejimə nail olmaq üçün tələb olunan davamətme (dayanıqlıq) müddələri

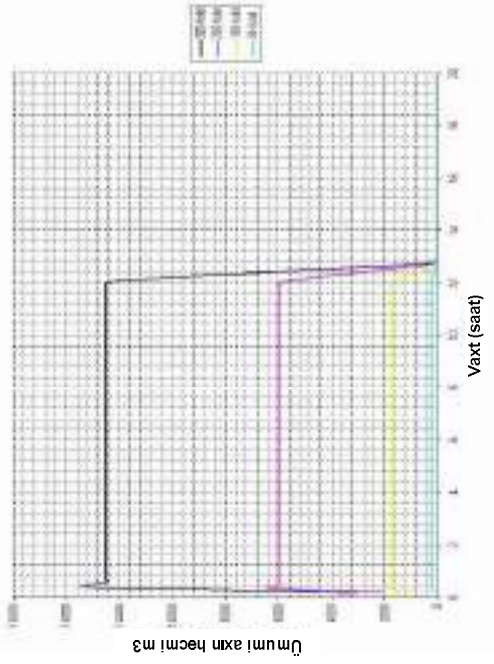
Ssenari	Yeri	Atılmanın kütlə axını [kg/s]	Atılmanın davamətme müddəti [s]	Cərəyanın sürəti [m/s]	Axının sabit/statik rejimi (saatla)			
					300 qat	200 qat	100 qat	30 qat
1	kesson	126,25	43200,0	0,01	4	4	1	0
2	kesson	126,25	43200,0	0,1	1	0	0	0
3	kesson	126,25	43200,0	0,01	5	4	1	0
4	kesson	126,25	43200,0	0,1	1	1	0	0
5	kesson	126,25	86400,0	0,01	4	3	1	0
6	kesson	126,25	86400,0	0,1	1	1	0	0
7	kesson	126,25	259200,0	0,01	4	3	1	1
8	kesson	126,25	259200,0	0,1	1	1	0	0

7. Diaqramlar

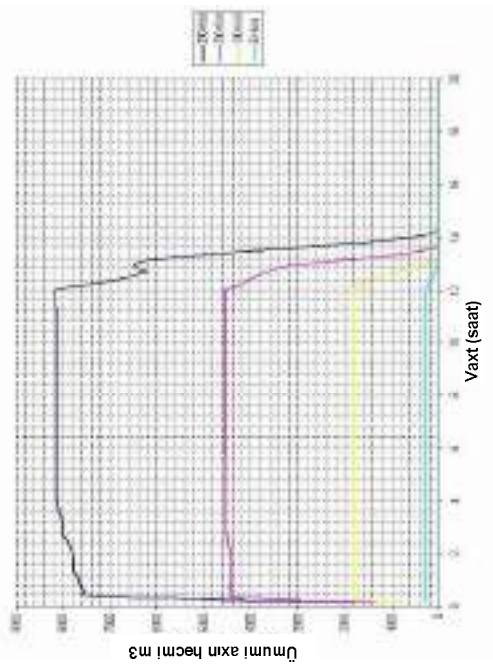
a) Kessondan atılma (12 saat), qışda təxmini durgun cərəyan şəraiti (Ssenari 1)



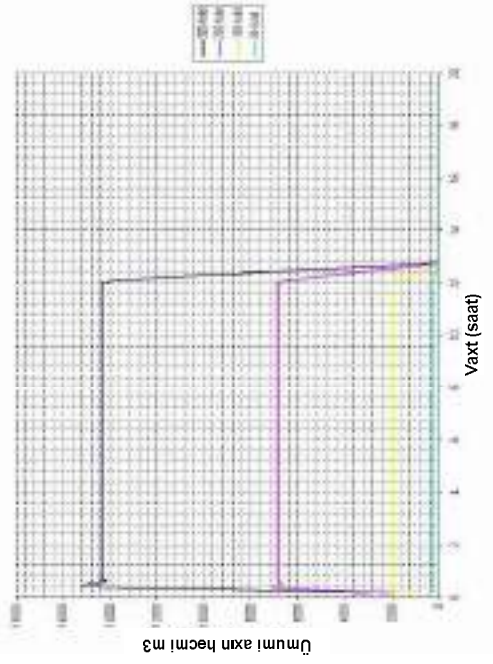
b) Kessondan atılma (12 saat), qışda üstünlük təşkil edən cərəyan şəraiti (Ssenari 2)



c) Kessondan atılma (12 saat), yayda təxmini durgun axın şəraiti (Ssenari 3)

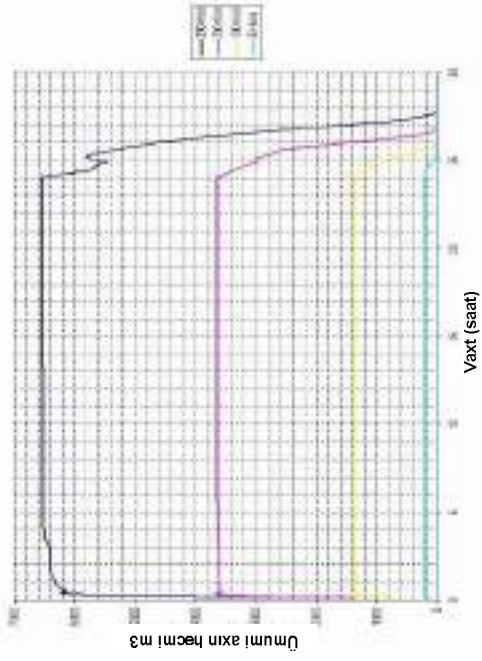


d) Kessondan atılma (12 saat), yayda üstünlük təşkil edən axın şəraiti (Ssenari 4)

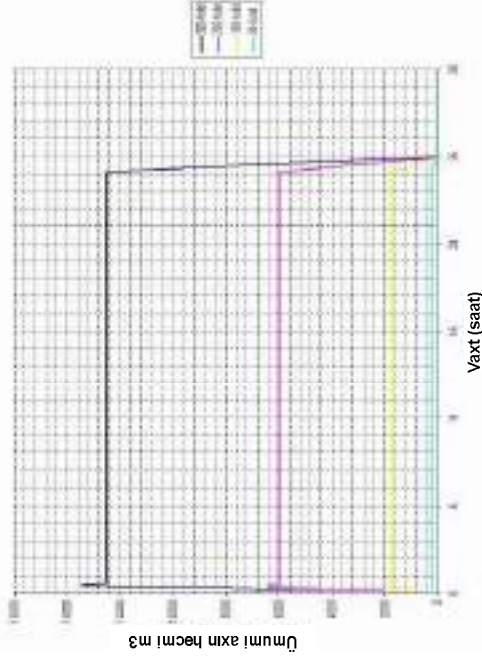


Diaqram 3.1: ÇNL lay suyu atqısının şeyf həcmində vaxt dəyişkenlikləri (1 – 4 Ssenarilər)

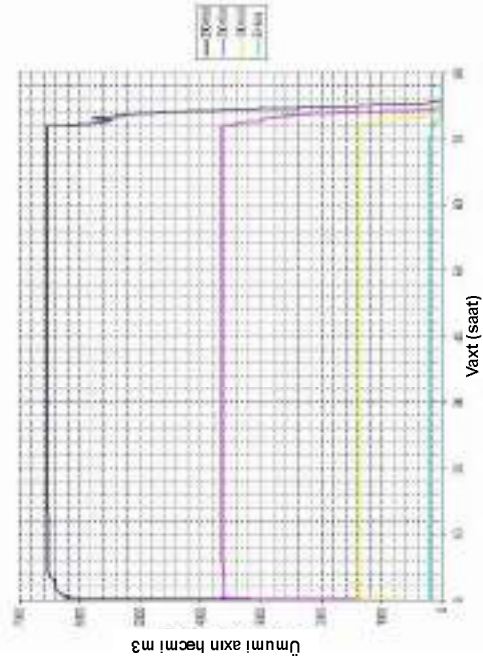
a) Kessondan atılma (24 saat), qışda təxmini durğun cərəyan şəraiti (Ssenari 5)



b) Kessondan atılma (24 saat), qışda üstünlük təşkil edən cərəyan şəraiti (Ssenari 6)



c) Kessondan buraxılma (72 saat), yayda təxmini durğun cərəyan şəraiti (Ssenari 7)



d) Kessondan atılma (72 saat), yayda üstünlük təşkil edən cərəyan şəraiti (Ssenari 8)

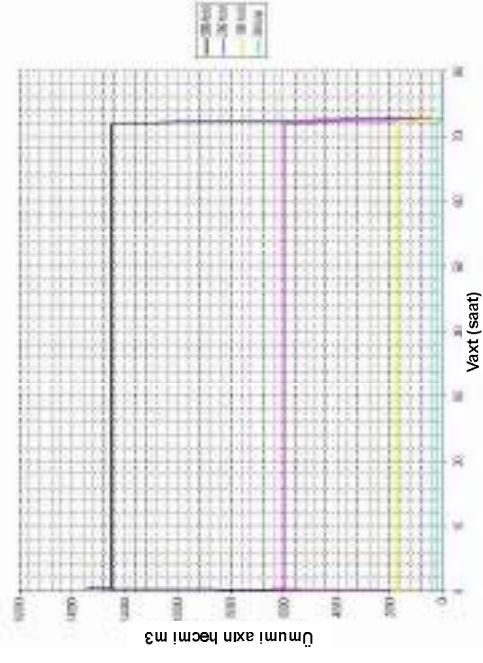
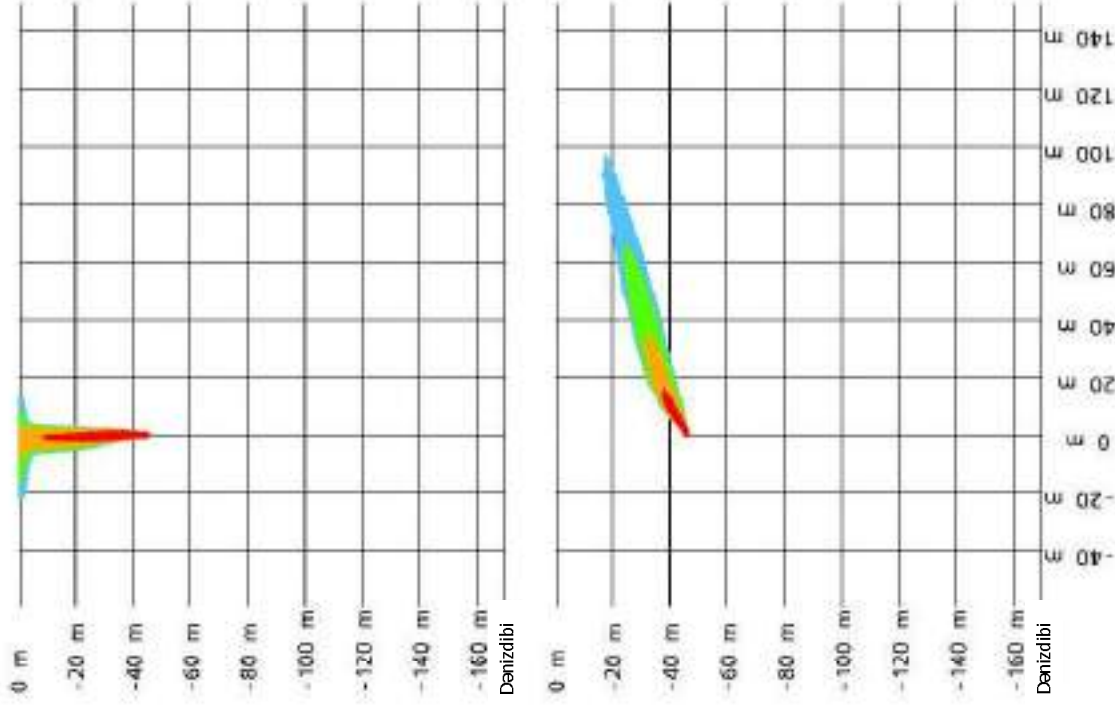


Diagram 3.1 *Davami*: ÇNL lay suyu atqısının şleyf hecminde vaxt dəyişənlikləri (5 – 8 Ssenarilər)



Lay sularının durulaşma nisbəti (qat)

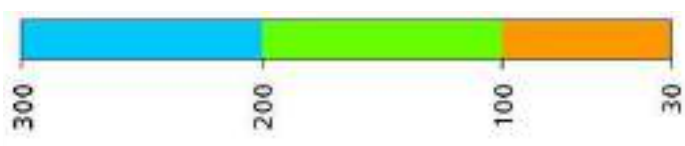


Diagram 3.2 *Davam*: Atqı müddətinin sonunda lay suyu atqısının şeyfinin şaquli mərkəzi ox xəttinin görünüşü (yuxarıdan aşağı, 1 və 2-cü Ssenarilər)

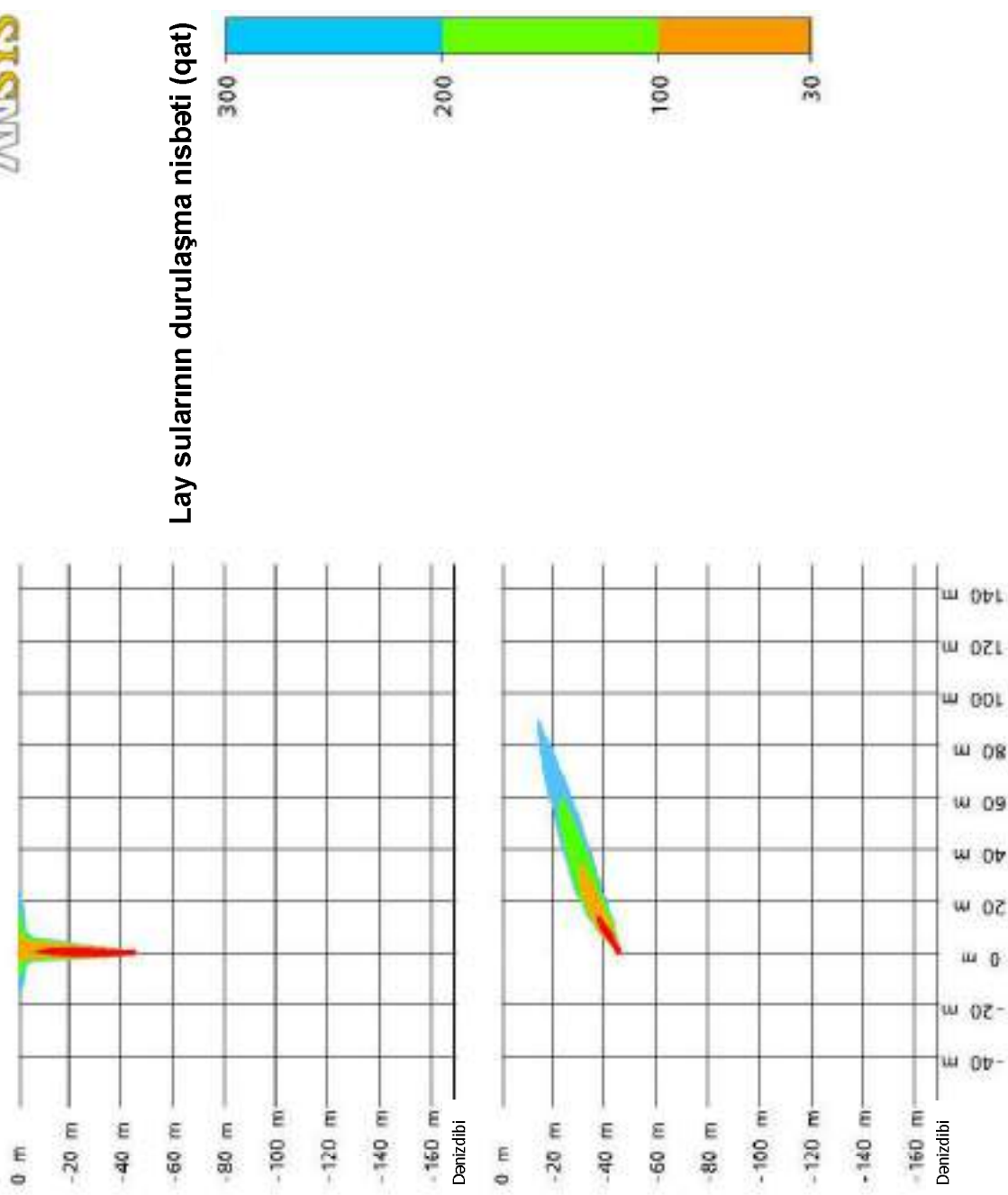
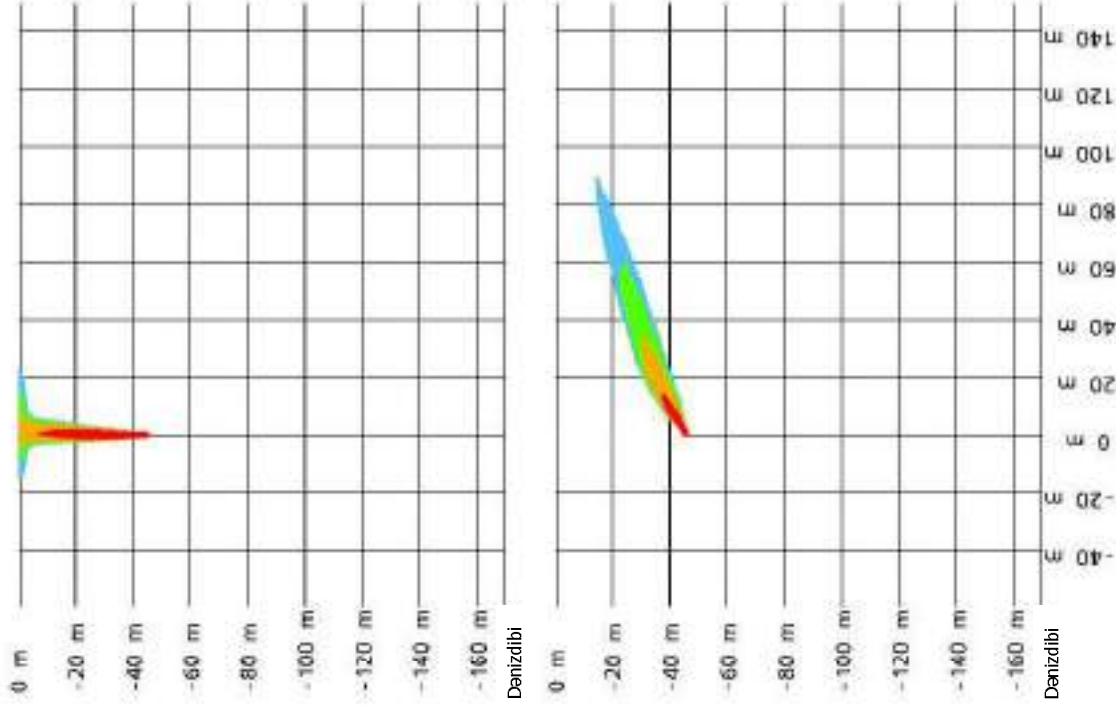


Diagram 3.2 *Davamı* : Atqı müddətinin sonunda lay suyu atqısının şleyfinin şəqli mərkəzi ox xəttinin görünüşü (yuxarıdan aşağı, 3 ve 4-cü Ssenarilər)



Lay sularının durulaşma nisbəti (qat)

Diagram 3.2 *Devamı*: Atılma müddətinin sonunda lay sularının atılma oxınının şaquli mərkəzi ox xəttinin görünüşü (yuxarıdan aşağı, 5 və 6-cı Ssenarilər)

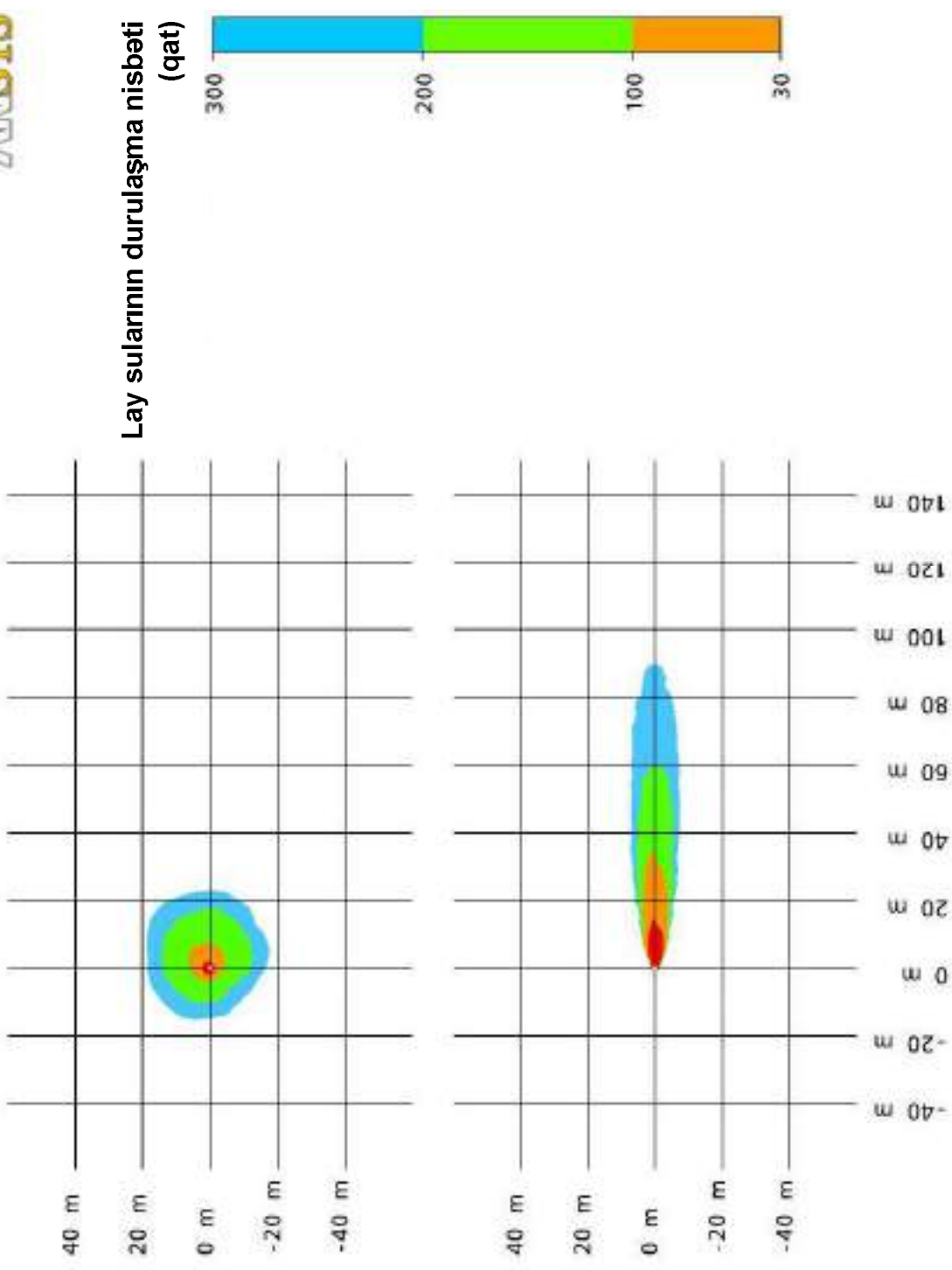


Diagram 3.3: Atqı müddətinin sonunda lay suyu atqısının şeyfinin atıma müddətinin sonunda plan-görünüü (yuxarıdan aşağı, 1 və 2-ci Ssenarilər)

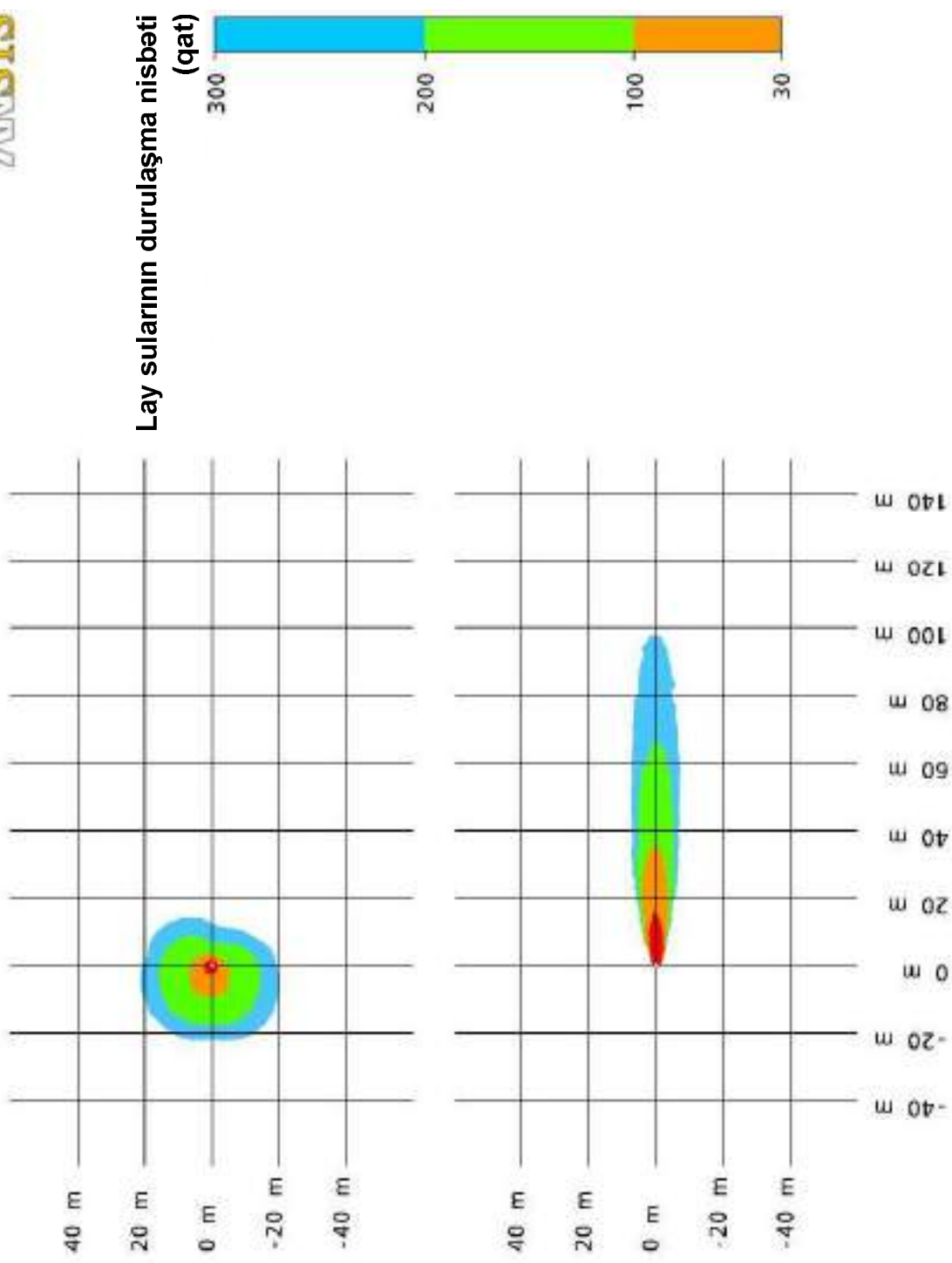


Diagram 3.3 Davamı: Atıq müddətinin sonunda lay suyu atqısının şeyfinin altında müddətinin sonunda plan-görünüşü (yuxarıdan aşağı, 3 və 4-cü Ssenarilər)

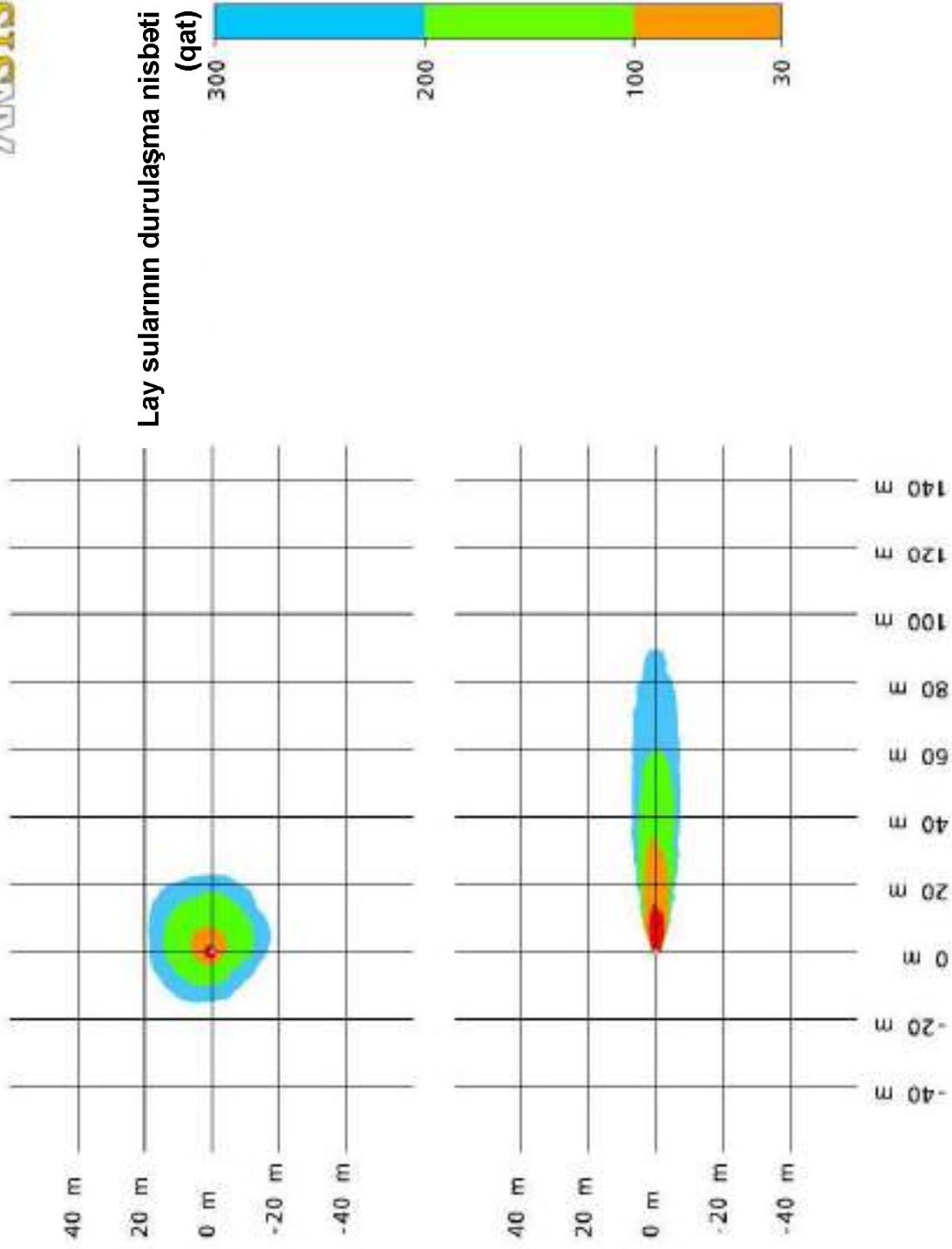


Diagram 3.3 Davamı: Atılma müddətinin sonunda lay sularının axımının atılma müddətinin sonunda plan-görünüşü (Yuxarıdan aşağı, 5 ve 6-cı Ssenarilər)

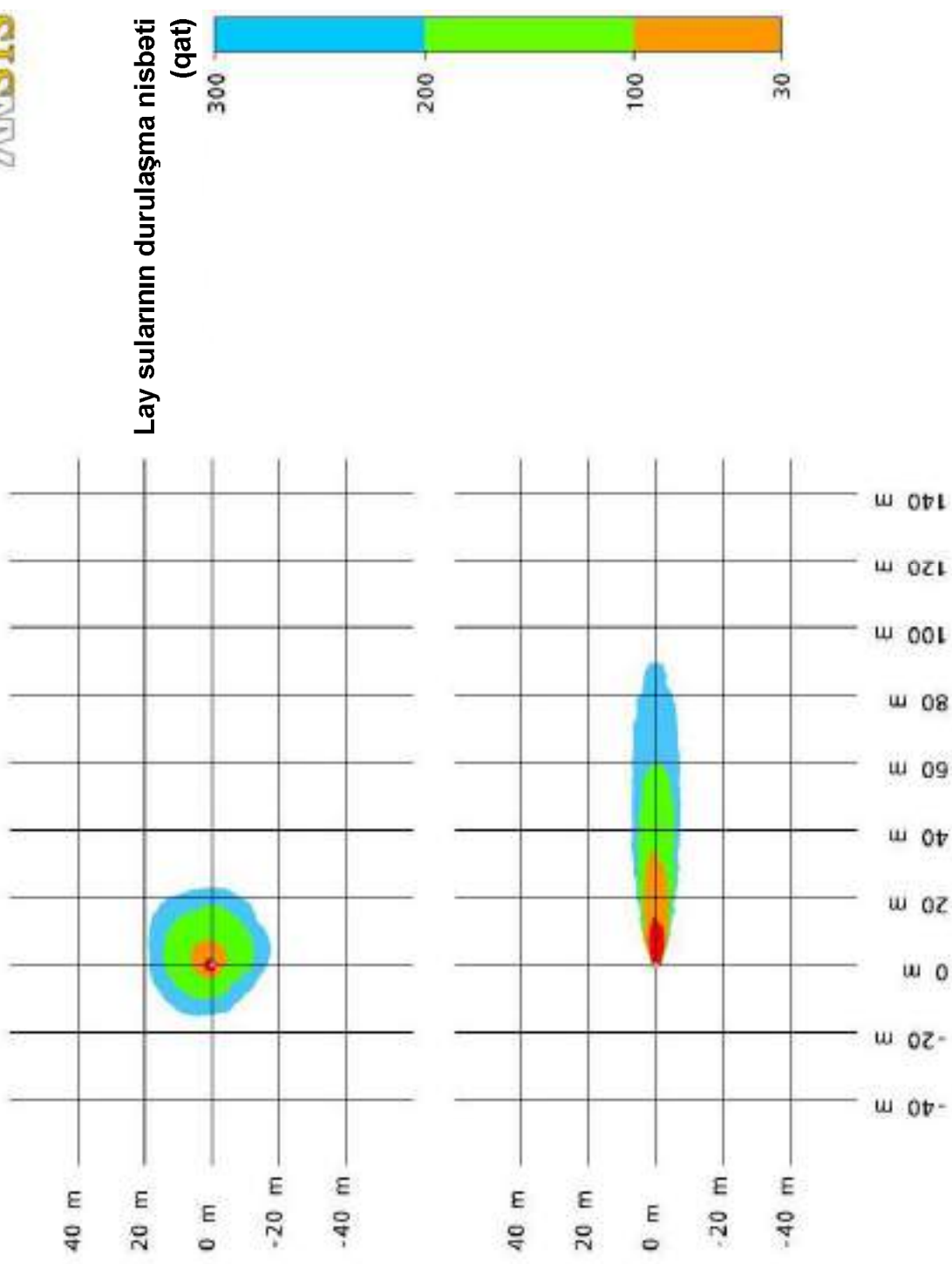


Diagram 3.3 Davamı: Atqı müddətinin sonunda lay suyu atqısının şeyfinin atılma müddətinin sonunda plan-görünüşü (yuxarıdan aşağı, 7 və 8-ci Ssenarilər)

ƏLAVƏ A. HH MODELİ

A.1. Təhlil üçün kompüter proqramı

Dispersiyanı təhlil etmək üçün çox-təyinatlı HH kompüter proqramı olan CFX-dən istifadə edilmişdir. CFX həm daxili, həm də xarici mütəxəssislər tərəfindən neft və qaz sənayesi ilə əlaqədar olan dispersiya problemləri üzrə tam təsdiq edilmiş və bazarda aparıcı mövqeyə malik olan bir məhsul sayılır..

A.2. Metod

A.2.1. Ümumi məlumat

ÇNL lay sularının dispersiyası BP tərəfindən təmin edilmiş atqı parametrlərindən istifadə etməklə modelləşdirilmişdir ki, bura atqıların həcm axını və davamətme müddəti daxil olmuşdur.

45 m dərinlikdə kessondan buraxılmaq üçün müvafiq konsentrasiyalı axınların həcmi müəyyən etmək məqsədilə müvəqqəti dispersiya simulyasiyaları həyata keçirilmişdir. Atılma diametri 0.9 m təşkil etmişdir. Müxtəlif dəniz suyu temperaturları (yay və qış şəraitində) və iki cərəyan sürəti (yəni, təxmini durğun və üstünlük təşkil edən) nəzərə alınmışdır. Sabit temperatur profilləri (qış üçün 7°C və yay üçün 12°C) nəzərə alınmışdır (daha doğrusu, qeyri-termoklin). Kessondan atqılar yuxarıdan aşağı istiqamətdə yönəldilmişdir, atqı dövründə sabit və 25°C temperaturda olduğu təxmin edilmişdir.

Heç bir topoqrafiya (dayaz dəniz dibi relyefi) daxil edilməmişdir.

A.3. Məhlulun xüsusiyyətləri

A.3.1. Dəniz suyu

Cədvəl A.1-də təhlildə istifadə olunmuş dəniz suyunun xüsusiyyətləri təqdim edilir.

A.3.2. Hidrosınaq suyu

ÇNL lay suyu atqıları kimyəvi üsulla təmizlənmiş Xəzər dənizi suyundan ibarət olacaq. Müvafiq durulaşma səviyyəsi 1:300 – 1:30 həddində olacaq.

A.4. Hesablama şəbəkəsi(meşi)

Hesablama şəbəkəsi(meşi) dəniz dibi və dəniz səthi ilə məhdudlaşmış sahədə yaradılmışdır. Hesablama sahəsi, kənar səthin/sərhədin mayenin hərəkəti ilə bağlı tapşırıqın həllinə hər hansı təsirinin qarşısını almaq üçün hər bir istiqamətdə kifayət qədər böyük məsafədə genişləndirilmişdir. Modelləşdirmələr üçün istifadə olunmuş hesablama şəbəkəsi təxminən 4 milyon dördüzlü xanadan ibarətdir. Atqı yerinə yaxın ərazilərdə hesablama şəbəkəsinin əlavə dəqiqləşdirilməsi (kiçik hissələrə bölünməsi) aparılmışdır.

A.5. Burulğanlıq modeli

HH modelleşdirmələrində standart əmsallarla K-ε burulğanlıq modelindən istifadə olunmuşdur.

K-ε burulğanlıq modeli dənizdə neft hasilatında tətbiq olunmaq üçün geniş istifadə olunur və əsasən, dispersiyanın qiymətləndirilməsi üçün münasibdir.

A.6. İstilik keçirmə modeli

İstilik keçirmə qabiliyyəti dispersiya simulyasiyalarında modelleşdirilmişdir. Dəniz suyunun ətraf temperaturu mövsüm şəraitindən asılı olaraq dəyişmişdir.

A.7. Üzmə qabiliyyəti

Mayenin sıxlığındakı dəyişkənliklərlə əlaqədar suyun səthində üzmə qüvvəsi təhlildə Bussinesk yanaşmasından istifadə etməklə modelleşdirilmişdir.

A.8. Axın sürətinin profili

Cərəyan sürətinin profili su sütunu boyunca modelleşdirilmiş və iki fərqli haldan ibarət olmuşdur:

1. Üstünlük təşkil edən cərəyan sürəti = 0.1 m/s
2. Təxmini durğun cərəyan sürəti = 0.01m/s

A.9. Hüdudların vəziyyəti

A.9.1. Yuxarı və aşağı axın istiqamətində hüdudlar

Axın xüsusiyyətləri yuxarı axın sahəsi sərhədində tətbiq edilmişdir.

A.9.2. Dəniz dibi

Dəniz dibində qeyri-sürüşkən kənar səth/sərhəd vəziyyəti ($u, v, w = 0$) tətbiq olunmuşdur.

A.9.3. Dəniz səthi

Dəniz səthində sərbəst sürüşkən kənar səth/sərhəd şəraiti ($w = 0$) tətbiq olunmuşdur.

Dəniz suyu	
Sıxlıq (kg/m^3)	1,010
Dinamik özlülük (kg/(m.s))	Bax: Diaqram A.1
Molekulyar çəki (kg/kmol)	18.02
Xüsusi istilik tutumu (Coul/(kg.K))	4,181.7
İstilik keçirmə qabiliyyəti (Vatt/(m.K))	0.6069
İstilik/temperatur genişlənməsi (K^{-1})	0.000257

Cədvəl A.1 – Dəniz suyunun xüsusiyyətləri

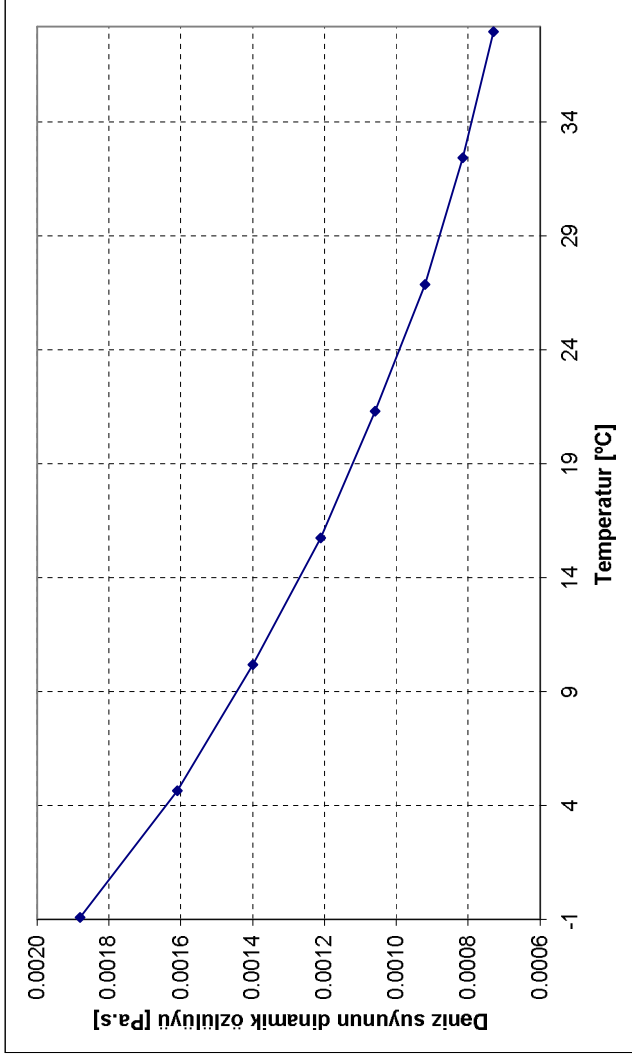


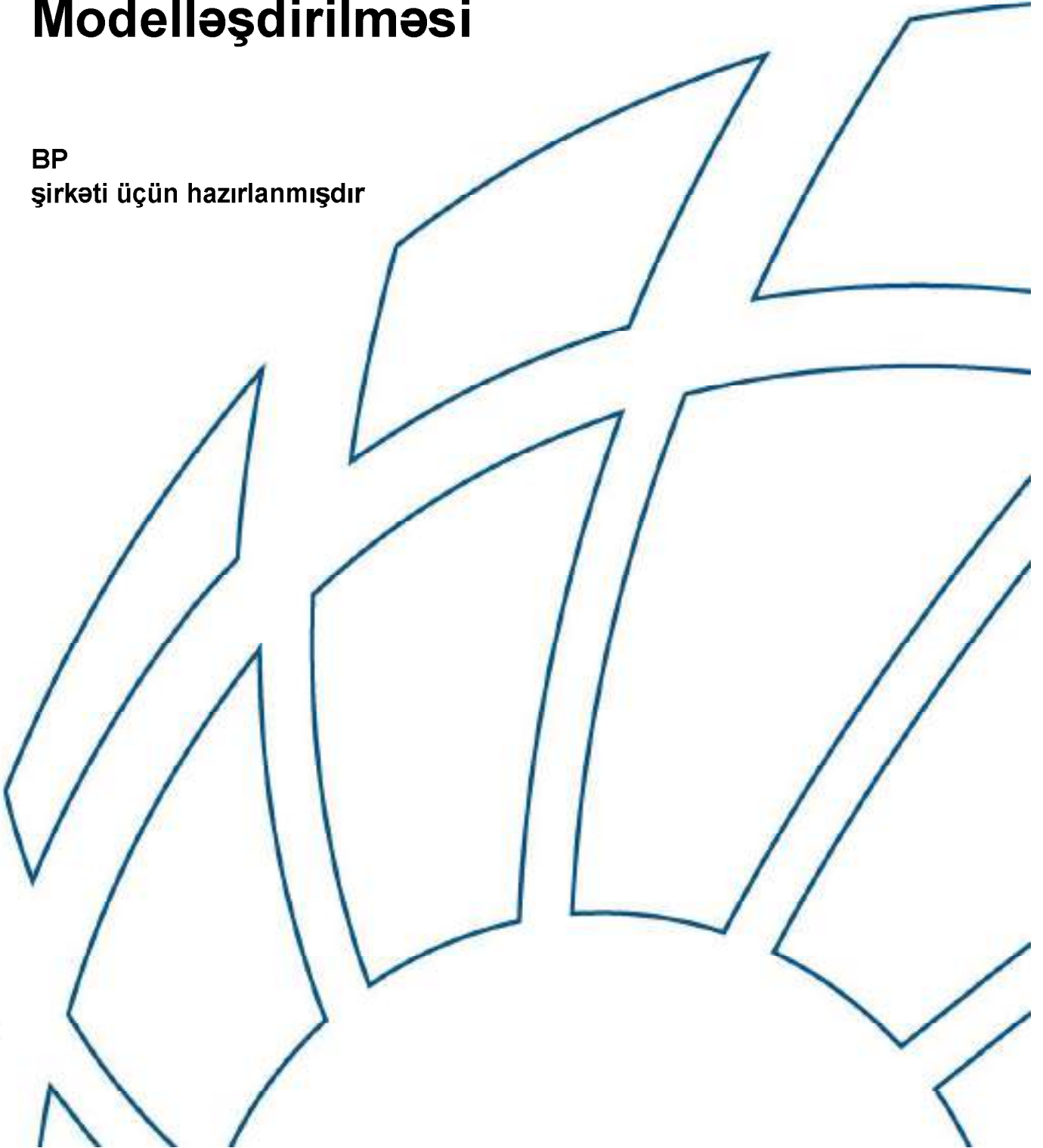
Diagram A.1: Temperaturdan asılı olaraq dəniz suyunun özlüüyünün fərqlənməsi

ƏLAVƏ 11F

Soyuducu Suyun Dispersiyasının Modelləşdirilməsi

Azəri-Çıraq-Günəşli Yatağı Soyuducu Suyun Dispersiyasının Modelləşdirilməsi

BP
şirkəti üçün hazırlanmışdır



Hesabatın adı	Azəri-Çıraq-Günəşli Yatağı Soyuducu Suyun Dispersiyasının Modelləşdirilməsi		
Sifarişçi:	BP şirkəti		
Sənədin No-si:	46211 Report01v2	Buraxılış: 2	Nüsxənin sayı:
Status	Sifarişçinin nəzərdən keçirməsi üçün təkmilləşdimə qeydi		
Hesabatın tarixi:	4 iyun 2009-cu il		
Dəqiqləşdirilməli məqamlar:			
	Ad:	İmza:	Tarix:
Hazırladı:	J. Mindel		04/06/2009
Yoxladı:	A. Lebas		04/06/2009
Təsdiqlədi:	C. Kraddok		04/06/2009
Sənədi paylayan:	BP şirkəti		
İlkin versiya barədə məlumat:	Buraxılış No:	Hesabatın Statusu:	Tarix:
46211 Report01v1	1	Daxili nəzarət üçün hesabat layihəsi	04/06/2009

"BMT Fluid Mechanics Limited" şirkətinin kommersiya hesabatlarının nəşrinə (onlardan hər hansı təsdiqlənmiş çıxarış üçün Şirkətdən əvvəlcədən icazə alınması istisna olmaqla) qəti yol verilməz,

Bu hesabat yalnız sifarişçinin məqsədləri üçün təmin edilir və onun nəticələrindən başqa heç bir şəxsin faydalanacağı və ya onlara əsaslanacağı gözlənilmir. Şirkət hər hansı başqa şəxs qarşısında öz üzərinə heç bir cavabdehlik götürmür.

QISA XÜLASƏ

Azərbaycanda Xəzər dənizində Bakı sahillərindən 110 km məsafədə yerləşən Azəri-Çıraq-Günəşli (AÇG) yatağında Çıraq Neft Layihəsinin (ÇNL) işlənməsi nəticəsində yaranan soyuducu suyun sualtı atqılarının dispersiyasını qiymətləndirmək məqsədilə "BMT Fluid Mechanics" (BMT) şirkəti tərəfindən Hesablama Hidrodinamikası (HH) üzrə tədqiqat həyata keçirilmişdir. Bu təhlil BP üçün aparılmışdır.

Soyuducu su atqılarının təhlili üzrə ümumilikdə dörd əsas ssenari nəzərdən keçirilmişdir:

- Qış mövsümü üzrə iki simulyasiya həyata keçirilmişdir – bu zaman 7°C sabit temperatur profilindən və iki cərəyan sürətindən (yeni, təxminən durğun və üstünlük təşkil edən) istifadə olunmuşdur
- Yay mövsümü üzrə iki simulyasiya həyata keçirilmişdir – bu zaman [1]-dən əldə olunmuş temperatur profilindən və iki cərəyan sürətindən istifadə olunmuşdur (yeni, təxminən durğun və üstünlük təşkil edən)

Temperaturu və atqı dərinliyini dəyişdirməklə həssaslıq üzrə təhlillər də aparılmışdır (yeni, 75 m və 45 m dərinlikdə 75 °C və 45 m dərinlikdə 25 °C).

Təhlildə araşdırılmış soyuducu suyun dispersiya ssenariləri Cədvəl 4.2-də qısa şəkildə təsvir olunmuşdur.

Soyuducu suyun götürülməsi üzrə təhlillə bağlı ümumilikdə iki ssenari nəzərdən keçirilmişdir:

- təxminən durğun vəziyyət
- üstünlük təşkil edən vəziyyət.

Soyuducu suyun götürülməsi üzrə hər iki ssenaridə də ətraf mühit üçün 7 °C sabit, eyni temperatur nəzərə alınmışdır.

Əsas ssenarilər üzrə (yeni, 75 m dərinlikdə 25 °C atqı), termal şleyfin çatdığı maksimal hündürlüyə qış mövsümü üzrə təxminən durğun vəziyyət ssenarisində nail olunmuşdur ki, bu zaman şleyf maksimum 65 m dərinliyə çatır.

Əsas ssenarilər üzrə (yeni, 75 m dərinlikdə 25 °C atqı), termal şleyfin maksimal uzunluğuna yay mövsümü üzrə üstünlük təşkil edən cərəyan ssenarisində nail olunmuşdur ki, bu zaman şleyfin ucu axma nöqtəsindən 13 m məsafəyə çatmışdır.

Əsas ssenarilər üzrə (yeni, 75 m dərinlikdə 25 °C atqı), soyuducu suyun atqısından əmələ gələn termal şleyflər İFC (Beynəlxalq Maliyyə Korporasiyası) tərəfindən tövsiyə olunmuş həddə cavab verir, eyni zamanda araşdırılmış bütün vəziyyətlər üzrə heç vaxt dəniz səthinə çatmamışdır.

Atqı temperaturunu 75 °C çatdırmaqla, termal şleyfin ölçülərinə mühüm təsir müşahidə olunmuşdur. 75 m-lik atqı dərinliyində şleyfin maksimal hündürlüyü 42 m təşkil etmişdir. Əgər atqı 45 m dərinlikdə həyata keçirilsəydi, şleyfin maksimal hündürlüyü 12 m olardı. Bununla belə, şleyfin ölçüsü İFC tərəfindən müəyyən edildiyi kimi, 100 m radius daxilində olmuş və suyun səthinə çatmamışdır.

Atqı dərinliyini dəyişdirərək 45 m-ə çatdırmaqla, termal şleyfin ölçülərinin kiçik təsire məruz qaldığı müşahidə edilmişdir. Şleyfin əldə olunmuş maksimal hündürlüyü 33 m

dərinlikdə olmuşdur. Buna baxmayaraq, şleyfin ölçüsü İFC tərəfindən müəyyən edildiyi kimi, 100 m radius daxilində olmuş və suyun səthinə çatmamışdır.

Soyuducu su ilə atılan mis və xlorun səviyyəsinin maraq kəsb etməyəcəyi hesab edilmişdir, belə ki, dozalaşdırma dərəcələri Ekoloji Keyfiyyət Standartlarında müəyyən olunmuş təlimatlardan da aşağı olmuşdur.

Sərbəst axın sürətinə təsirə gəldikdə, götürülən maye həcmi təxminən durğun cərəyan şəraitində borudan 6 m maksimal məsafəyə və üstünlük təşkil edən cərəyan şəraitində isə 2 m maksimal məsafəyə 5% narahatlıq yaradır.

Azəri-Çıraq-Günəşli Yatağı Soyuducu Suyun Dispersiyasının Modelləşdirilməsi

Mündəricat

1. Giriş	6
1.1. Ümumi məlumat	6
1.2. Hesabatın quruluşu.....	6
2. Məqsədlər.....	7
3. İşin Həcmi.....	8
3.1. Modelin qurulması	8
3.2. Soyuducu su	8
3.3. Hesabatın verilməsi	8
3.4. İxtisar və Akronimlər	9
4. HH Təhlili.....	10
4.1. Giriş	10
4.2. Ətraf mühit şəraiti	10
4.3. Cərəyan şəraiti	10
4.4. Atqı şəraiti	10
4.5. Suyun götürülməsi şəraiti	10
4.6. Kimyəvi konsentrasiya həddləri.....	10
4.7. Qiymətləndirmə ssenariləri	11
4.8. Nəticələr	11
5. Yekun rəylər.....	13
6. İstinad edilən sənədlər	14
7. Cədvəllər	15
8. Diaqramlar	18

Azəri-Çıraq-Günəşli Yatağı Soyuducu Suyun Dispersiyasının Modelləşdirilməsi

1. Giriş

1.1. Ümumi məlumat

Bu hesabat Azərbaycanda Xəzər dənizinin Bakı sahillərindən 110 km məsafədə yerləşən Azəri-Çıraq-Günəşli (AÇG) yatağında Çıraq Neft Layihəsinin (ÇNL) işlənməsi nəticəsində yaranan soyuducu suyun sualtı atqılarının dispersiyasını qiymətləndirmək məqsədilə "BMT Fluid Mechanics" (BMT) tərəfindən Hesablama Hidrodinamikası (HH) üzrə aparılan tədqiqatın ilkin nəticələrini əks etdirir. İşin həcmi 28 noyabr 2008-ci il tarixində BP tərəfindən BMT şirkətinə təqdim olunmuş "Çıraq Neft Layihəsi - dispersiyanın modelləşdirilməsi, eləcə də soyuducu su və qazma şlamlarının təyinatı üzrə iş həcminin ümumi təsviri" sənədində müəyyən olunmuş tələbə əsaslanır.

ÇNL-nin işlənməsi üçün mərhələli qazma əməliyyatları tələb olunacaq. Platforma yerinə quraşdırıldıqdan sonra, su sütununa buraxılacaq əsas atqılar platformadan gələn soyuducu su və əlaqədar korroziya-əleyhinə flüid olacaqdır. Modelləşdirmənin məqsədi bu atqıların dispersiyasını simulyasiya etmək və ətraf mühitə təsirini qiymətləndirməkdir.

1.2. Hesabatın quruluşu

Bu hesabatın 2-ci və 3-cü bölmələrində tədqiqatın əsas məqsədləri və həmin məqsədlərə çatmaq üçün razılaşdırılmış iş həcmi əks etdirilir. Soyuducu suyun dispersiya üzrə təhlilinin nəticələri 4-cü bölmədə verilir. Modelləşdirmənin təfərrüatı və əlavə məlumatlar Əlavə A-da verilir.

2. Məqsədlər

İşin gedişinə dair bu hesabatda verilmiş sualtı dispersiyanın modelləşdirilməsinə dair əsas məqsədlər aşağıdakılardır:

- Soyuducu suyun atqısının sahə yaxınlığında və sahədən kənarında dispersiyanın modelləşdirilməsi, dəniz suyunun keyfiyyətinə təsir etmə potensialının qiymətləndirilməsi
- Su sütunu daxilində axıdılan flüidin temperaturunun müəyyən edilməsi
- Soyuducu suyu yığımının modelləşdirilməsi və onun dəniz suyunun keyfiyyətinə göstərəcəyi təsirin qiymətləndirilməsi.

3. İşin Həcmi

3.1. Modelin qurulması

- Dispersiya modeləşdirilməsi üçün münasib olan 150 m dərinlikdə YBHQP və KSP-ni əhatə edən su sütununun HH modelinin qurulması. Model 100 m radiusa malik yüksək dəqiqlikdə olan sahədən və platformaların 10 km aşağısında nisbətən az dəqiqlikdə olan sahədən ibarət olacaqdır. Tələb olunarsa, rayzerlərin və atımların sadə hündürlüyü təsviri modelə daxil ediləcəkdir.

3.2. Soyuducu su

- Ümumilikdə 3 atqı vəziyyəti üzrə (YBHQP, KSP və hər ikisi) sabit durumda¹ dispersiya simulyasiyalarının həyata keçirilməsi – qış və yay mövsümləri üzrə orta və pik cərəyan vəziyyəti (razılaşdırılmalıdır) (yay vəziyyətinə termoklin daxildir), eləcə də çıxış kanalının şaquli və üfüqi istiqamətləndirilməsi – Cəmi 24 simulyasiya
- Soyuducu su flüidinin tərkibinə sabit konsentrasiyada axıdılan sulu mis və xlor daxildir. Əgər reaksiya təhlükələri təmin olunarsa, bu flüidlərin dəniz suyu ilə reaksiyaya girmə qabiliyyətini modeləşdirmək olar.
- Hər ssenari üzrə soyuducu suyun temperaturunun və konsentrasiyalarının üfüqi və şaquli rəng konturlarının təmin edilməsi
- Misin çökmə sürətlərinin dənizdibi konturlarının təsvirinin verilməsi
- Şleyfin uzunluğu, hündürlüyü və eninin müəyyən edilməsi
- Su səthinin pozulması və digər atqılara müdaxilə riskini qiymətləndirmək üçün atqıdan irəli gələn yerli axın sürəti nümunələrinin müəyyənəşdirilməsi.

3.3. Hesabatın verilməsi

- Metod, kompüter proqramları və modelin təsviri, lazımi cədvəllər və rəngli təsvirlərlə təmin edilmiş qrafik şəkillər, tövsiyələr və yekun rəylər də daxil olmaqla, dispersiyanın təhlili üzrə əsas nəticələri ümumiləşdirən texniki hesabatın təqdim edilməsi.

¹ Şleyfin reaksiya vermə vaxtı hidrodinamikanın dəyişən vaxt miqyasından az olduğuna görə [1], simulyasiyalar sabit cərəyan vəziyyətində həyata keçirilməlidir.

3.4. İxtisar və Akronimlər

Termin/ İxtisar/ Akronim	İzah / Tərif
BMT	BMT Fluid Mechanics Limited
CAD	Kompüter Qrafik köməkçisi
ks	Kub santimetr
HH	Hesablama Hidrodinamikası
ppb	Həcmın hər milyardda bir hissəsi

4. HH Təhlili

4.1. Giriş

Sualtı mühitin və cərəyanın bir sıra vəziyyətlərdə atqı şeyflərinin qət etdiyi məsafələri müəyyənləşdirmək məqsədilə həyata keçirilmiş soyuducu suyun sualtı dispersiyasının təhlilinin nəticələri bu bölmədə əks olunmuşdur. Burada həmçinin, qəbul olunan (su yığımının) axının təhlilinin nəticələri verilmişdir.

HH modeli və metodu ƏLAVƏ A-da təsvir olunmuşdur.

4.2. Ətraf mühit şəraiti

Təhlildə iki mövsümi variant qiymətləndirilmiş və müqayisə edilmişdir:

- Yay şəraiti: bu halda [1]-dən dəniz suyunun şaquli temperatur profili əldə olunmuşdur. Termal profilin əsas xüsusiyyəti 30m-50m arasındakı dərinlikdə temperaturun gözlənilmədən 9 °C-dən 24 °C-ə qədər artmasıdır. İstifadə olunmuş termal profilin təfərrüatları Şəkil 4.1-də göstərilir.
- Qış şəraiti: bu variantda 7°C sabit dəniz suyu temperaturu tətbiq olunmuşdur (yeni, qeyri-termoklin)

4.3. Cərəyan şəraiti

Hər bir ətraf mühit şəraiti üçün təhlildə iki cərəyan şəraiti qiymətləndirilmişdir:

- Təxminən durğun axın: sabit üfüqi cərəyan axını sürəti 0.01 m/s
- Üstünlük təşkil edən axın: [2]-dən əldə olunmuş, 0.11 m/s vahid standart sabit göstəriciyə gətirib çıxaran cərəyana dair illik orta göstəricilər (məlumatlar)

4.4. Atqı şəraiti

Atqı şəraitinə dair təfsilatlar Cədvəl 4.1-də verilmişdir.

4.5. Suyun götürülməsi şəraiti

Suyun götürülməsi şəraitinə dair təfsilatlar Cədvəl 4.1-də verilmişdir.

4.6. Kimyəvi konsentrasiya həddləri

Soyuducu su ilə axıdılmış mis və xlorun səviyyəsi maraqlı kəsb etməmişdir, belə ki, dozalaşdırılan dərəcələri Ekoloji Keyfiyyət Standartlarında (EKS) müəyyən edilmiş təlimatlardan da aşağıdır. Ona görə də, bu kimyəvi maddələr üzrə konsentrasiya göstəricisinin hərəkətinin modelləşdirilməsi aparılmamışdır.

4.7. Qiymətləndirmə ssenariləri

4.7.1. Soyuducu suyun atqısı

Ümumilikdə, soyuducu suyun atqısının təhlilində dörd əsas ssenari nəzərdən keçirilmişdir:

- 7°C sabit temperatur profili və iki cərəyan sürətindən (yeni yeni, təxminən durğun və üstünlük təşkil edən) istifadə olunaraq qış mövsümü üzrə iki simulyasiya həyata keçirilmişdir
- [1]-dən alınmış temperatur profili və iki cərəyan sürətindən (yeni, təxminən durğun və üstünlük təşkil edən) istifadə olunaraq yay mövsümü üzrə iki simulyasiya həyata keçirilmişdir

Atqı temperaturu və dərinliyini dəyişdirməklə həssaslıq üzrə də təhlillər aparılmışdır (yeni, 75 m və 45 m dərinlikdə 75 °C və 45 m dərinlikdə 25 °C).

Təhlildə nəzərdən keçirilmiş soyuducu suyun dispersiya ssenarilərinin qısa xülasəsi Cədvəl 4.2-də verilmişdir.

4.7.2. Soyuducu suyun yığılı (götürülməsi)

Soyuducu suyun yığılı zəmanı ümumilikdə iki ssenari nəzərə alınmışdır:

- Cərəyanın təxminən durğun vəziyyəti
- Cərəyanın üstünlük təşkil edən vəziyyəti

Soyuducu suyun götürülməsi üzrə hər iki ssenaridə də ətraf mühit üçün 7 °C sabit, eyni temperatur nəzərə alınmışdır.

4.8. Nəticələr

4.8.1. Termal şleyfin miqyası

Termal şleyfin miqyası qiymətləndirilmiş və (İFC tərəfindən tövsiyə olunan) tələblə müqayisə olunmuşdur – belə ki, termal atqılar 100m-lik qarışma zonasının kənarında suyun ətraf temperaturunu 3 °C-dən çox artırmamalıdır.

Ətraf suyun temperaturundan 3 °C yuxarı temperature malik şleyflərin əsas ölçülərini əks etdirən nəticələrin qısa icmalı Cədvəl 4.3-də verilmişdir.

Əsas ssenarilər üçün (yeni, 75 m dərinlikdə 25 °C atılma), termal şleyfin çatdığı maksimal hündürlük təxminən durğun olan qış ssenarisində (Ssenari 1) baş vermişdir ki, bu zaman şleyfin ən üst hissəsi maksimum 65 m dərinliyə çatmışdır.

Termal şleyfin maksimum uzunluğu yay mövsümü üzrə üstünlük təşkil edən cərəyan ssenarisində (Ssenari 4) baş vermişdir ki, bu zaman şleyfin ucu atqı nöqtəsindən 13 m məsafəyə çatmışdır.

Termal şleyfin eni qiymətləndirilmiş hər bir ssenari üzrə 4 m maksimum göstəriciyə çatmışdır.

Soyuducu suyun atqısından əmələ gələn termal şleyflər İFC tərəfindən tövsiyə olunan həddə cavab vermiş və tədqiq olunan bütün vəziyyətlərdə heç vaxt dəniz səthinə çıxmamışdır.

Atqı dərinliyi 45m-ə dəyişdirildiyi zaman termal şleyflərin ölçülərinə kiçik təsir müşahidə edilmişdir. Şleyfin əldə olunmuş maksimum hündürlüyü 33 m dərinlikdə olmuşdur. Buna baxmayaraq, şleyfin ölçüsü İFC tərəfindən müəyyən olunduğu kimi, 100 m radius daxilində olmuş və dəniz səthinə çatmamışdır.

Atqı temperaturu artırılaraq 75 °C-yə çatdırıldığı zaman termal şleyfin ölçüsünün əhəmiyyətli təsire məruz qaldığı müşahidə edilmişdir. 75 m dərinlikdə heyata keçirilən atqı zamanı şleyfin çatdığı maksimal hündürlük dərinlik üzrə 42 m təşkil etmişdir. Əgər atqı 45 m dərinliyə keçirilseydi, şleyfin çatdığı maksimum hündürlük 12 m olardı. Bununla belə, şleyfin ölçüsü İFC tərəfindən müəyyən olunduğu kimi, 100 m radius daxilində olmuş və dəniz səthinə çatmamışdır.

4.8.2. Termal şleyfin vizual təsvirləri

Diaqram 4.2 – Diaqram 4.5 tədqiq olunmuş hər ssenari üzrə temperaturun şaquli konturlarını əks etdirir. Ətraf temperaturla 3 °C fərq limitini təsvir etmək üçün hər göstərici üzrə qara rəngli qalın kontur xətti də göstərilmişdir.

4.8.3. Su yığılı zamanı yaranan axının təsirləri

Ətrafdakı cərəyanların vəziyyətinə su yığılımının təsirini modeləşdirmək məqsədilə heyata keçirilmiş simulyasiyaların nəticələrini Diaqram 4.5 – Diaqram 4.7-də görmək olar. Sərbəst axın sürətinə təsir baxımından su yığılı təxminən durğun şəraitdə borudan təqr. 6 m, üstünlük təşkil edən cərəyan şəraitində isə 2 m maksimum məsafədə 5% təsir yaradır.

5. Yekun rəylər

- Əsas ssenarilər üzrə (yəni, 75 m dərinlikdə 25 °C atqı), termal şleyfin çatdığı maksimal hündürlüyə qış mövsümü üzrə təxminən durğun vəziyyət ssenarisində nail olunmuşdur ki, bu zaman şleyf maksimum 65 m dərinliyə çatır.
- Əsas ssenarilər üzrə (yəni, 75 m dərinlikdə 25 °C atqı), termal şleyfin maksimal uzunluğuna yay mövsümü üzrə üstünlük təşkil edən cərəyan ssenarisində nail olunmuşdur ki, bu zaman şleyfin ucu axma nöqtəsindən 13 m məsafəyə çatmışdır.
- Əsas ssenarilər üzrə (yəni, 75 m dərinlikdə 25 °C atqı), soyuducu suyun atqısından əmələ gələn termal şleyflər İFC (Beynəlxalq Maliyyə Korporasiyası) tərəfindən tövsiyə olunmuş həddə cavab verir, eyni zamanda araşdırılmış bütün vəziyyətlər üzrə heç vaxt dəniz səthinə çatmamışdır.
- Atqı temperaturunu 75 °C çatdırmaqla, termal şleyfin ölçülərinə mühüm təsir müşahidə olunmuşdur. 75 m-lik atqı dərinliyində şleyfin maksimal hündürlüyü 42 m təşkil etmişdir. Əgər atqı 45 m dərinlikdə həyata keçirilsəydi, şleyfin maksimal hündürlüyü 12 m olardı. Bununla belə, şleyfin ölçüsü İFC tərəfindən müəyyən edildiyi kimi, 100 m radius daxilində olmuş və suyun səthinə çatmamışdır.
- Atqı dərinliyini dəyişdirərək 45 m-ə çatdırmaqla, termal şleyfin ölçülərinin kiçik təsire məruz qaldığı müşahidə edilmişdir. Şleyfin əldə olunmuş maksimal hündürlüyü 33 m dərinlikdə olmuşdur. Buna baxmayaraq, şleyfin ölçüsü İFC tərəfindən müəyyən edildiyi kimi, 100 m radius daxilində olmuş və suyun səthinə çatmamışdır.
- Soyuducu su ilə atılan mis və xlorun səviyyəsinin maraq kəsb etməyəcəyi hesab edilmişdir, belə ki, dozalaşdırma dərəcələri Ekoloji Keyfiyyət Standartlarında müəyyən olunmuş təlimatlardan da aşağı olmuşdur.
- Sərbəst axın sürətinə təsire gəldikdə, götürülən maye həcmi təxminən durğun cərəyan şəraitində borudan 6 m maksimal məsafəyə və üstünlük təşkil edən cərəyan şəraitində isə 2 m maksimal məsafəyə 5% narahatlıq yaradır.

6. İstinad edilən sənədlər

- [1] ASA, "Azəri, Çıraq, Güneşli Dəniz Yatağı üçün Hidrodinamika və dispersiya modeləşdirilməsi. Bakı, Azərbaycan", ASA 01-007, avqust, 2001-ci il.
- [2] Şahdəniz külək dalğalarının qalxması və cərəyan parametrləri, v3.1, OceanMetriX Ltd, oktyabr 2008-ci il.

7. Cədvəllər

Cədvəl 4.1: Soyuducu suyun atqı və yığılı vəziyyətinin qısa icmalı

Xüsusiyyəti	Soyuducu suyun atqısı (əsas ssenari üzrə)	Soyuducu suyun yığılı (hər bir ssenari üzrə)
Dərinlik	75 [m]	105 [m]
Kessonun Diametri	0.8 [m]	1.1 [m]
Axın Sürəti	3000 [m ³ /saat]	1500 [m ³ /saat]
Axın temperaturu	25 [°C]	7 [°C]
BFCC Korroziyaya nəzarət	Mis: 5 [mdh] Xlor: 50 [mdh]	Tətb. olunmur
Axın İstiqaməti	Aşağı istiqamətdə	Yuxarı istiqamətdə

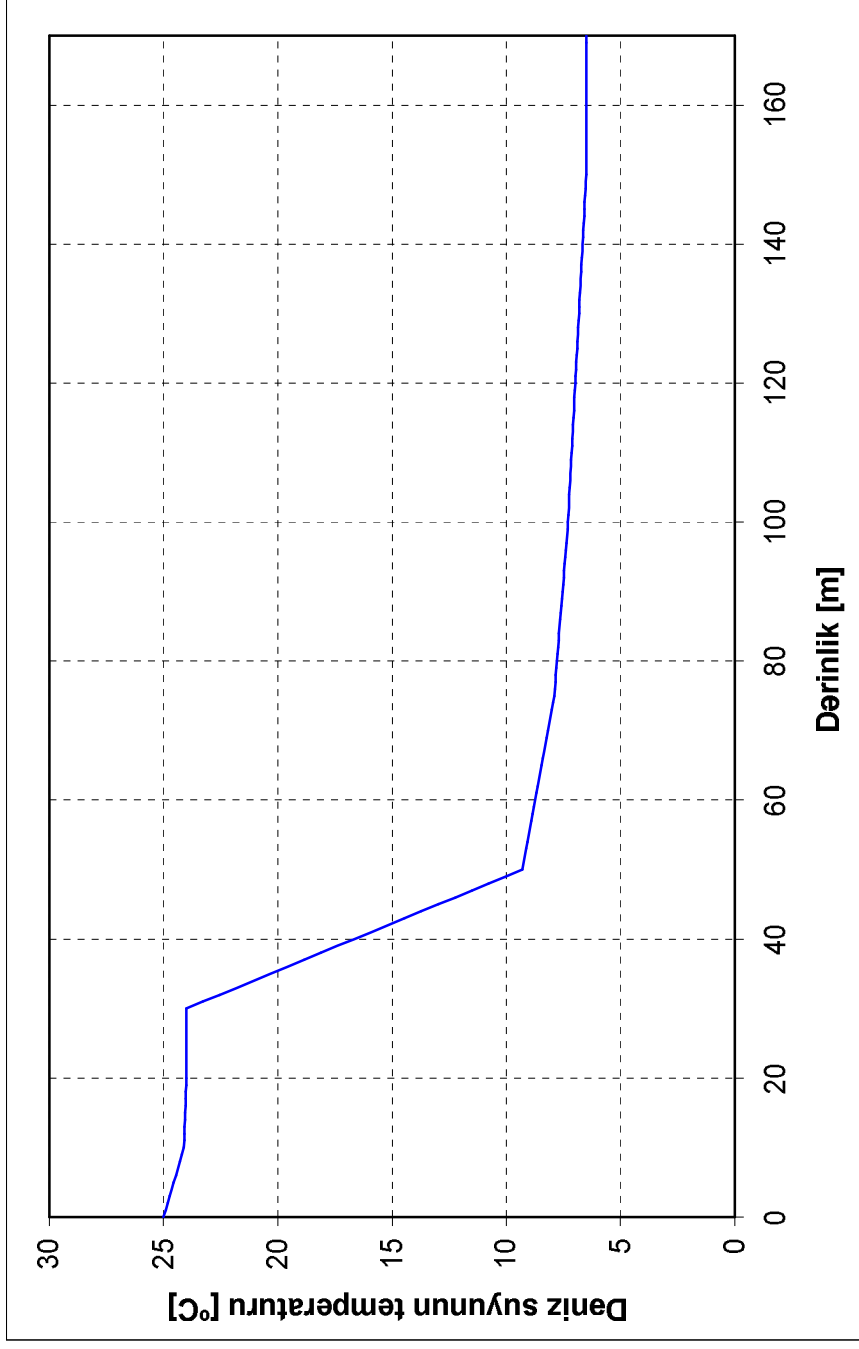
Cədvəl 4.2: Soyuducu su atqısının dispersiya ssenariləri

Ssenari	Ətraf mühit Şəraiti	Cərəyanın Vəziyyəti	Atqı Dərinliyi	Atqının Temperaturu
1	Qış	0.01 [m/s]	75 [m]	25 [°C]
2	Qış	0.11 [m/s]	75 [m]	25 [°C]
3	Yay	0.01 [m/s]	75 [m]	25 [°C]
4	Yay	0.11 [m/s]	75 [m]	25 [°C]
5	Qış	0.01 [m/s]	75 [m]	75 [°C]
6	Qış	0.11 [m/s]	75 [m]	75 [°C]
7	Yay	0.01 [m/s]	75 [m]	75 [°C]
8	Yay	0.11 [m/s]	75 [m]	75 [°C]
9	Qış	0.01 [m/s]	45 [m]	25 [°C]
10	Qış	0.11 [m/s]	45 [m]	25 [°C]
11	Yay	0.01 [m/s]	45 [m]	25 [°C]
12	Yay	0.11 [m/s]	45 [m]	25 [°C]
13	Qış	0.01 [m/s]	45 [m]	75 [°C]
14	Qış	0.11 [m/s]	45 [m]	75 [°C]
15	Yay	0.01 [m/s]	45 [m]	75 [°C]
16	Yay	0.11 [m/s]	45 [m]	75 [°C]

Cədvəl 4.3: Ətraf temperaturdan 3°C yuxarı temperatura malik şeyfin ölçüləri

Ssenari	Ətraf mühit Şəraiti	Cərəyanın Vəziyyəti	Ətraf temperaturdan 3°C yuxarı temperatura malik şeyfin ölçüləri						Uzunluğu [m]	Eni [m]	Hündürlüyü [m]
			Maksimum X [m]	Maksimum Y [m]	Maksimum Z [m]	Minimum X [m]	Minimum Y [m]	Minimum Z [m]			
1	Qış	0.01	3	2	-65	-2	-2	-84	5	4	19
2	Qış	0.1	12	2	-75	-1	-2	-86	13	4	11
3	Yay	0.01	3	2	-68	-2	-2	-84	5	4	16
4	Yay	0.1	13	2	-75	-1	-2	-86	14	4	11
5	Qış	0.01	4	2	-42	-2	-2	-80	5	4	38
6	Qış	0.1	10	3	-49	-1	-2	-81	11	5	31
7	Yay	0.01	3	2	-50	-2	-2	-80	5	4	30
8	Yay	0.1	10	2	-55	-1	-2	-81	11	4	26
9	Qış	0.01	3	2	-33	-3	-3	-52	6	5	19
10	Qış	0.1	12	2	-44	-1	-2	-55	13	4	11
11	Yay	0.01	5	3	-40	-2	-3	-52	7	6	13
12	Yay	0.1	11	2	-45	-1	-3	-55	11	5	10
13	Qış	0.01	4	2	-12	-2	-2	-49	6	5	37
14	Qış	0.1	10	3	-20	-2	-3	-50	12	5	30
15	Yay	0.01	3	2	-34	-60	-2	-50	6	4	16
16	Yay	0.1	6	3	-37	-2	-3	-50	9	6	13

8. Diaqramlar



Diaqram 4.1: Yay mövsümündə dəniz suyunun temperaturunun dəriniyə görə dəyişməsi

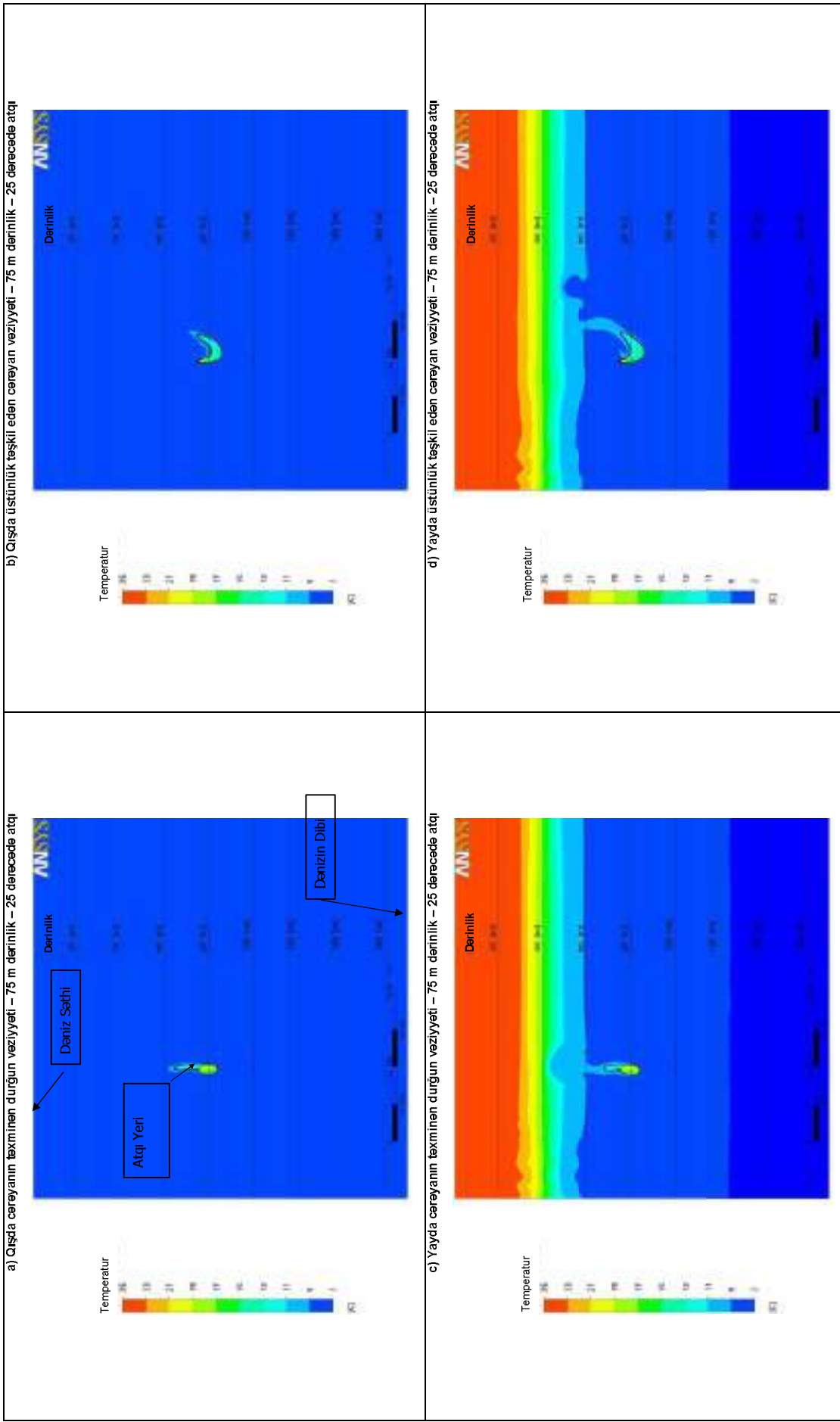
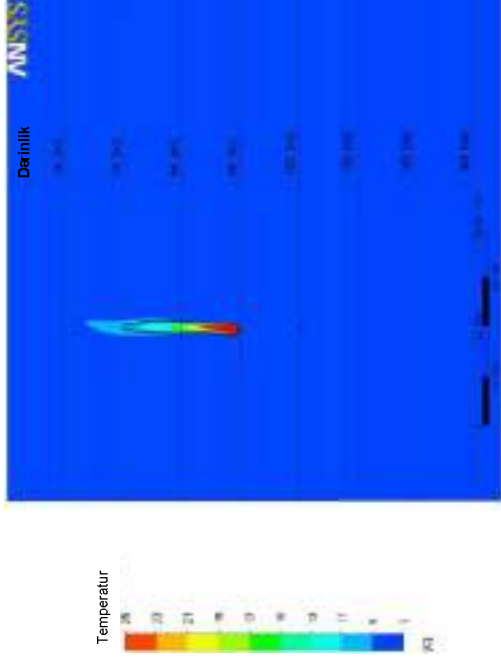
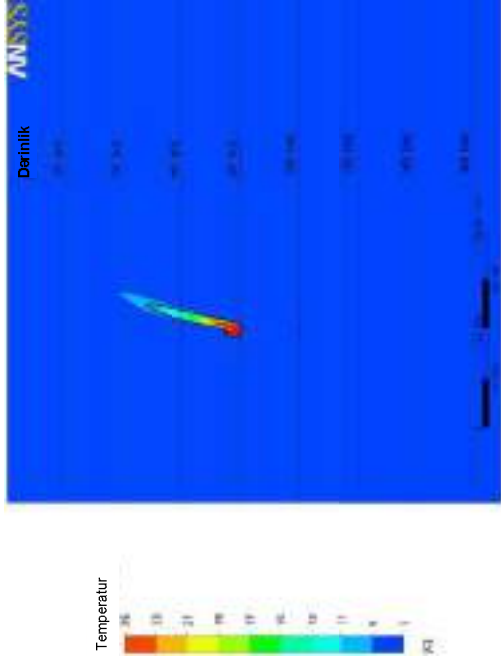


Diagram 4.2. Şleyfin mərkəz xətti boyunca temperatur konturları, həmçinin ətraf temperaturdan 3 dərəcə yuxarı həddin təsviri (qalın qara xətt) (Ssenarilər 1 - 4)

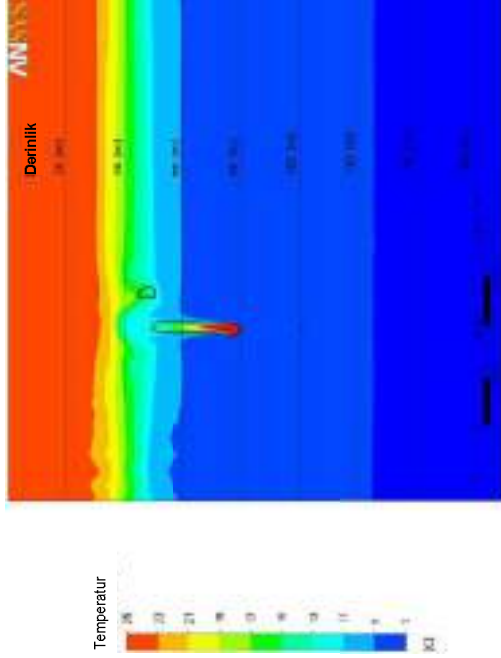
a) Qışda cərəyanın təxminən durğun vəziyyəti – 75 m dərinlik – 75 dərəcədə atqı



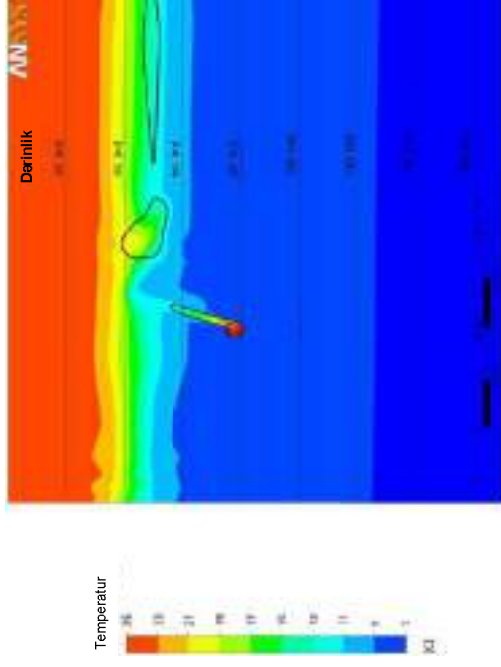
b) Qışda üstünlük təşkil edən cərəyan vəziyyəti – 75 m dərinlik – 75 dərəcədə atqı



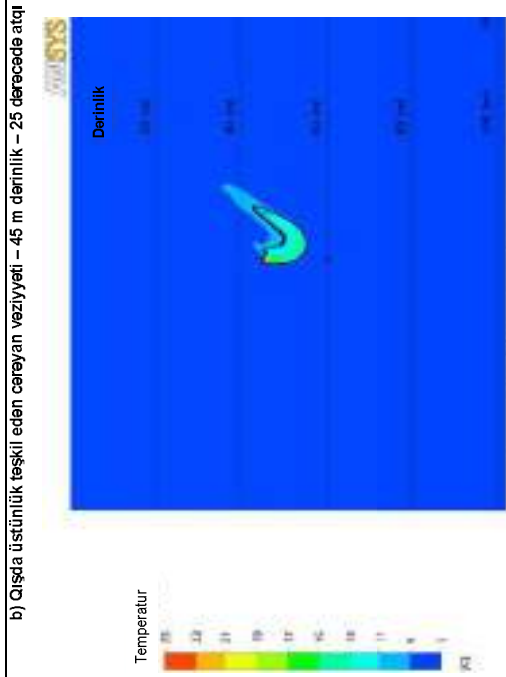
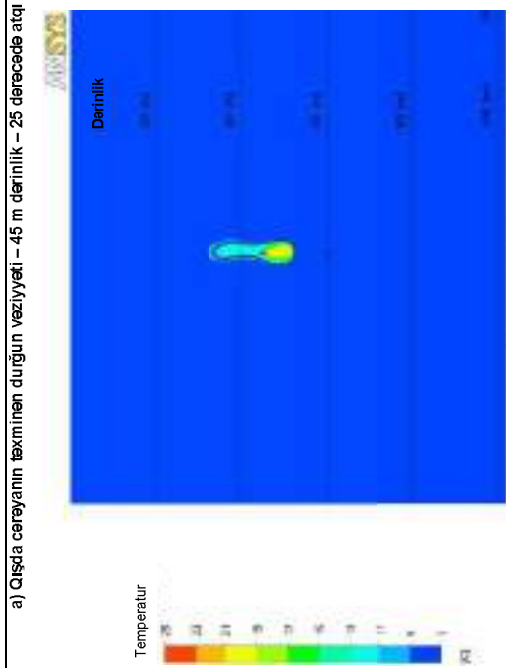
c) Yayda cərəyanın təxminən durğun vəziyyəti – 75 m dərinlik – 75 dərəcədə atqı



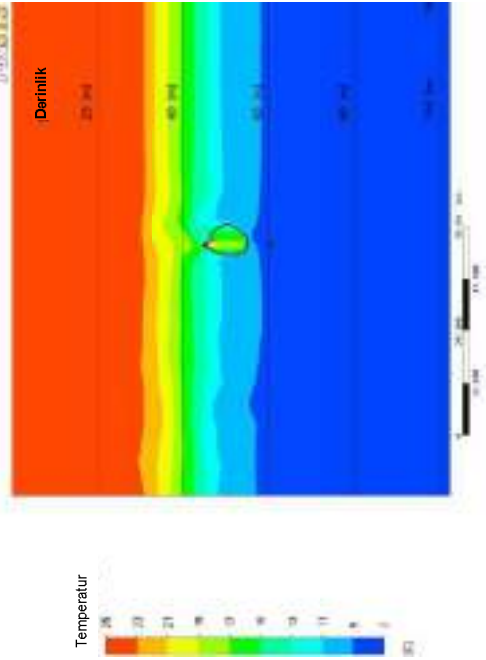
d) Yayda üstünlük təşkil edən cərəyan vəziyyəti – 75 m dərinlik – 75 dərəcədə atqı



Diaqram 4.3: Səyfin mərkəz xətti boyunca temperatur konturları, həmçinin ətraf temperaturdan 3 dərəcə yuxarı həddin təsviri (qalın qara xətt) (Ssenarilər 5 - 8)



c) Yayda cərəyanın təxminən durgun vəziyyəti – 45 m dərinlik – 25 dərəcədə atqı



d) Yayda üstünlük təşkil edən cərəyan vəziyyəti – 45 m dərinlik – 25 dərəcədə atqı

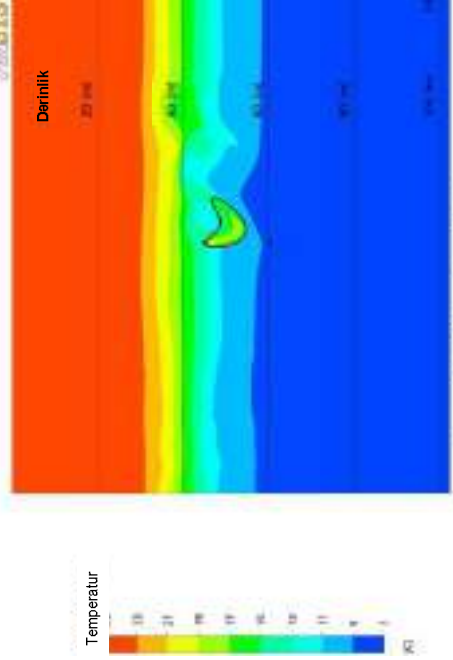
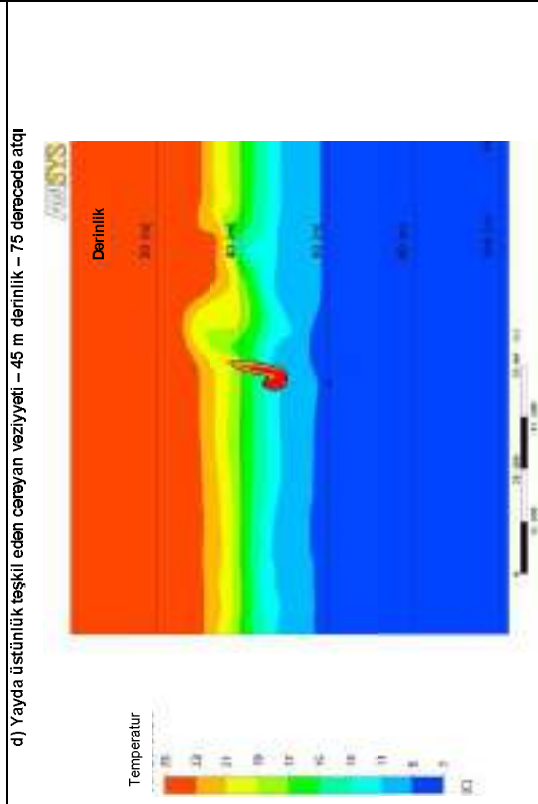
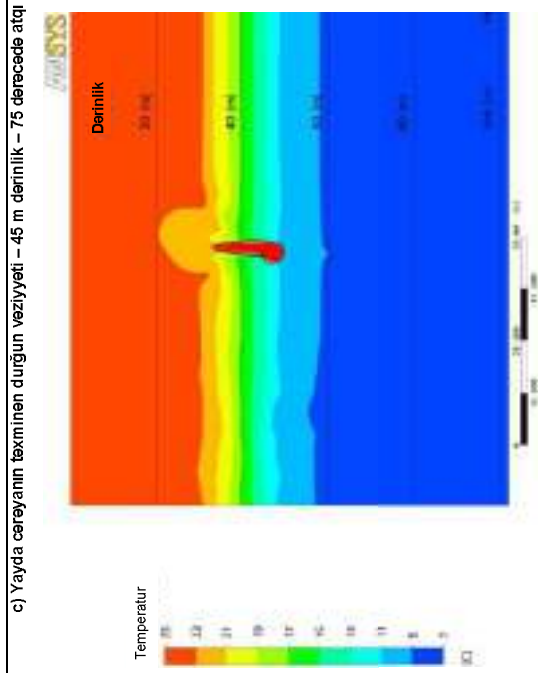
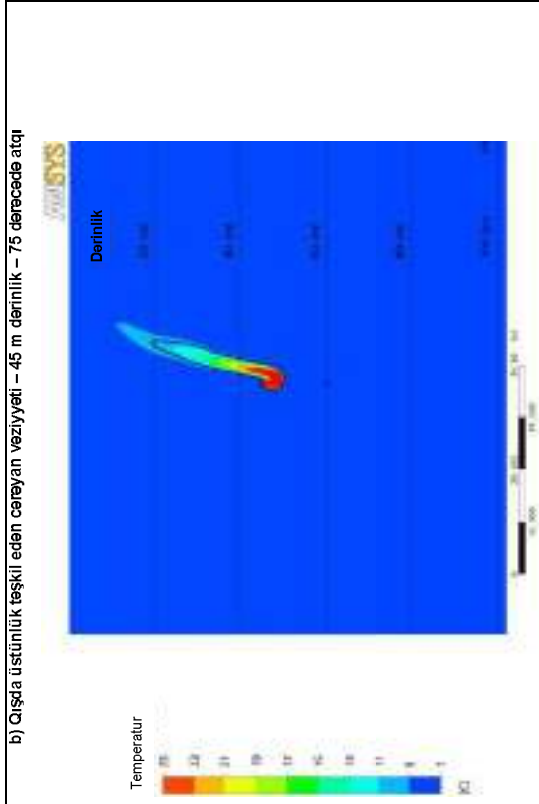
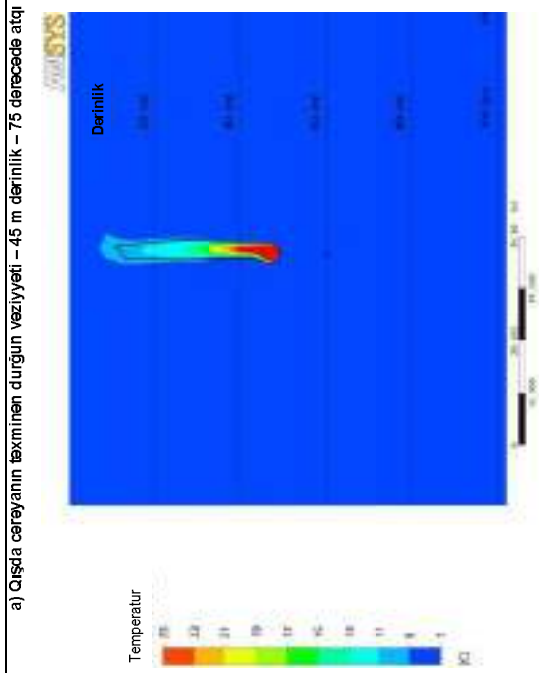
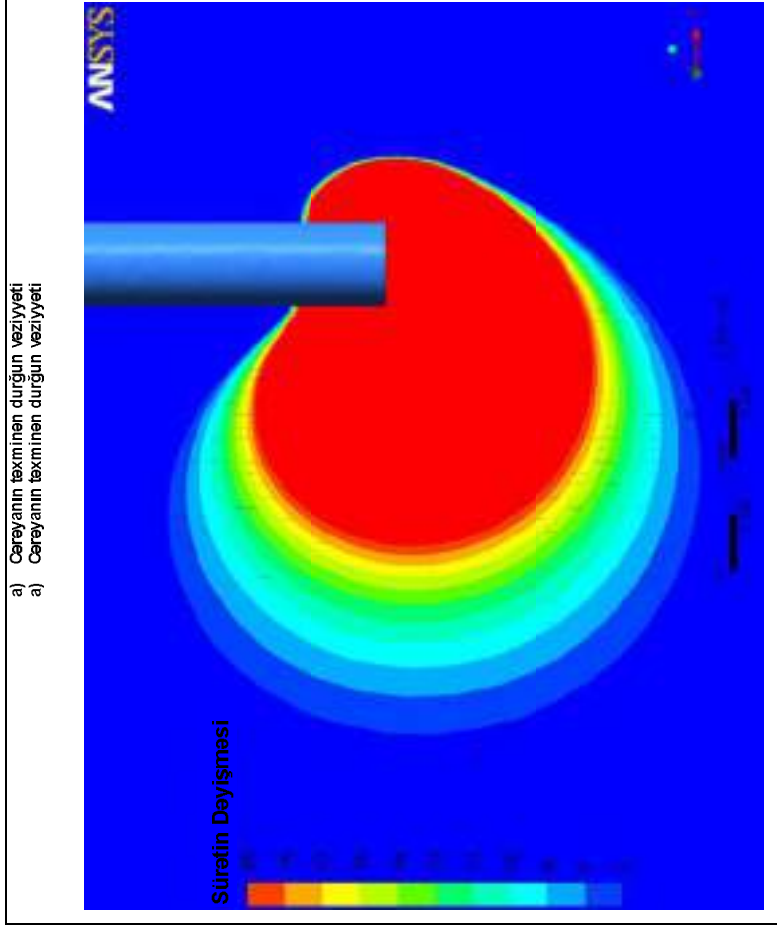


Diagram 4.4: Şeyfin mərkəz xətti boyunca temperatur konturları, həmçinin ətraf temperaturdan 3 dərəcə yuxarı həddin təsviri (qalın qara xətt) (Ssenarilər 9 – 12)



Diaqram 4.5: Şeyfin mərkəz xətti boyunca temperatur konturları, həmçinin ətraf temperaturdan 3 dərəcə yuxarı həddin təsviri (qalın qara xətt) (Ssenarilər 13 – 16)

- a) Cərəyanın texminən durğun vəziyyəti
a) Cərəyanın texminən durğun vəziyyəti



- b) Cərəyanın üstünlük təşkil edən vəziyyəti
b) Cərəyanın üstünlük təşkil edən vəziyyəti

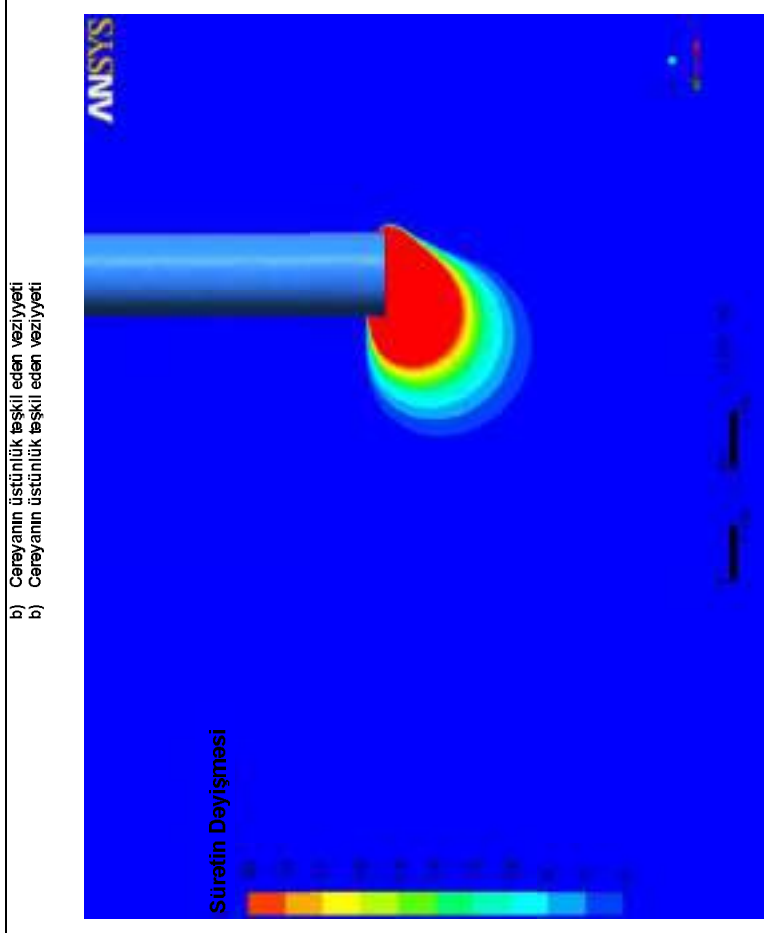
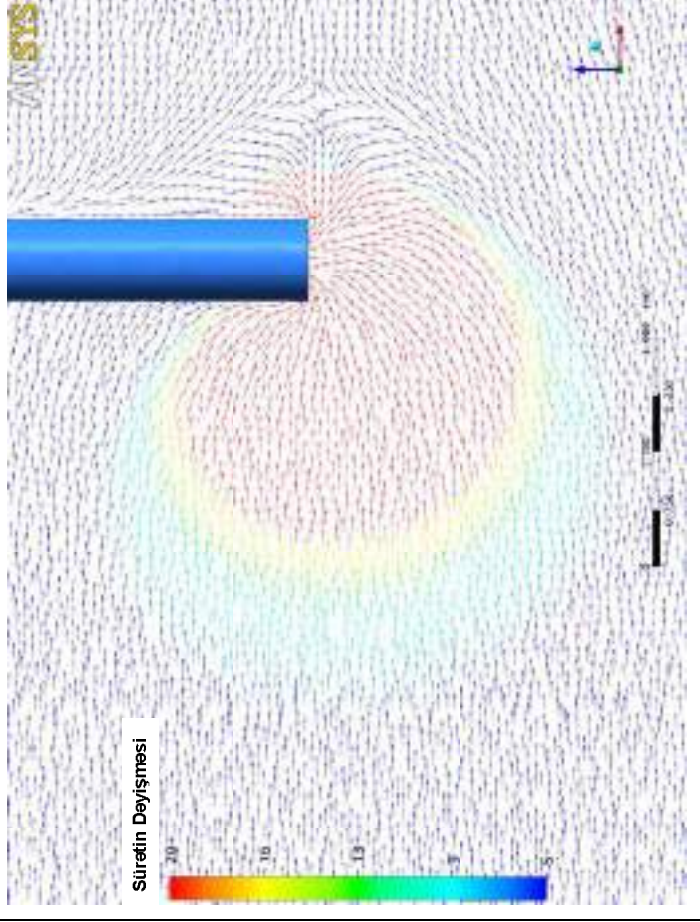


Diagram 4.6: Sürətin cərəyanın orta sürətdən dəyişməsinin konturları (rənglər cərəyanın vəziyyəti ilə bağlı sürətin faiz nisbətinin dəyişməsinə əks etdirir)

a) Cərəyanın təxminən durgun vəziyyəti



b) Cərəyanın üstünlük ləşkil edən vəziyyəti

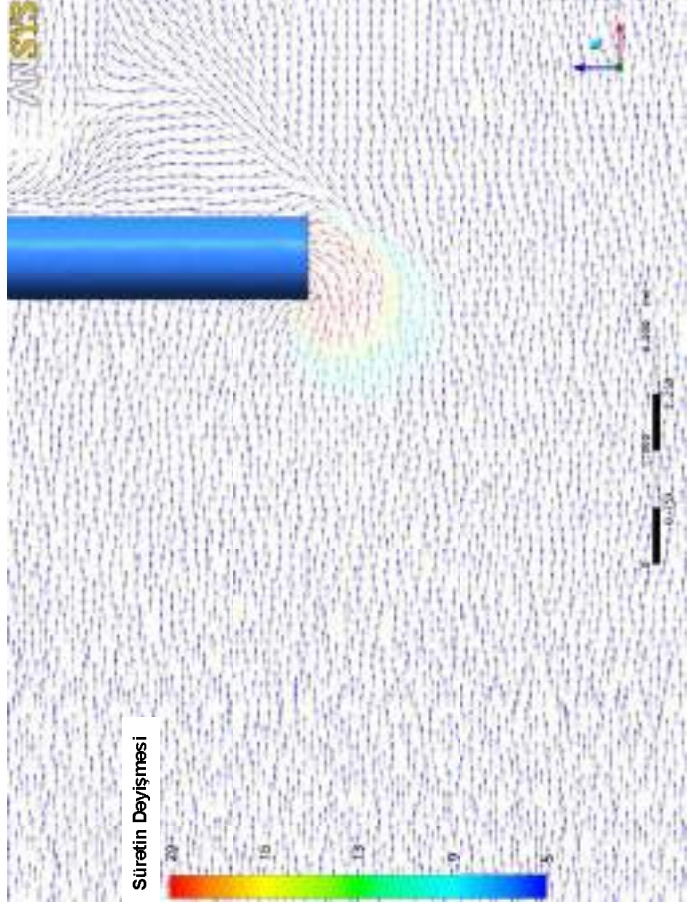
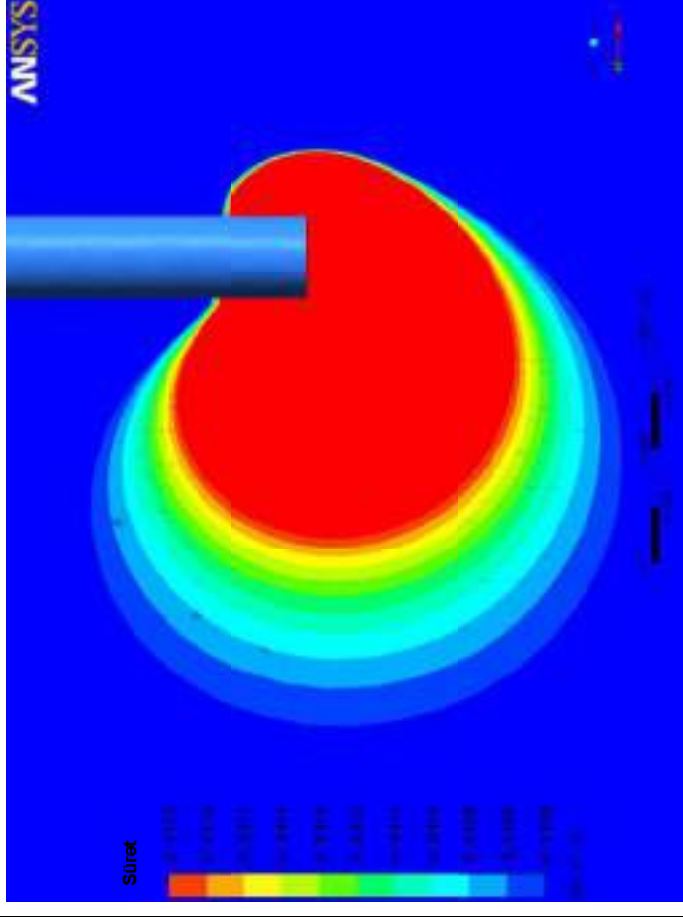


Diagram 4.7: Suyu qəbul edən borunun ətrafındakı axının sürət vektorunun konturları (rənglər cərəyanın vəziyyəti ilə bağlı sürətin raiz nisbetinin dəyişməsinə əks etdirir)

a) Cərəyanın təxminən durğun vəziyyəti



b) Cərəyanın üstünlük təşkil edən vəziyyəti

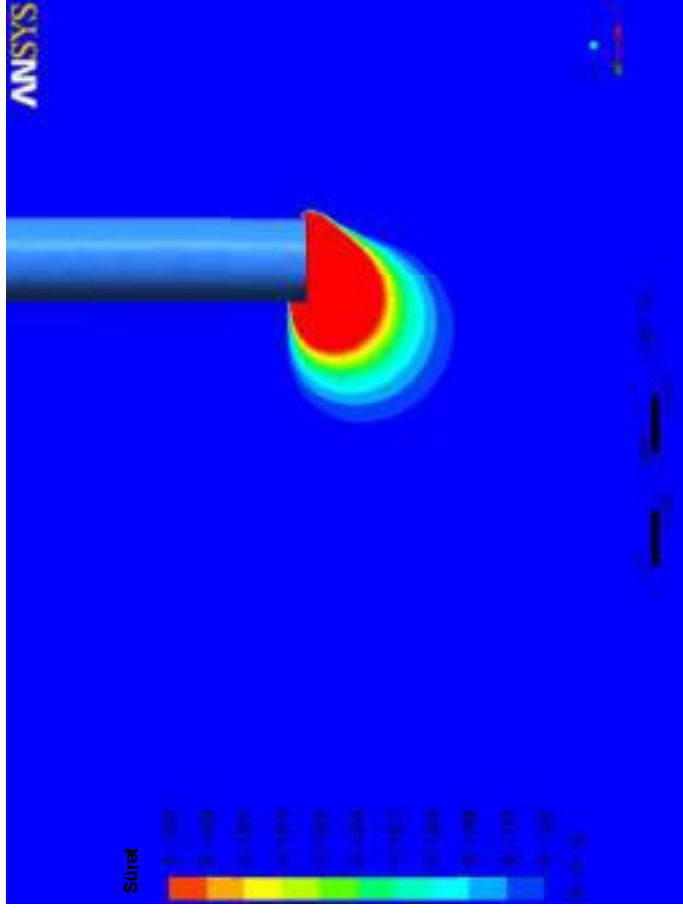


Diagram 4.8: Suyu qəbul edən borunun ətrafındakı axın sürətinin intensivlik konturları

QOŞMA A. HH MODELİ

A.1. Təhlil üçün Kompüter Proqramı

Dispersiyanı təhlil etmək üçün çox-təyinatlı HH kompüter proqramı olan CFX-dən istifadə edilmişdir. CFX həm daxili, həm də xarici mütəxəssislər tərəfindən neft və qaz sənayesi ilə əlaqədar olan dispersiya problemləri üzrə tam təsdiq edilmiş və bazarda aparıcı mövqeyə malik olan bir məhsul sayılır.

A.2. Metodologiya

A.2.1. Ümumi məlumat

Soyuducu suyun dispersiyası BP şirkəti tərəfindən verilmiş axıntı parametrlərindən istifadə olunmaqla modeləşdirilmişdir. Soyuducu suyun atılması bilavasitə 0.8 m diametri olan borunun ağzında modeləşdirilmişdir.

Rayzerlər və platformanın ayaqlarının axın üçün böyük maneə yaratmadığı güman edilmiş, ona görə də onlar modelə daxil edilməmişdir.

Heç bir topoqrafik məlumat (yeni, hamar dəniz dibi) buraya daxil edilməmişdir.

A.3. Flüidün Xüsusiyyətləri

A.3.1. Dəniz suyu

Cədvəl A.1 təhlildə istifadə olunmuş dəniz suyunun xassələrini əks etdirir.

A.4. Hesablama şəbəkəsi (meşi)

Hesablama şəbəkəsi(meşi) dəniz dibi və dəniz səthi ilə məhdudlaşmış sahədə yaradılmışdır. Hesablama sahəsi, kənar səthin/sərhədin mayenin hərəkəti ilə bağlı tapşırığın həllinə hər hansı təsirinin qarşısını almaq üçün hər bir istiqamətdə kifayət qədər böyük məsafədə genişləndirilmişdir. Modeləşdirmələr üçün istifadə olunmuş hesablama şəbəkəsi təxminən 4 milyon dördüzlü xanadan ibarətdir. Atqı yerinə yaxın ərazilərdə hesablama şəbəkəsinin əlavə dəqiqləşdirilməsi (kiçik hissələrə bölünməsi) aparılmışdır.

A.5. Burulğanlıq modeli

Yerdəyişmə Gərginliyinin Neqli (YGN) burulğanlıq modeli standart əmsallarla HH simulyasiyalarında istifadə olunmuşdur.

YGN burulğanlıq modeli dəniz sənayesində geniş şəkildə tətbiq edilir və dispersiyanın qiymətləndirilməsi üçün bir qayda olaraq münasib sayılır.

A.6. İstilik keçirmə modeli

İstilik keçirmə qabiliyyəti dispersiya simulyasiyalarında modeləşdirilmişdir. Səniz suyunun ətraf temperaturu mövsüm şəraitindən asılı olaraq dəyişmişdir. Yay və qış termal şəraitləri [1]-dən alınmışdır.

A.7. Üzmə qabiliyyəti

Mayenin sıxlığındakı dəyişkənliklərlə əlaqədar suyun səthində üzmə qüvvəsi təhlildə Bussinesk yanaşmasından istifadə etməklə modeləşdirilmişdir.

A.8. Cərəyan sürətinin profili

Cərəyan sürətinin profili su sütunu boyunca modeləşdirilmiş və iki fərqli haldan ibarət olmuşdur:

- Üstünlük təşkil edən cərəyan sürəti = 0.11m/s
- Təxmini durğun cərəyan sürəti = 0.01m/s

A.9. Hüdudların vəziyyəti

A.9.1 Yuxarı və aşağı axın istiqamətində hüdudlar

Yuxarı axın sərhəddində hər ssenari üzrə (bax Bölmə 4.2) axının xüsusiyyətləri və temperatur göstəriciləri tətbiq edilmişdir.

A.9.2 Dəniz dibi

Dəniz dibində qeyri-sürüşkən kənar səth/sərhəd vəziyyəti ($u, v, w = 0$) tətbiq olunmuşdur.

A.9.3 Dəniz səthi

Dəniz səthində sərbəst sürüşkən kənar səth/sərhəd şəraiti ($w = 0$) tətbiq olunmuşdur

A.9.4. Yan səthlər

Sərbəst sürüşkən sərhəd vəziyyəti yan səthlərə tətbiq edilmişdir.

Dəniz suyu	
Sıxlıq (kg/m^3)	1,010
Dinamik özlülük (kg/(m.s))	Bax: Diaqram A.1
Molekulyar çəki (kg/kmol)	18.02
Xüsusi istilik tutumu (Coul/(kg.K))	4,181.7
İstilik keçirmə qabiliyyəti (Vatt/(m.K))	0.6069
İstilik/temperatur genişlənməsi (K^{-1})	0.000257

Cədvəl A.1 – Dəniz suyunun xüsusiyyətləri

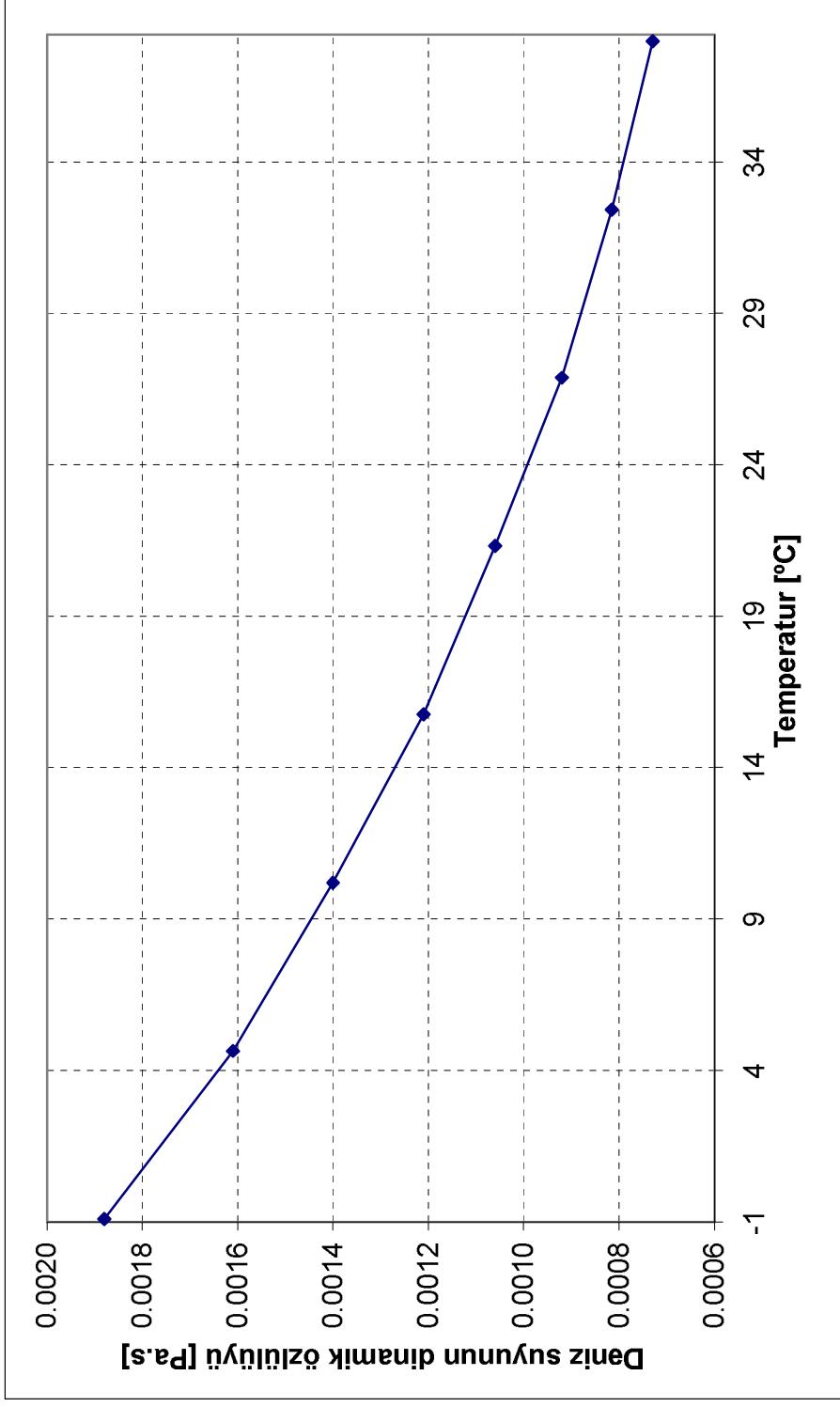


Diagram A.1: Deniz suyunun özlülüğünün temperaturdan asılı olaraq dəniz suyunun dəyişməsi

ƏLAVƏ 11A

İstismar Fazası üzrə Fəaliyyətlər və Hadisələr

FƏALİYYƏT/QARŞILIQLI TƏSİRLƏR					
ID (R=Müntəzəm, NR=Qeyri-müntəzəm)	Fəaliyyət	Əhatə dairəsinə daxil edilib /Əhatə dairəsindən xaric edilib	İstinad	Hadisə	Hadisənin Kateqoriyası
Ops	Dənizdə əməliyyatları				
Ops-R1	Öncəqazma quyularının birləşdirilməsi və konservasiyadan çıxarılması	✓	5.7.3	Denizə konservasiya flüidi atqıları Denizə sement atqıları	Denizə konservasiya flüidi atqıları Denizə sement atqıları
Ops-R2	İstiqamətləndirici kəmərsiksiyasına konduktorun çalınması və quyunun konduktor hissəsinin SƏQM ilə qazılması	✓	5.7.4	Denizə qazma işləri ilə bağlı atqılar Sualtı səs-küy və vibrasiya	Qazma işlərindən meydana çıxan atqılar Sualtı səs-küy və vibrasiya (qazma işləri) Sualtı səs-küy və vibrasiya (hidravlik çəkiclə kolonvurma işləri)
Ops-NR3	SƏQM-in qalıq məhlulunun atqısı	✓	5.7.4	Denizə qazma işləri ilə bağlı atqılar	Qazma işlərindən meydana çıxan atqılar
Ops-R4	Sement itkiləri	✓	5.7.7.1 və 5.3.2.5	Denizə sement atqıları	Sement atqıları
Ops-NR5	Artıq sement həcmnin denizə atılması	✓	5.7.7.1 və 5.3.2.5	Denizə sement atqıları	Sement atqıları
Ops-R6	Elektrik generatorunun fəaliyyəti, kranların, qəza generatorunun sınağı, qazın meşəldə üfürülmə ilə yandırılması və meşəl ucluğunun yandırılması	✓	5.8.6.3 və 5.8.6.5	Atmosfərə atılan emissiyalar (qeyri-İXQ)	Deniz əməliyyatları (Müntəzəm əməliyyatlar)
Ops-NR7	Meşəldə qeyri-müntəzəm yandırılma	✓	5.8.6.6	Atmosfərə atılan emissiyalar (qeyri-İXQ)	Deniz əməliyyatları (Qeyri-müntəzəm əməliyyatlar: Meşəldə yandırılma)
Ops-NR8	Lay suyunun qeyri-müntəzəm atqısı	✓	5.8.4	Denizə lay su atqıları	Lay suyu atqıları
Ops-R9	Deniz suyunun götürülməsi və soyuducu suyun atqısı	✓	5.8.6.6	Su yığılı/su həcmnin götürülməsi Soyuducu suyun denizə atqısı	Su yığılı/ su həcmnin götürülməsi və soyuducu suyun atqısı Su yığılı/ su həcmnin götürülməsi və soyuducu suyun atqısı
Ops-NR10	Yanğından mühafizə sisteminin sınaqları	*	5.8.6.9	Denizə atqılar	Atılan suda xlor/mis Yanğınsöndürücü köpüyün atqısı
Ops-R11	Platformanın drenajı	✓	5.8.6.11	Denizə digər atqılar	Göyertənin drenaj suları
Ops-R12	Çirkab suyun və mətbəx tullantılarının atqıları	✓	5.8.6.14 və 5.8.6.15	Denizə digər atqılar	Təmizlənmiş fekal sular Meişət-çirkab suları
Ops-NR13	Boru Kəmərinin istismar əməliyyatları və texniki xidməti – neft və qaz xetlərinin ərşinlənməsi	*	5.9.4	Ərsinləmə işlərindən meydana çıxan atqıların denizə axıdılması	Ərsinləmə işlərindən meydana çıxan atqılar
Ops-R14	Lay suyunu və layavurma suyunu nəql edən boru kəmərlərinin texniki xidmət işləri (ərsinləmə)	✓	5.8.7	Ərsinləmə işlərindən meydana çıxan atqıların denizə axıdılması	Ərsinləmə işlərindən meydana çıxan atqılar
Ops-R15	Köməkçi gəmilərin əməliyyatları	✓	5.8.8	Atmosfərə atılan emissiyalar (qeyri-İXQ) Sualtı səs-küy və vibrasiya Denizə digər atqılar	Köməkçi gəmilər Sualtı səs-küy və vibrasiya (gəmilər) Təmizlənmiş fekal sular Meişət-çirkab suları Göyertənin drenaj suları Ballast suyu
Ops-R16	Heyətin dəyişdirilməsi əməliyyatları	*	5.8.8	Atmosfərə atılan emissiyalar (qeyri-İXQ) Səs-küy	Köməkçi gəmilər Köməkçi gəmilər
Ops-R17	QC-YBHQ Platformasının fiziki mövcudluğu	*	5.8	Vizual narahatlıq İşıqla çirklənmə Fiziki mövcudluq	Vizual narahatlıq İşıqla çirklənmə Fiziki mövcudluq
Ops-R18	Tullantıların formalaşması	*	5.8.9	Tullantıların formalaşması	Tullantıların formalaşması

Ter	Qurudakı emeliyyatlar				
Ter-R1	Mövcud texnoloji və saxlama qurğularından istifadə	✓	5.9.4	Atmosfere atılan emissiyalar (qeyri-İXQ)	Qurudakı emeliyyatlar (Müntəzəm emeliyyatlar)
Ter-NR2	ÇNL ilə bağlı meşənin qeyri-müntəzəm yandırılması	✓	5.9.4	Atmosfere atılan emissiyalar (qeyri-İXQ)	Qurudakı emeliyyatlar (Qeyri-müntəzəm emeliyyatlar– Meşəldə yandırılma)
Ter-R3	Tullantıların formalaşması	✗	5.9.4	Tullantıların formalaşması	Tullantıların formalaşması
Ter-R4	Qurudakı atqılar	✗	5.9.4	Qurudakı atqılar	Qurudakı atqılar

Hadisənin kateqoriyası	Hadisənin Miqyası		Həsaslıq parametrləri	İnsan	Reseptorların Həsaslığı				Cəmi	Təsirin əhəmiyyəti			
	Miqyas Parametrləri	Dərəcələndirmə (təsnifatlandırma)			Bioloji /Ekoloji								
					Suitilər/Balıqlar	Zooplankton	Fitoplankton	Bentik onurğasızlar			Quşlar		
Atmosfera atılan emissiyalar (qeyri-İXQ)	Denizdə emeliyyatlar (Müntəzəm emeliyyatlar)	Miqyas	1	Davamlılıq	1	1	-	-	-	-	2	Az Mənfi	
		Tekrarlanma tezliyi	3										
		Davamətme müddəti	3	Mövcudluq	1	1	-	-	-	-	-	2	Az Mənfi
		İntensivlik	1	Davamlılıq	1	1	-	-	-	-	-	2	Az Mənfi
		Miqyas	1										
		Tekrarlanma tezliyi	3										
	Davamətme müddəti	1											
	İntensivlik	1	Mövcudluq	1	1	-	-	-	-	-	2	Az Mənfi	
	Körəkcü gəmilər	Miqyas	1	Davamlılıq	1	1	-	-	-	-	-	2	Az Mənfi
		Tekrarlanma tezliyi	3										
		Davamətme müddəti	1	Mövcudluq	1	1	-	-	-	-	-	2	Az Mənfi
		İntensivlik	1	Davamlılıq	1	1	-	-	-	-	-	2	Az Mənfi
Miqyas		1											
Tekrarlanma tezliyi		3											
Davamətme müddəti	1												
Quruda emeliyyatlar (Müntəzəm emeliyyatlar)	Miqyas	1	Davamlılıq	4	-	-	-	-	-	-	2	Orta Mənfi (İnsanlar) Az Mənfi (Bioloji / Ekoloji)	
	Tekrarlanma tezliyi	3											
	Davamətme müddəti	3	Mövcudluq	4	1	-	-	-	-	-	2	Orta Mənfi (İnsanlar) Az Mənfi (Bioloji / Ekoloji)	
	İntensivlik	1	Davamlılıq	4	-	-	-	-	-	-	2	Orta Mənfi (İnsanlar) Az Mənfi (Bioloji / Ekoloji)	
	Miqyas	1											
	Tekrarlanma tezliyi	3											
Davamətme müddəti	1												
Quruda emeliyyatlar (Qeyri-müntəzəm emeliyyatlar – Meşəldə yandırılma)	Miqyas	1	Davamlılıq	-	-	-	-	-	-	-	2	Orta Mənfi (İnsanlar) Az Mənfi (Bioloji / Ekoloji)	
	Tekrarlanma tezliyi	3											
	Davamətme müddəti	1	Mövcudluq	4	1	-	-	-	-	-	2	Orta Mənfi (İnsanlar) Az Mənfi (Bioloji / Ekoloji)	
	İntensivlik	1	Davamlılıq	-	-	-	-	-	-	-	2	Orta Mənfi (İnsanlar) Az Mənfi (Bioloji / Ekoloji)	
	Miqyas	1											
	Tekrarlanma tezliyi	3											
Davamətme müddəti	1												
Sualtı səs-küy və vibrasiya (qazma işləri)	Miqyas	1	Davamlılıq	-	-	-	-	-	-	-	2	Orta Mənfi	
	Tekrarlanma tezliyi	3											
	Davamətme müddəti	3	Mövcudluq	4	1	-	-	-	-	-	2	Orta Mənfi	
	İntensivlik	1	Davamlılıq	-	-	-	-	-	-	-	2	Orta Mənfi	
	Miqyas	1											
	Tekrarlanma tezliyi	3											
Davamətme müddəti	1												
Donitz Mühtiti	Miqyas	1	Davamlılıq	-	-	-	-	-	-	-	2	Orta Mənfi	
	Tekrarlanma tezliyi	3											
	Davamətme müddəti	3	Mövcudluq	4	1	-	-	-	-	-	2	Orta Mənfi	
	İntensivlik	1	Davamlılıq	-	-	-	-	-	-	-	2	Orta Mənfi	
	Miqyas	1											
	Tekrarlanma tezliyi	3											
Davamətme müddəti	1												

Denizdə və Quruda İstismar Əməliyyatları

Hadisənin kateqoriyası	Hadisənin Miqyası		Həsəslıq parametrləri	İnsan	Reseptorların Həsəslıǵı						Cəmi	Təsir əhəmiyyəti
	Miqyas Parametrləri	Dərəcələndirmə (təsnifatlandırma)			Bioloji / Ekoloji							
	Miqyas	Dərəcələndirmə (təsnifatlandırma)			Suıtılrlar/Balıqlar	Zooplankton	Fitoplankton	Bentik onurǵasızlar	Quşlar			
Sualtı səs-küy və vibrasiya (hidravlik çəkiclə kolonvurma işləri)	Miqyas	3	Davamlılıq	-	2	-	-	-	-	-	-	Orta Mənfı
	Təkrarlanma teziliyi	2	Mövəudluq	-	4	-	-	-	-	-	-	
	Davəmetmə müddəti	2		-	2	-	-	-	-	-	-	
	İntensivlik	1		-								
Sualtı səs-küy və vibrasiya (gəmilər)	Miqyas	1	Davamlılıq	-	2	-	-	-	-	-	-	Orta Mənfı
	Təkrarlanma teziliyi	3	Mövəudluq	-	4	-	-	-	-	-	-	
	Davəmetmə müddəti	3		-								
	İntensivlik	1		-								
Konservasiya fluidinin atqısı	Miqyas	1	Davamlılıq	-		1						Az Mənfı
	Təkrarlanma teziliyi	2	Mövəudluq	-								
	Davəmetmə müddəti	1		-								
	İntensivlik	1		-								
Sement atqıları	Miqyas	1	Davamlılıq	-		1						Az Mənfı
	Təkrarlanma teziliyi	3	Mövəudluq	-								
	Davəmetmə müddəti	1		-								
	İntensivlik	1		-								
Qazma işlərdən meydana çıxan atqılar	Miqyas	1	Davamlılıq	-	1	1	1	1	1	1	1	Az Mənfı
	Təkrarlanma teziliyi	2	Mövəudluq	-	2	2	2	2	2	2	2	
	Davəmetmə müddəti	2		-	1	1	1	1	1	1	1	
	İntensivlik	1		-								
Lay suyu atqısı	Miqyas	1	Davamlılıq	-		1						Az Mənfı
	Təkrarlanma teziliyi	3	Mövəudluq	-								
	Davəmetmə müddəti	2		-								
	İntensivlik	1		-								

Hadisənin kateqoriyası	Hadisənin Miqyası			İnsan	Reseptorların Həssaslığı				Cəmi	Təsirin əhəmiyyəti
	Miqyas Parametrləri	Dərəcələndirmə (təsnifatlandırma)	Hadisənin miqyası		Bioloji / Ekoloji					
	İntensivlik				Suitlər/Balıqlar	Zooplankton	Fitoplankton	Bentik onurğasızlar		
Su yığılması / su həcminin götürülməsi və soyuducu suyun atılması	İntensivlik	2	8	-	1				2	Az Mənfi
	Miqyas	1								
	Təkrarlanma teziliyi	3								
	Davamətnə müddəti	3								
Göyertənin drenaj suları	İntensivlik	1	8	-	1				2	Az Mənfi
	Miqyas	1								
	Təkrarlanma teziliyi	3								
	Davamətnə müddəti	3								
Təmizlənmiş fekal sular	İntensivlik	1	8	-	1				2	Az Mənfi
	Miqyas	1								
	Təkrarlanma teziliyi	3								
	Davamətnə müddəti	3								
Məlşət-çirkab suları	İntensivlik	1	8	-	1				2	Az Mənfi
	Miqyas	1								
	Təkrarlanma teziliyi	3								
	Davamətnə müddəti	3								
Ərsinləmə işlərindən meydana çıxan atqılar	İntensivlik	1	7	-	1				2	Az Mənfi
	Miqyas	1								
	Təkrarlanma teziliyi	3								
	Davamətnə müddəti	1								
	İntensivlik	2		-	1				2	Az Mənfi

Hadisənin kateqoriyası	Hadisənin Miqyası		İnsan	Reseptorların Həssaslığı				Cəmi	Təsirin əhəmiyyəti
	Miqyas Parametrləri	Dərəcələndirmə (təsnifatlandırma)		Həssaslıq parametrləri	Suifilə/Balıqlar	Zooplankton	Fitoplankton		
Ballast suyu	Miqyas	1	-	Davamlılıq			1		Az Mənfi
	Təkrarlanma tezliyi	2							
	Davamətme müddəti	1							
	İntensivlik	1							
		5							2

ƏLAVƏ 11B

Dənizdə Havanın Dispersiyasının Modelləşdirilməsi



**AZƏRBAYCAN BEYNƏLXALQ ƏMƏLİYYATLAR ŞİRKƏTİ (ABƏŞ)
ÇİRAQ NEFT LAYİHƏSİ
QƏRBİ ÇİRAQ DƏNİZ PLATFORMASI**

**QƏRBİ ÇİRAQ DƏNİZ PLATFORMASI ÜÇÜN ATMOSFERDƏ SƏPƏLƏMƏ
MODELİNİN HAZIRLANMASI**

İyun 2009-cu il
9740-COP-RC-X-00001
Düzəliş: 2

VAR	TARİX	TƏSVİRİ	HAZIRLADI	YOXLADI	TƏSDİQ ETDİ	KT
A	09/02/09	Müştərinin qeydləri üçün verilmişdir	J Rambl	S Uilford	P Russell	E Bric
0	18/03/2009	Son hesabat	J Rambl	S Uilford	P Russell	E Bric
1	08/04/2009	Son hesabat	J Rambl	S Uilford	P Russell	E Bric
2	16/06/2009	Son hesabat	J Rambl	S Uilford	P Russell	E Bric

İSTİFADƏ DƏRƏCƏSİNƏ DAİR QEYD

Hazırkı sənəd Granherne Ltd. şirkəti və/yaxud onun filialları və ya təbə şirkətləri ("Granherne") və AZƏRBAYCAN BEYNƏLXALQ ƏMƏLİYYATLAR ŞİRKƏTİ (ABƏŞ) arasında bağlanmış Səzişə uyğun hazırlanmışdır və bu sənəd istifadəsi ilə əlaqədar göstərilmiş tərəflərin bütün hüquqlarını, öhdəliklərini və məsuliyyətlərini müəyyən edir. Hər hansı digər tərəf bu sənədin məzmununa öz riski hesabına etibar edəcək. Granherne bu sənəddə verilmiş məlumatın dəqiqliyinə, tamlığına və ya faydasına dair heç bir digər tərəfə ifa edilən və ya ehtimal olunan zəmanət yaxud təminat vermir və üçüncü tərəflərin bu sənəddə verilmiş hər hansı məlumat, nəticə yaxud tövsiyədən istifadə etməsi və ya bununla bağlı yaranmış zədələr üçün məsuliyyət daşımır.

Granherne Ltd

Hill Park South, Springfield Drive, Leatherhead, Surrey, KT22 7LH
www.granherne.com | Tel: +44 1372 380000 | Faks: +44 1372 388888

MÜNDƏRİCAT

ABREVIATURALAR	3
1.0 QISA İCMAL	4
2.0 GİRİŞ	6
2.1 Məzmun	6
2.2 Təklif	6
2.3 Metodologiya	7
3.0 EMİSSİYALAR VƏ HAVANIN KEYFİYYƏT STANDARTLARI	8
4.0 SƏPƏLƏNMƏ MODELİNİN TƏSVİRİ	10
5.0 EMİSSİYA PARAMETRLƏRİ	11
5.1 Emissiya mənbəyinə dair məlumat xülasəsi	11
5.2 Modelin ilkin məlumatlarının daxil edilməsi	12
6.0 MODELƏŞDİRİLMİŞ DOMEN/RESEPTORLAR	14
6.1 Dənizdəki domenlər (Bütün platformalardan emissiya mənbələri)	14
6.2 Sahildə və dənizdə birləşmiş domen	14
6.3 Dəniz domeni (ancaq QÇ-HQYB mənbələri)	15
6.4 Mərkəzi Xəzər regional domeni	15
6.5 Həssas reseptorlar	15
7.0 METEOROLOJİ/SƏTHİ XASSƏLƏR	17
8.0 MODELƏŞDİRİLMİŞ SSENARİLƏR	18
9.0 TƏSİRİN QIYMƏTLƏNDİRİLMƏSİ	20
9.1 Fon konsentrasiyaları	20
9.2 Gizli reseptor konsentrasiyaları	20
9.3 Dənizdə koordinat şəbəkəsinə daxil edilmiş reseptorlar – kiçik miqyaslı şəbəkə	26
9.4 Ən yaxın sahil reseptorları da daxil olmaqla orta miqyaslı şəbəkə	35
9.5 Ancaq QÇ-HQY təsiri	38
9.6 Mərkəzi Xəzər regionu	44
9.7 Dədə Qorqud MDQQ modelləşdirilməsi	45
10.0 NƏTİCƏLƏR	46
11.0 İSTİNAD SƏNƏDLƏRİ	47
ƏLAVƏLƏR	

ABREVIATURALAR

AB	Avropa Birliyi
ABƏŞ	Azərbaycan Beynəlxalq Əməliyyatlar Şirkəti
AÇG	Azəri-Çıraq-Günəşli neft yatağı
AERMOD	Amerika meteorologiya cəmiyyəti/ətraf mühitin müdafiəsi üzrə təşkilatın normativ modeli
ASMS	Atmosferdə səpələmə modeli sistemi
BBDƏA	Böyük Britaniya dənizdə əməliyyatlar üzrə assosiasiya
CASMOS	Xəzər meteoroloji okean tədqiqatları
ÇNL	Çıraq Neft Layihəsi
DərSG	Dərin Sulu Günəşli
DSS	Dəniz və sahilə səpələnmə modeli
ƏMSSTQ	Ətraf mühitə və sosial sahəyə təsirin qiymətləndirilməsi
F _b	İstinin Buraxılması
F _m	Kinetik enerji
HSSVYB	Hasilat, sıxılma, su vurma və yardımçı bölmələr platforması
KETM	Kembriç ekoloji tədqiqat üzrə məsləhətçilər
QA	Qərbi Azəri Platforması
QÇ-QHYB	Qərbi Çıraq qazma, hasilat və yaşayış bölmələri
QMSMK	Qısa müddətli sənaye mənbələri kompleksi
QYBYP	Qazma, yardımçı bölmələr və yaşayış bölmələri platforması
MA	Mərkəzi Azəri Platforması
MDQQ	Mobil dəniz qazma qurğusu
MRMŞ	Milli radioloji müdafiə şurası
NO _x	Azot oksidi
RR	Rolls-Royce
SD	Şahdəniz
SGADMK	Sənaye gigiyenası üzrə Amerika dövlət mütəxəssislərinin konfransı
ŞA	Şərqi Azəri
UÜB	Uçucu üzvi birləşmələr

1.0 QISA İCMAL

Bakımın şərqində Xəzər Dənizinin mərkəzində yerləşən ABƏŞ Çırağ Neft Layihəsinə yeni Qərbi Çırağ hasilat qazma yaşayış bölmələri (QÇ-HQY) platforması daxildir. Platformaya qazma, qaz və neft emalı və ixracı qurğuları, o cümlədən yardımçı bölmələr və yaşayış bölmələri daxil olacaq. Platformanın emissiya mənbələrinə 3 qaz turbini (güc generatorları üçün), təhlükəsizlik məşəl sistemi və fəvqəladə hallar üçün və ya dəstəkləyici funksiyalı bir sıra kiçik dizel mühərrikləri daxildir.

ABƏŞ QÇ-HQY platformasından və ətrafdakı qurğulardan havaya atılmaların QÇ-HQY işçilərinə və quru və sahilyanı ərazilərdə havanın keyfiyyətinə etdiyi təsiri başa düşmək üçün bu tədqiqatın aparılmasına tapşırıq vermişdir.

Havaya atılan maddələrin miqdarı, havanın keyfiyyəti və peşəkar təsirə məruz qalma həddinin müqayisəsi nəticəsində aydın oldu ki azot oksid (NO_2) mümkün təsir baxımından platformadan atılan ən nəzərəçarpacaq maddə olacaq (Bölmə 3). Digər atqılara karbon-monoksid, metan qazı və uçucu karbohidrogenlər daxildir, lakin onlar üçün ya məhdudiyət qoyulmur, yaxud həddlər çox yüksəkdir və onların keçilməsi gözlənilmir. Hasil edilmiş karbohidrogenlərin kükürd səviyyəsi alçaqdır və QÇ-HQY platformasından nəzərəçarpacaq kükürd-dioksid atqılarının olması gözlənilmir.

Platforma bir sıra digər qurğularla eyni ərazidə yerləşir. Təklif edilən yeni platformada işçilərin havanın çirklənməsinin təsirinə məruz qalmalarını yoxlamaq üçün bu tədqiqat Mərkəzi Xəzər Dənizinin mövcud platformalarından havaya atqıların modelini hazırlamaqla başlamışdır. Yeni platformanın işçiləri peşəkar təsir həddlərindən artıq təsirə məruz qalmamalıdır və model proqnozuna əsasən platformanın təklif edilən sahəsində havaya atqıların konsentrasiyası təsir səviyyəsindən xeyli aşağı olacaq. On iki saatlıq iş növbəsi üçün peşəkar təsirin həddü 3760 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ SGADMK[5] təşkil edir ki, bu da platformanın yaxınlığında dənizdə proqnozlaşdırılmış maksimum konsentrasiya ilə (nadir hallarda 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ -dan artıq olan) müqayisə edilə bilər.

Tədqiqatda bu yaxınlarda AÇG kompleksinə daxil olan platformalardan qeydə alınmış və ABƏŞ tərəfindən təchiz edilmiş dəniz meteoroloji ölçmələrdən istifadə edilmişdir. Oblar səpələnmə modelindən istifadə etməklə havanın keyfiyyətinə dair daha dəqiq proqnozlar verir.

Sahildəki havanın standartları yaş və səhhət baxımından qarışıq olan əhaliyə əsasən təyin edilir və, ona görə də, ümumi qəbul edilmiş qaydalara əsasən sahil standartları dənizdəki əməliyyatlara tətbiq edilmir, çünki dənizdə uzun müddət ancaq yaş və səhhəti iş şəraitinə uyğun gələn işçilər olur.

Havaya atılan maddələrin gələcəkdə Azərbaycanın sahil zonalarında, xüsusilə Bakı və Səngəçaldə havanın keyfiyyətinə edəcəyi təsiri müəyyən etmək üçün həm mövcud, həm də təklif edilən platformalardan havaya atılan maddələr modelə daxil edilmişdir. Regionda aşkar edilmiş fon konsentrasiyaları da nəzərə alınmışdır. Nəticələr göstərir ki, NO_x konsentrasiyasının Bakıya uzun müddətli orta təsiri 1 µg/m³-dən az olacaq və maksimum təsir 2 µg/m³ bərabər fon konsentrasiyasından nadir hallarda çox olacaq. Bu, nisbətən cüzi təsir hesab olunur. Bununla belə, Bakının şərqində yarımada bəzən 10 µg/m³-dən artıq konsentrasiyanın olması gözlənilir. Müqayisə üçün deyə bilərik ki, AB standartı 200 µg/m³-ə bərabərdir.

Sahilin hava keyfiyyəti səviyyəsinə dəyən təsirin az olması qismən üstünlük təşkil edən küləyin istiqaməti (birbaşa sahilə üfürülən emissiyaların miqdarını məhdudlaşdıran), qismən isə sahildən dəniz platformalarına olan məsafə ilə izah olunur. Məsələn, QÇ-HQY platforması Bakıdan şərqdə 100km-dən artıq məsafədə yerləşir.

Dənizdə yaranan çirklənmənin təsiri QÇ-HQY platformasının tikintisi üçün risk yaratmır. Eyni dərəcədə, yeni platformadan yaranacaq əlavə emissiyalar sahilə və ya dənizdə havanın keyfiyyətinin pisləşməsi üçün nəzərəçarpancaq əlavə risklər yaranmayacaq.

2.0 GİRİŞ

ABƏŞ QÇ-HQY platformasında olan işçilərə emissiyaların göstərəcəyi təsiri müəyyən etmək üçün Granherne Ltd şirkətinə havada səpələnmə modelinin tədqiqini aparmaq tapşırığı vermişdir. Tədqiqat platformadan havaya atılan emissiyaların Azərbaycanın əhali yaşayan sahələrinə təsirini təhlil etdi. Bu hesabatdan əldə edilmiş nəticələr Çıraq neft layihəsinin ətraf mühitə və sosial sahəyə təsirinin qiymətləndirilməsinin (ƏMSSTQ) bir hissəsini təşkil edəcək.

2.1 Məzmun

Hava keyfiyyətinin səpələnməsinin təhlili QÇ-HQY platformasında olan şəxslərin səhhətinə ediləcək hər hansı təsiri müəyyən etmək üçün tələb edilirdi. Bu təhlildə əldə edilmiş nəticələr dənizdə çalışan işçilər üçün qəbul edilmiş orta təsir müddəti üzrə peşəkar standartlarla müqayisə edildi.

Model həmçinin AÇG kompleksindən atılan hər hansı emissiyaların Azərbaycan yaxud digər ölkələrin quru sahəsinə çataraq onların ətraf mühitinin havasına təsir edəcəyi mümkünlüyünü də yoxladı. Yəni də, bu əldə edilmiş nəticələr ətraf mühitin havası ilə bağlı mövcud olan havanın keyfiyyət standartları ilə müqayisə edildi.

Model həmçinin AÇG və Şahdəniz müqavilə sahələrində eyni zamanda məşəl yandıran/fəaliyyət göstərən digər platformaların da cəmi təsirini nəzərə aldı.

Modellin ssenarisinə aşağıdakılar daxil idi:

- SD2 platformasından başqa bütün platformalarda aparılan ancaq üfürmə və növbətçi odluq yandırmanın daxil olduğu normal əməliyyatlar
- Qazın ixracı ilə bağlı problemlərlə əlaqədar bir platformada məşəlin yandırılmasını əhatə edən normal əməliyyatlar
- Bir platformada fəvqəladə hallarda tam məşəl yandırma

2.2 Təklif

Tədqiqatın üç əsas məqsədi vardır:

- Təklif edilən QÇ-HQY platformasının işçilərinin peşəkar təsir həddlərindən artıq səviyyədə çirkləndiricilərin təsirinə məruz qalmayacağını təmin etmək;
- QÇ-HQY platformalarından atılan emissiyaların yerli və regional hava keyfiyyətinə etdiyi təsiri qiymətləndirmək, və
- Mövcud və təklif edilən QÇ-HQY platformalarından emissiyaların sahələ təsirini müəyyən etmək

2.3 Metodologiya

Bu tədqiqatda dənizdəki platformaların havanın keyfiyyətinə göstərəcəyi təsiri proqnozlaşdırmaq üçün ADMS-4.1 atmosferdə səpələnmə modelindən istifadə edilmişdir (Bac Bölmə 4). İlk qiymətləndirmə müəyyən etdi ki, səhhətə və ətraf mühitə edilən təsir baxımından güc generator turbinləri və mühərriklərin havaya atdığı NO_x ən nəzərəçaracaq emissiya mənbəyidir.

Səpələnmə modeli aşağıdakıları nəzərə aldı:

- Mənbə emissiyaları və onların xassələri;
- Meteoroloji şəraitlərin qiymətləndirilməsi və modelə daxil ediləcək faylların hazırlanması;
- Modelin seçimi, hazırlanması və eksperimental sınaqları;
- Havanın çirklənmə səviyyələrini göstərən kontur xəritələrinin hazırlanması; və
- Təsirin və onun əhəmiyyətinin qiymətləndirilməsi

3.0 EMISSİYALAR VƏ HAVANIN KEYFİYYƏT STANDARTLARI

İlkin yoxlamalar müəyyən etdi ki, azot oksidlər (NO_x) maraq dairəsinə daxil olan əsas çirkəndiricilərdir. Onlar NO və NO_2 -dən ibarətdir, lakin NO_2 daha zəhərlidir. Karbon-monoksid tullantıları baş versə də, onların təsirinə məruz qalma həddləri və havanın keyfiyyət standartları NO_2 -a nisbətən daha yüksəkdir. CO havaya atılma miqdarı NO_2 -n nəzərəcarpacaq qədər artıq olmadığından, NO_2 emissiyaları hər hansı həddi keçəcək birinci dərəcəli emissiya hesab olunacaq.

NO müəyyən vaxtdan sonra, xüsusilə, havaya atılmış qazın havanın tərkibində olan ozonla (O_3) birləşməsi nəticəsində NO_2 -a çevrilir, bu reaksiya növbəti şəkildə olacaq $\text{NO} + \text{O}_3 = \text{NO}_2 + \text{O}_2$.

Həddindən artıq NO_2 -n təsirinə məruz qalma nəticəsində səhhətə dəyən mənfi təsirlər qısa müddətli sinə ağrıları və nəfəs çatışmazlığından tutmuş davamlı təsirə məruz qalma nəticəsində tədricən xəfənəyə, ağ ciyərlərin şişməsinə və ya nəfəs orqanların digər xroniki xəstəliklərini əhatə edir.

NO_2 ətraf mühitə göstərdiyi təsirlərə turşu yağışının artması, görmə məsafəsinin azalması və su hövzələrinin bataqlaşması daxildir. Bununla belə, dənizdəki platformalara qədər olan məsafə, mövcud mənbələrin az saylı olması və havaya cüzi miqdarda NO_2 atılması ilə əlaqədar olaraq, bu təsirlər cüzi olacaq və bu tədqiqatın əsas diqqəti dəniz platformalarında olan işçilərin səhhətinə, o cümlədən sahil zonasının əhali yaşayan regionlarına dəyən təsiri qiymətləndirmək olacaq.

99.97% fraksiyası ilə ifadə edilən qısa müddətli maksimum konsentrasiyaların proqnozlaşdırılması üçün ehtimal edilir ki, havaya atılan NO_x -n 50% NO_2 şəklində mövcud olmuşdur və bu ehtimal mövcud olacaq konsentrasiyalarda qarışma az olacaq. Uzun müddətli orta konsentrasiyalarda mövcud olan NO_x -n 100%-n NO_2 -n ibarət olur.

Azərbaycanın standartları yaranmaqdadır və AB hava keyfiyyətinə dair standartları, o cümlədən (99/30/EC) Direktivi onların əsas göstəricisi kimi qəbul edilir. ABƏŞ Səngəçal Terminalında havanın keyfiyyətini qiymətləndirən zaman AB standartlarından istifadə etmişdi. Bu standartlar quruda tətbiq edilir və dənizdən atılmış emissiyaların sahilə çatması zamanı onların təsirini qiymətləndirmək üçün də istifadə edilə bilər.

Ancaq işçilərin uzun müddət mövcud olduğu, ictimaiyyətin üzvlərinin isə qısa müddətə baş çəkdiyi dəniz qurğularında sahildə istifadə edilən standartlar yaramır. Bununla belə, peşəkar təsir standartlarına cavab verilməlidir. Sənaye gigiyenası üzrə Amerika dövlət mütəxəssislərinin konfransı (SGADMK) NO₂ üçün peşəkar təsir həddi təyin etmişdir və bu hədudlar, o cümlədən AB hava keyfiyyəti standartları Cədvəl 3.1-də verilmişdir. SGADMK həddi həmçinin Beynəlxalq Əməyin Təhlükəsizliyi və Gigiyenası Mərkəzi tərəfindən istifadə edilir, lakin bu hədudlar hazırda Avropada və ABŞ-da nəzərdən keçirilir və gələcəkdə onların azaldılacağı gözlənilir.

Cədvəl 3.1
Təsirə məruz qalma və hava keyfiyyəti standartları

ÇİRLƏNDİRİCİ	MƏQSƏD		ÖLÇÜLMÜŞDÜR
	Konsentrasiya		
	µg/m ³	milyardda hissə	
AB hədudları Azot dioksid (NO ₂)	200	105	1 saatlıq orta müddət ildə 18 dəfədən artıq keçilməməlidir
	40	21	İllik orta
SGADMK 8 saat	5,640	3,000	8 saatlıq orta ölçülmüş təsir müddəti
SGADMK 12 saat	3,760	2,000	8 saatlıq kəmiyyət 12 saatlıq növbə üçün hesablanmışdır

Dənizdəki işçilərin ən azı günlərinin yarısını yaşayış bölmələrində (kayutlarda) və platformanın ofislərində keçirəcəklər. Daxili bölmələrdə olan havanın keyfiyyətini nəzərə almadan onların hava çirkləndiricilərin təsirinə məruz qalması müddəti növbədən asılı olacaq və, beləliklə, onlar üçün ən uyğun gələn peşəkar təsir standartlarını hesablamaq lazımdır.

4.0 SƏPƏLƏNMƏ MODELİNİN TƏSVİRİ

Səpələnmənin modelləşdirilməsi üçün bir sıra modellər mövcuddur, lakin onlardan dənizdə istifadə etmək üçün səpələnmə parametrlərini təkrar müəyyən etmək və uyğun meteoroloji məlumatdan istifadə etmək lazımdır. Ən çox istifadə edilən modellərə Dənizdə və sahil zolaqlarında səpələnmə modeli (DSS), Milli radioloji müdafiə Şurası (MRMŞ-91), Qısa müddətli sənaye mənbələri kompleksi (QMSMK), Amerika meteorologiya cəmiyyəti/ətraf mühitin müdafiəsi üzrə təşkilatın normativ modeli (AERMOD) və Atmosferdə səpələnmənin modelləşdirilməsi modeli (ASMS) daxildir. ASMS-4.1 modeli DSS, MRMŞ-91 və QMSMK kimi bundan əvvəlki modellərdə istifadə edilən Paskvil sabillik sinifləri/Qaus profilləri əvəzinə Monin-Obuxov uzunluq parametrinə əsaslanan müstəsna səpələnmə əsasında istifadə edir. Hazırda istifadə edilən sistemlər stabil və neytral atmosfer şəraitində oxşar nəticələr verir, lakin qeyri-stabil şəraitlərdə Monin-Obuxov uzunluğunu özündə birləşdirən modellərin proqnozları daha dəqiqdir.

ASMS-4.1 modeli sadə empirik düsturdan istifadə edən QMSMK və ya sadə AERMOD modellərindən fərqli olaraq, havaya atılan şleyfin qalxma modulunu daxil edir. Empirik yanaşma üsulunun bərabərlikləri əsasən böyük elektrostansiyaların atqı şleyfləri əsasında hazırlandığı üçün onlar kiçik tüstü borularından atılan və ya yüksək hərəkət sürətli atqılar üçün zəif proqnozlar verir. MRMŞ-91 modelinin RAMPART adlanan yeni versiyası mövcuddur və bu versiyaya birləşmiş atqı şleyfinin qalxma hündürlüyü daxil edilmişdir, lakin Monin-Obuxov əsaslı səpələnmə modeli yoxdur.

ASMS-4.1 modelinə həmçinin dəniz sərhəd layı variantı daxil edilmişdir ki, bu variant xüsusilə QÇ-HQY kimi dəniz sahələrini modelləşdirmək üçün nəzərdə tutulmuşdur. Dənizin dəyişkən sərhəd layını modelləşdirmək qabiliyyəti dənizdə rast gəlinən şaquli temperatur qradienti kimi meteoroloji şəraitləri daha realist şəkildə təqdim etmə imkanı verir.

ADMS-4.1 modelinin seçilməsinin əsas səbəbi onun müstəsna səpələnmə modeli olması və havaya atılan şleyfin qalxma hündürlüyünü və birləşmiş dəniz sərhəd layını ölçmə imkanlarıdır. Bu modelin yaradıcıları, Kembric ekoloji tədqiqat üzrə məsləhətçilərlə (KETM) danışıqlar aparılmış və modelin dənizdə istifadəsi və səpələnmə parametrlərinin təşkil edilməsinə dair məsləhət alınmışdır.

5.0 EMISSİYA PARAMETRLƏRİ

Dənizdəki turbinin konfigurasiyası və yüklənmə parametrləri əldə olan əməliyyat məlumatlarına əsasən götürülmüş və onun havaya atqıları uyğun olaraq hesablanmışdır.

AÇG və Şahdəniz platformalarında fəvqəladə xidmət və ya müntəzəm istifadə üçün nəzərdə tutulmuş bir sıra dizel mühərrikləri vardır. Bunlara ehtiyat generatorlar, kran mühərrikləri və nasos mühərrikləri daxildir. Bu dizel yanacağı ilə işləyən, ancaq fəvqəladə hallar üçün nəzərdə tutulmuş qurğular müntəzəm olaraq yoxlanış məqsədilə qısa müddətə işə salınır. Onların platformadan atılan emissiyalara əlavəsi cüzi olduğu üçün bu tədqiqatda daha nəzərə alınmırlar.

Turbinin yeri AÇG və Şahdəniz 1 platformaları üçün təchiz edilmiş struktur cizgilərində mərkəzi dayaq özülü üçün göstərilmiş şəbəkə koordinatlarına uyğun seçilmişdir.

Turbinlərin əksəriyyəti Rolls-Royce [2] şirkətinin RB-211 qurğularıdır. Yüklənmə və işlənmiş qazların temperaturu kimi emissiya parametrləri əldə edilmişdir. Buna əlavə olaraq, MA platformasında Solar Mars turbinini; Çıraq-1-də 2 Solar Taurus, iki ABB-Alstrom Tornadoes və bir Solar Saturn turbinləri quraşdırılmışdır.

Şahdəniz 1 platformasında elektrik enerjisi Rolls-Royce şirkətinin dörd cüt yanacaq qı pörşenli mühərriklər, Bergen B tipli qurğu vasitəsilə təmin edilir. Onların havaya atqıları bu qurğuların gücünə və istehsalçının verdiyi məlumata əsasən müəyyən edilmişdir.

5.1 Emissiya mənbəyinə dair məlumat xülasəsi

- AÇG platformalarında quraşdırılmış turbinlərin əksəriyyəti RB-211 qurğularıdır və hesablamalar bu qurğuların ən ümumi modeli və RR və AÇG tərəfindən təqdim edilmiş sınaq vərəqələri əsasında aparılmışdır.
- Solar və ABB-Alstrom Tornadoes turbinləri də quraşdırılmışdır və onların atqılarını və tüstü borusu parametrlərini əldə etmək üçün monitoring məlumatları və istehsalçının təqdim etdiyi məlumat vərəqələrindən istifadə edilmişdir.
- Şahdəniz 1 platformasında olan cüt yanacaq qı pörşenli mühərrikin tüstü borularının ölçüləri istehsalçının verdiyi məlumat əsasında müəyyən edilir.
- Məşəllərin hündürlüyü və eni təchiz edilmiş boru sxemləri əsasında özül platformanın dəniz səviyyəsindən hündürlüyünü nəzərə almaqla əldə edilmişdir.
- Turbinlər və mühərrikin konfigurasiyası və yüklənmə parametrləri təchiz edilmiş əməliyyat məlumatlarına əsasən müəyyən edilmişdir.
- Təchiz edilmiş istismar məlumatlarına əsasən ehtiyat turbinlər müəyyən edilmiş və tədqiqatdan çıxarılmışdır, çünki onlar ancaq digər turbinlər dayandırıldıqda istifadə edilir; ona görə də ümumi emissiya həcmində dəyişiklik baş vermir.

- Atqıları müəyyən etmək üçün turbinlərin yüklənmə məlumatı müəyyən və istifadə edilmişdir: Yüklər 50-100% arasında dəyişir və verilmiş turbinin yükünün aşağı düşməsi halında emissiyalar da azalır. Turbin modelinin emissiyaları – yüklənmə profili məlum olduğu hallarda onlardan istifadə edilir.

5.2 Modelin ilkin məlumatlarının daxil edilməsi

5.1 Cədvəlində turbin və mühərrikin ilkin məlumatları verilmişdir. Buraya tüstü borusunun hündürlüyü, diametri, şəbəkənin yeri və maşınların istismar yükü daxildir. Turbin və ya mühərrikin yükünə dair məlumat olmadıqda ənənəvi olaraq onların 100% yüklə işləməsi ehtimal edilir. Məsəllər üçün məlumatlar Cədvəl 5.2-də verilmişdir.

Cədvəl 5.1
Turbin və Mühərrikin ilkin məlumatları

Mənbənin adı	Hündürlük (m)	X yeri (m)	Y yeri (m)	Diametri (m)	Ehtimal edilən yük (%)	Yanacaqın yanma sürəti (Nm ³ /s ³)
MA-HQY-GT1	67	79,532	16,888	2.4	70	1.4
MA-HQY-GT2	67	79,537	16,893	2.4	70	1.4
MA-SSVP-GT1	67	79,393	16,850	2.4	100	2.0
MA-SSVP-GT2	67	79,398	16,855	2.4	100	2.0
MA-SSVP-GT3	67	79,403	16,860	2.4	100	2.0
MA-SSVP-GT4	67	79,408	16,865	2.4	100	2.0
MA-SSVP-GT5	67	79,413	16,870	2.4	100	2.0
MA-SSVP-GT6	67	79,418	16,875	2.4	100	2.0
MA-SSVP-GT7	67	79,423	16,880	2.4	100	2.0
MA-SSVP-GT8	67	79,428	16,885	2.4	100	2.0
MA-SSVP-GT9	67	79,433	16,890	2.4	100	2.0
MA-SSVP-Mars	67	79,433	16,895	2.0	100	0.8
QA-GT1	67	75,669	19,505	2.4	70	1.4
ŞA-GT1	67	88,167	15,576	2.4	70	1.4
DərSG-QYBYB-GT1	67	63,741	32,323	2.4	100	2.0
DərSG-QYBYB-GT1	67	63,604	32,282	2.4	100	2.0
DərSG-QYBYB-GT2	67	63,609	32,287	2.4	100	2.0
DərSG-QYBYB-GT3	67	63,614	32,292	2.4	100	2.0
QÇİRAQ-GT1	67	68,408	27,490	2.4	50	1.0
QÇİRAQ-GT2	67	68,413	27,495	2.4	50	1.0
QÇİRAQ-GT3	67	68,418	27,500	2.4	50	1.0
ÇİRAQ1-Taurus1	67	69,832	22,661	1.0	100	0.4
ÇİRAQ-Taurus2	67	69,837	22,666	1.0	100	0.4

Mənbənin adı	Hündürlük (m)	X yeri (m)	Y yeri (m)	Diametri (m)	Ehtimal edilən yük (%)	Yanacaqın yanma sürəti (Nm ³ /s ²)
ÇİRAQ1-Tornado1	67	69,837	22,666	1.5	100	0.5
ÇİRAQ1-Tornado2	67	69,837	22,666	1.5	100	0.5
ÇİRAQ1-Saturn1	67	69,837	22,666	0.742	100	0.1
ŞD1-GRE1	57	2000	2000	1	100	0.5
ŞD1-GRE2	57	2005	2005	1	100	0.5
ŞD1-GRE3	57	2010	2010	1	100	0.5

Cədvəl 5.2
Məşələ dair ilkin məlumat

Mənbənin adı	Hündürlük (m)	X Yeri (m)	Y yeri (m)	Diametr (m)
MA-SSVP-MƏŞƏL	124.9	79,408	16,865	0.6
MA-MƏŞƏL	124.9	75,684	19,520	0.4
ŞA-MƏŞƏL	124.9	88,182	15,591	0.4
DərSG-QYBYB-MƏŞƏL	165.5	63,619	32,297	0.6
QÇİRAQ-MƏŞƏL	124.9	68,423	27,505	0.4
ÇİRAQ1-MƏŞƏL	180.0	69,847	22,676	0.4

Modeləşdirilmiş ilkin məlumatların emissiya səviyyələri Cədvəl 5.3 və 5.4-də verilmişdir

Cədvəl 5.3
RB211 Turbinin emissiya sürəti

Yüklənmə faizi	NO ₂ buraxma sürəti (q/s)	Axma sürəti (m/s)
100	13.73	44.99
70	6.28	29.60
50	3.08	20.30

Mənbə: RR RB211 Model 6562 məlumat vərəqi [2]

Cədvəl 5.4
Məşəlin emissiya sürəti

Atqının növü	NO ₂ buraxma sürəti (q/s)	F _m (m ⁴ /s ²)	F _b (MVt)
Odluq və üfürmə (hamısı)	0.03	1	1
İstismar (DərSG-HSSVYB)	76.00	17,314	1,751
Fövqəladə hallar (DərSG-HSSVYB)	284.00	100,000	10,000
İstismar (QÇ-HQY)	75.00	38,424	1,739
Fövqəladə hallar (QÇ-HQY)	284.00	73,272	2,401

Mənbə: məşəllər üçün BBDƏA emissiya əmsalları [6]

6.0 MODELƏŞDİRİLMİŞ DOMEN/RESEPTORLAR

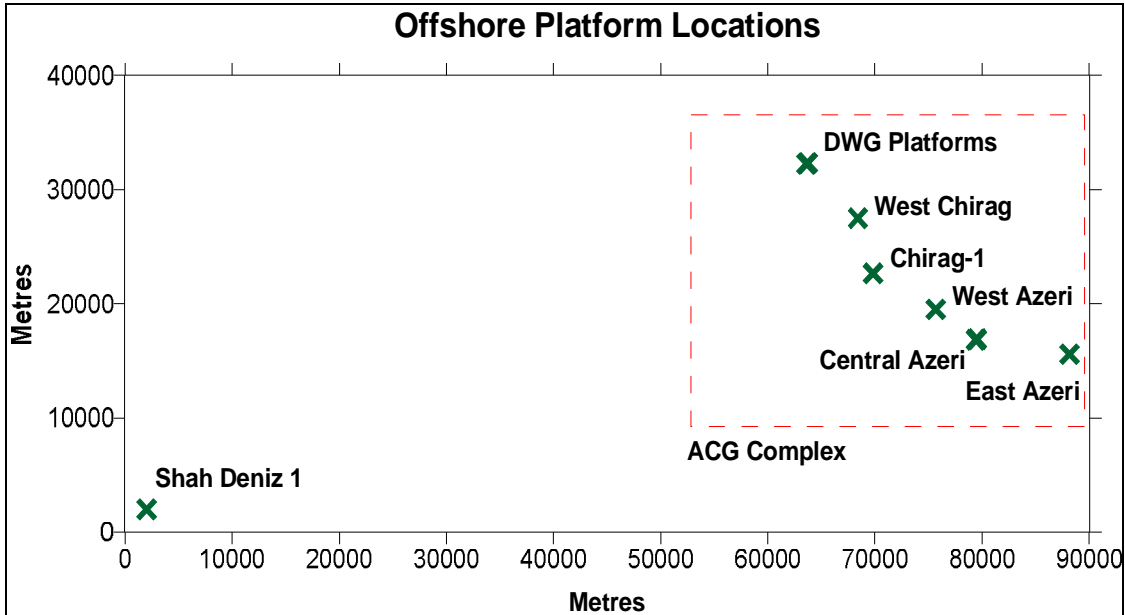
6.1 Dənizdəki domenlər (Bütün platformalardan emissiya mənbələri)

Dəniz modelləşdirmə domeni mövcud AÇG müqavilə sahəsindən (6 platforma), Çıraq-1 və Şahdəniz 1 platformasından ibarət olub, Şahdəniz 1-dən 2km cənub və qərbdə başlayan 90km x 60km modelləşdirmə sahəsində yerləşir. Platformasının özündən cənubda və qərbdə hər hansı mümkün NO₂ səpələnməsini nəzərə almaq üçün koordinatların başlanğıcı Şahdəniz 1-dən uzaqlaşdırılmışdır. Orta ölçüsü 0.8km olan 81 x 81 kvadratlı şəbəkədən istifadə edilmişdir. Bu domenin təsviri Şəkil 6.1-də verilmişdir.

6.2 Sahildə və dənizdə birləşmiş domen

Dəniz mənbələrinə əlavə olaraq sahilə, o cümlədən Bakı və Səngəçal şəhərlərinin əhali yaşayan regionlarında toplanan NO₂-i nəzərə almaq üçün ikinci ayrıca götürülmüş dəniz domeni layihələşdirilmişdir. Bütün dəniz platformalarını, o cümlədən QÇ-HQY platformasını və Bakı və Səngəçal arasında əhali yaşayan ərazini əhatə etmək üçün bu dəniz domen şəbəkəsi qərbə doğru genişləndirilmişdir.

Şəkil 6.1
Dəniz domeni şəbəkəsinin təsviri



Legenda: Offshore Platform Locations = Dənizdəki platformaların yeri; Metres = Metr; Shah Deniz 1 = Şahdəniz 1; DWG platforms = DərSG platformaları; West Chirag = Qərbi Çıraq; Chirag-1 = Çıraq-1; West Azeri = Qərbi Azəri; Central Azeri = Mərkəzi Azəri; East Azeri = Şərqi Azəri; ACG complex = AÇG kompleksi.

6.3 Dəniz domeni (ancaq QÇ-HQYB mənbələri)

QÇ-HQYB platformasından emissiyaların mövcud AÇG platformalarına təsirini müəyyən etmək üçün ancaq QÇ-HQYB platformasında olan emissiya mənbələrini nəzərdən keçirməklə müxtəlif ssenari dəstləri sınaqdan keçirilmişdir. Bu modelləşdirmə sahəsi 28km x 28km ölçüyə dəyişdirildi, lakin şəbəkədə hər birinin ölçüsü təxminən 0.12km olan yənə də 81 x 81 kvadrat var idi.

6.4 Mərkəzi Xəzər regional domeni

Mərkəzi Xəzər regionunda emissiyaların ümumi təsirini müəyyən etmək üçün modelləşdirmə sahəsi nəzərəcarpacaq qədər – 550km x 550km – artırılaraq, Mərkəzi Xəzər dənizinin böyük bir hissəsini və Rusiya, İran, Türkmənistan və Qazaxıstanın sahil sərhədlərini əhatə etdi. Hər kvadratın ölçüsü 5.45km olmaqla şəbəkənin ölçüsü ASMS modelinin yol verdiyi maksimum ölçüyə, yəni 101-ə artırıldı. Mövcud platformaların və təklif edilən QÇ-HQY platformasının mənbələrinin və QÇ-HQY platforması tikilməyə başlamazdan əvvəl Dədə Qorqud mobil dəniz qazma qurğusundan (MDQQ) aparılmış quyu sınaqlarının təsirini ayrılıqda müəyyən etmək üçün ayrı-ayrı ssenari dəstləri yerinə yetirildi. Qeyd edək ki, modelin məhdudluğu ilə əlaqədar olaraq mənbədən 60km-n artıq məsafədə konsentrasiyaların proqnozu ancaq təxmini olacaq.

6.5 Həssas reseptorlar

AÇG müqavilə sahəsində Çıraq-1 platforması ilə birlikdə altı platforma yerləşmişdir. Təklif edilən QÇ-HQY platformasından ən yaxın platforma 5.03km məsafədə yerləşən Çıraq-1 platformasıdır. AÇG kompleksində olan platformaların hamısında işçi olduğu üçün platformaların yerləşdiyi sahədə NO₂ konsentrasiyası proqnozlaşdırılmışdır.

Sahildə havanın keyfiyyətinə dəyə biləcək təsir də qiymətləndirilmişdir. Bakı və Səngəçal iki reseptor kimi modelə daxil edilmişdir; Bakı bölgənin əsas yaşayış mərkəzi, Səngəçal isə ABƏŞ neft və qaz qəbulu terminalına ən yaxın şəhərdir.

Bu ayrılmış yerlər üçün proqnozlaşdırılmış konsentrasiyalar Cədvəl 6.1-də verilmişdir.

Cədvəl 6.1

Həssas reseptorlar

Reseptor	QÇ-HQY platformasından məsafə (km)	İstiqamət
Mərkəzi Azəri-HQY	15.37	Cənub şərq
Mərkəzi Azəri-SSVP	15.29	Cənub şərq
Qərbi Azəri	10.79	Cənub şərq
Şərqi Azəri	23.07	Şimal cənub şərq
Dərin sulu Günəşli-HQY	6.72	Şimal qərb
Dərin sulu Günəşli-HSSVYB	6.79	Şimal qərb
Chirag-1	5.03	Cənub – Cənub şərq
Bakı	118.09	Qərb
Səngəçal	147.20	Qərb cənub qərb

Qeyd: Bakı və Səngəçal şəhərinə qədər olan məsafə təxminidir, çünki koordinatları dəniz koordinat sisteminə uyğunlaşdırmaq üçün onlar en və uzunluq dairəsindən Pulkovo 1942 koordinatlarına dəyişdirilmişdir.

7.0 METEOROLOJİ/SƏTHİ XASSƏLƏR

Səpələnmə modelində istifadə edilmiş meteoroloji məlumat əldə olan dəniz ölçülərinə əsasən iş həcminin bir hissəsi kimi toplanmış və hazırlanmışdır.

Mövcud ölçülmüş platforma məlumatlarından və Xəzər meteoroloji okean tədqiqinin (CASMO2) nəticələrindən əldə edilmiş məlumatdan istifadə edərək ilin hər saati üçün məlumat dəsti hazırlanmışdır [3]. ASMS4 modelinin dəniz sərhəd layı sxeminə uyğunlaşdırmaq üçün məlumat formatlaşdırılmışdır [4]. Bu parametrlərə il, Yuliyan sutkası, saat, havanın temperaturu, dənizin temperaturu, küləyin sürəti və küləyin istiqaməti daxildir. Dəniz səthinin temperaturu CASMO2 hesabatından, külək sürətinin və istiqamətinin orta qiyməti isə ÇİRAQ-1 və Mərkəzi Azəri ölçmələrindən alınmışdır. Hesablama məqsədi ilə səthin coşqunluğu kimi ASMS modelinin dəniz üçün qəbul etdiyi 0.001 kəmiyyəti götürülmüşdür.

ASMS şleyfin qalxma hündürlüyünə və atmosferdə səpələnməyə ciddi təsir edən dənizdə şaquli temperatur qradientini və burulğanlığı müəyyən edir.

Fövqəladə hallarda platformanın dayandırılması zamanı məşəldə yandırma ssenarisi oxşar tədqiqatlarda tətbiq edilmiş skrining (seçmə və nəzarət) meteoroloji məlumat dəstindən istifadə etmişdir; dəstə mümkün sabillik sinifləri və külək sürətləri daxildir. Bu, maksimum konsentrasiyaları müəyyən etməyə imkan verir.

8.0 MODELLEŞDİRİLMİŞ SSENARİLƏR

Aşağıda verildiyi kimi üç əsas ssenari nəzərdən keçirilmişdir. Təsirləri bir-birindən ayırmağa yardım üçün müxtəlif variantlar da, o cümlədən AÇG-n müstəqil işləyən ŞD, ancaq QÇ-HQY, ancaq MDQQ əməliyyatları və ŞD yanacaq qazla deyil, dizel yanacağı ilə işləməsi nəzərdən keçirilmişdir.

Ssenari 1 – Normal əməliyyatlar

Dəniz platformalarının normal əməliyyatına turbinlərdən, ŞD1 platformasında isə qaz mühərriklərindən istifadə etməklə enerji yaradılması daxildir. Məşəllər təhlükəsiz istismarı təmin etmək üçün növbətçi odluq və üfurmə rejimində işləyir.

Ssenari 2 – İşçi məşəldə yandırma

Qaz ixracının məhdud olduğu hallarda platforma müvəqqəti olaraq qazı məşəldə yandırma bilər. Bu, adətən, planlaşdırılmamış texniki xidmət aparıldıqda tələb olunur və məşəldə yandırma praktiki cəhətdən mümkün qədər aşağı səviyyədə saxlanır. Birdən artıq platformada məşəldən istifadə nadir hallarda olur. Hasilat aparılan hər bir platformada məşəllə yandırma tələb oluna bilər və DərSG və təklif edilən yeni QÇ-HQY platforması modelə daxil edilmişdir.

DərSG-HSSVY platforması adətən QÇ-HQY platformasından küləyin istiqamətində və nisbətən yaxın yerləşdiyi üçün seçilmişdir. Bu seçimin məqsədi yeni platformada işçilərin havaya tullanan çirkləndiricilərin təsirinə məruz qalmasını hesablamadır. QÇ-HQY platformasında məşəldə yandırma da təklif edilən qurğunun ətraf mühitə və sosial sahəyə təsirinin qiymətləndirilməsinin (ƏMSSTQ) bir hissəsi kimi modelləşdirilmişdir.

Ssenari 3 – Fövqəladə hallarda dayanma (təzyiqin boşaldılması)

Platformada qəza və ya həyəcan baş verən zaman platformanın fəvqəladə surətdə təzyiqinin boşaldılması lazım gələ bilər. Platforma hasilat və ixrac borularından ayrılır və platformanın texnoloji xəttinin tərkibi məşələ yönəldilir. Bu başlanğıcda yüksək sürətli havaya atqılar yaradır və təzyiq azaldıqca, atqılar həndəsi qaydada aşağı düşür. Platformanın təzyiqinin boşalması cəld baş verir və xətlərdə qalıqların bir saat ərzində yanacağı ehtimal edilir.

İşçi məşəldə yanmanın modelləşdirilməsi üçün isə DərSG-HSSVY və QÇ-HQY platformaları seçilmişdir

Ssenari 4 – Ancaq QÇ-HQY

Təklif edilən platformaların sahənin hava keyfiyyətinə təsirini müəyyən etmək üçün QÇ-HQY-n emissiyaları digər mənbələrdən müstəqil surətdə modelə daxil edilmişdir. Normal əməliyyat, fəvqəladə hallar və məhdud qaz ixracı ssenariləri işlənmişdir.

Ssenari 5- MDQQ (Dədə Qorqud) Normal əməliyyatlar

QÇ-HQY quraşdırılmazdan əvvəl bu yerdə olan qazma qurğusundan havaya atqılar, o cümlədən bu sahədə olan digər platformaların atqıları modelə daxil edilmişdir. MDQQ emissiyaları güc generatorlarından atılan maddələrdən ibarətdir.

Ssenari 5- MDQQ (Dədə Qorqud) Quyunun sınağı

Yuxarıda göstəriləyi kimi, lakin eyni zamanda quyuda sınaq işləri aparmaqla. EverGreen odluğundan [7] istifadə ediləcəyi ehtimal edilir.

Koordinat şəbəkəsinin ölçüsü

Yuxarıda təsvir edilmiş hər bir ssenari müxtəlif koordinat şəbəkəsi ölçüləri əsasında modelləşdirilmişdir. Daha xırda miqyaslı şəbəkəyə konsessiya sahəsi, o cümlədən bütün dəniz platformaları daxil edilmişdir və yaxşı nəticələr verir. Orta miqyaslı şəbəkəyə sahənin əsas reseptorları olan Bakı və Səngəçal daxil edilmişdir. İstifadə edilən regional şəbəkəyə Mərkəzi Xəzər Sahəsi, həmçinin qonşu ölkələr daxil edilmişdir.

Buna əlavə olaraq, ancaq QÇ-HQY platformasında aparılan əməliyyatlardan mənbə yanında toplanan konsentrasiyaları tam təfərrüatla göstərmək üçün ayrıca şəbəkə miqyasından istifadə edilmişdir.

9.0 TƏSİRİN QIYMƏTLƏNDİRİLMƏSİ

9.1 Fon konsentrasiyaları

Təsiri müəyyən edən zaman üstünlük təşkil edən fon konsentrasiyalarına platformadan havaya atqılar nəticəsində yaranan proqnozlaşdırılmış konsentrasiyalar daxil edilir. Dənizdə havanın keyfiyyətinə dair məhdud məlumat vardır, lakin Səngəçalın sahil zolağından götürülmüş ölçmələr mövcuddur. Yerli mənbələrin güclü təsirinə məruz qalmayan nöqtələrdən götürülmüş və $5.0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ bərabər kəmiyyətin fon konsentrasiyanı təmsil etməsi hesab olunur və bu kəmiyyət çirklənməmiş kənd sahələrinin tipik göstəricisidir.

9.2 Gizli reseptor konsentrasiyaları

ASMS şəbəkədə modelləşməyə əlavə olaraq gizli reseptor sahələrinin qiymətləndirilməsinə də imkan verir. Dənizdəki platformalar, o cümlədən Bakı və Səngəçal şəhəri də daxil edilmişdir. 9.1 – 9.5 Cədvəllərində bütün işlək platformalardan alınmış nəticələr verilmişdir. 9.6 – 9.8 cədvəllərində Ətraf mühitə və sosial sahəyə təsirin qiymətləndirilməsinə verilən tələblərin bir hissəsi kimi ancaq QÇ-HQY platformasından alınmış nəticələr göstərilir.

Sahildəki yerlər AB hava keyfiyyəti standartları ilə müqayisə edilmişdir ki, bu zaman konsentrasiyalar bütün dəniz mənbələrindən atqılar və fon səviyyələrinə əsasən götürülmüşdür. Sahildəki mənbələr nəzərə alınmamışdır və bu, yerli surətdə çirklənmənin daha yüksək səviyyəsi ilə nəticələnəcək. Verilmiş iki kəmiyyət – illik orta kəmiyyət və maksimum saatlı konsentrasiyalar ən yüksək 18 rəqəmi ilə ifadə edilmişdir ki, bu da 99.79^{cu} faiz fraksiyasına bərabərdir.

Dənizdə peşəkar təsir səviyyələri tətbiq olunur və bu səviyyələr adətən 8 və ya 12 saatlıq iş növbəsinə uyğun gəlir.

Cədvəl 9.1
Bütün platformalar, normal əməliyyatlar: proqnozlaşdırılmış NO₂ (µg/m³)
konsentrasiyaları

Reseptor	İllik	99.79cu%
<i>AB hava keyfiyyəti standartları</i>	<i>40</i>	<i>200</i>
Bakı	5.2	7.1
Səngəçal	5.1	6.8
<i>SGADMK peşəkar standartlar</i>	<i>Tətbiq olunmur</i>	<i>12-saatlıq təsir-3,760</i>
MA-SSVP	5.1	7.0
MA-HQY	5.1	7.0
Çıraq-1	5.5	14.6
DərSG-QYBY	5.4	12.6
DərSG-HSSVYB	5.4	12.9
Şərqi Azəri	5.2	13.0
Şahdəniz 1	5.1	6.6
Qərbi Azəri	5.8	30.8
QÇ-HQY	5.5	13.8

Cədvəl 9.2
QÇ-HQY işi məşəldə yandırma (məhdud qaz ixracı) və bütün digər
platformalarda normal əməliyyatlar: proqnozlaşdırılmış NO₂ (µg/m³)
konsentrasiyaları

Reseptor	İllik	99.79cu%
<i>AB hava keyfiyyəti standartları</i>	<i>40</i>	<i>200</i>
Bakı	5.2	7.1
Səngəçal	5.1	6.8
<i>SGADMK peşəkar standartlar</i>	<i>Tətbiq olunmur</i>	<i>12-saatlıq təsir-3,760</i>
MA-SSVP	5.1	7.2
MA-HQY	5.1	7.1
Çıraq-1	5.5	14.6
DərSG-QYBY	5.4	12.6
DərSG-HSSVYB	5.4	12.9
Şərqi Azəri	5.2	13.0
Şahdəniz 1	5.1	6.6
Qərbi Azəri	5.8	30.8
QÇ-HQY	5.5	13.8

Cədvəl 9.3
DərSG-HSSVYB işçi məşəldə yandırma (məhdud qaz ixracı) və bütün digər platformalarda normal əməliyyatlar: proqnozlaşdırılmış NO₂ (µg/m³) konsentrasiyaları

Reseptor	İllik	99.79cu%
<i>AB hava keyfiyyəti standartları</i>	<i>40</i>	<i>200</i>
Bakı	5.2	7.1
Səngəçal	5.1	6.8
<i>SGADMK peşəkar standartlar</i>	<i>Tətbiq olunmur</i>	<i>12-saatlıq təsir-3,760</i>
MA-SSVP	5.1	7.5
MA-HQY	5.1	7.4
Çıraq-1	5.5	14.6
DərSG-QYBY	5.4	12.6
DərSG-HSSVYB	5.4	12.9
Şərqi Azəri	5.2	13.0
Şahdəniz 1	5.1	6.7
Qərbi Azəri	5.8	30.8
QÇ-HQY	5.5	14.0

Cədvəl 9.4
QÇ-HQY fəvqəladə hallarda məşəllə yandırma və bütün digər platformalarda normal əməliyyatlar: proqnozlaşdırılmış NO₂ (µg/m³) konsentrasiyaları

Reseptor	İllik	99.79cu%
<i>AB hava keyfiyyəti standartları</i>	<i>40</i>	<i>200</i>
Bakı	5.2	7.1
Səngəçal	5.1	6.8
<i>SGADMK peşəkar standartlar</i>	<i>Tətbiq olunmur</i>	<i>12-saatlıq təsir-3,760</i>
MA-SSVP	5.1	7.1
MA-HQY	5.1	7.1
Çıraq-1	5.5	14.6
DərSG-QYBY	5.4	12.7
DərSG-HSSVYB	5.4	12.9
Şərqi Azəri	5.2	13.0
Şahdəniz 1	5.1	6.6
Qərbi Azəri	5.8	30.8
QÇ-HQY	5.5	13.8

Cədvəl 9.5
DərSG-HSSVYB fəvqəladə hallarda məşəllə yandırma və bütün digər
platformalarda normal əməliyyatlar: proqnozlaşdırılmış NO₂ (µg/m³)
konsentrasiyaları

Reseptor	İllik	99.79cu%
<i>AB hava keyfiyyəti standartları</i>	<i>40</i>	<i>200</i>
Bakı	5.2	7.1
Səngəçal	5.1	6.8
<i>SGADMK peşəkar standartları</i>	<i>Tətbiq olunmur</i>	<i>12-saatlıq təsir-3,760</i>
MA-SSVP	5.1	7.1
MA-HQY	5.1	7.1
Çıraq-1	5.5	14.6
DərSG-QYBY	5.4	12.7
DərSG-HSSVYB	5.4	12.9
Şərqi Azəri	5.2	13.0
Şahdəniz 1	5.1	6.6
Qərbi Azəri	5.8	30.8
QÇ-HQY	5.5	13.8

Yuxarıdakı cədvəllərin hamısı ya işlək, ya da fəvqəladə hallarda məşəldə yandırma halında nəzərəcarpacaq qədər oxşardır və orta və ya maksimum konsentrasiyalara az təsir göstərir. Bununla belə, adətən, məşəllərin yüksək başlanğıc sürəti və üzücülük xassəsi ilə əlaqədar olaraq atqının şaquli hündürlüyü yüksək olur, torpağa və ya dəniz səviyyəsinə qarışma anında isə çirkləndiricilər səpələnir və konsentrasiyası nisbətən alçaq olur.

Cədvəl 9.6
Ancaq QÇ-HQY normal əməliyyatlar, başqa platformalar işləmir:
proqnozlaşdırılmış NO₂ konsentrasiyaları

Reseptor	İllik	99.79cu%
<i>AB hava keyfiyyəti standartları</i>	<i>40</i>	<i>200</i>
Bakı	5.2	7.1
Səngəçal	5.1	6.8
<i>SGADMK peşəkar standartlar</i>	<i>Tətbiq olunmur</i>	<i>12-saatlıq təsir-3,760</i>
MA-SSVP	5.1	5.5
MA-HQY	5.1	5.4
Çıraq-1	5.2	7.1
DərSG-QYBY	5.2	6.6
DərSG-HSSVYB	5.2	6.6
Şərqi Azəri	5.1	5.3
Qərbi Azəri	5.1	5.8
QÇ-HQY	5.1	5.1

Cədvəl 9.7
Ancaq QÇ-HQY işçi məşəldə yandırma (məhdud qaz ixracı),
başqa platformalar işləmir: proqnozlaşdırılmış NO₂ konsentrasiyaları

Reseptor	İllik	99.79cu%
<i>AB hava keyfiyyəti standartları</i>	<i>40</i>	<i>200</i>
Bakı	5.2	7.1
Səngəçal	5.1	6.8
<i>SGADMK peşəkar standartlar</i>	<i>Tətbiq olunmur</i>	<i>12-saatlıq təsir-3,760</i>
MA-SSVP	5.1	5.6
MA-HQY	5.1	5.6
Çıraq-1	5.2	7.5
DərSG-QYBY	5.2	7.9
DərSG-HSSVYB	5.2	8.0
Şərqi Azəri	5.1	5.3
Qərbi Azəri	5.1	5.9
QÇ-HQY	5.1	5.1

Cədvəl 9.8
Ancaq QÇ-HQY: proqnozlaşdırılmış NO₂ konsentrasiyaları – fəvqəladə hallarda məşəldə yandırma

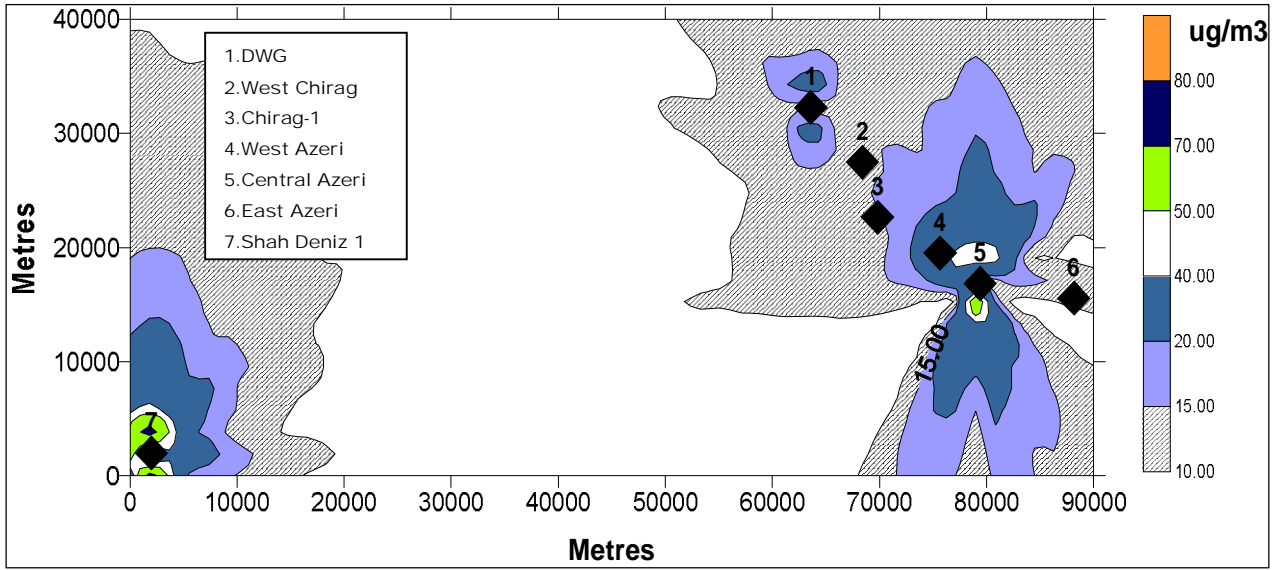
Reseptor	İllik	99.79cu%
<i>AB hava keyfiyyəti standartları</i>	<i>40</i>	<i>200</i>
Bakı	5.2	7.1
Səngəçal	5.1	6.8
<i>SGADMK peşəkar standartlar</i>	<i>Tətbiq olunmur</i>	<i>12-saatlıq təsir-3,760</i>
MA-SSVP	5.1	5.5
MA-HQY	5.1	5.5
Çıraq-1	5.2	7.0
DərSG-QYBY	5.2	8.7
DərSG-HSSVYB	5.2	9.0
Şərqi Azəri	5.1	5.4
Qərbi Azəri	5.1	5.7
QÇ-HQY	5.1	5.1

Tək QÇ-HQY platforması, hətta yaxınlıqda yerləşən digər platformalarla münasibətdə belə, havanın keyfiyyətinə çox az fərq edir.

9.3 Dənizdə koordinat şəbəkəsinə daxil edilmiş reseptorlar – kiçik miqyaslı şəbəkə

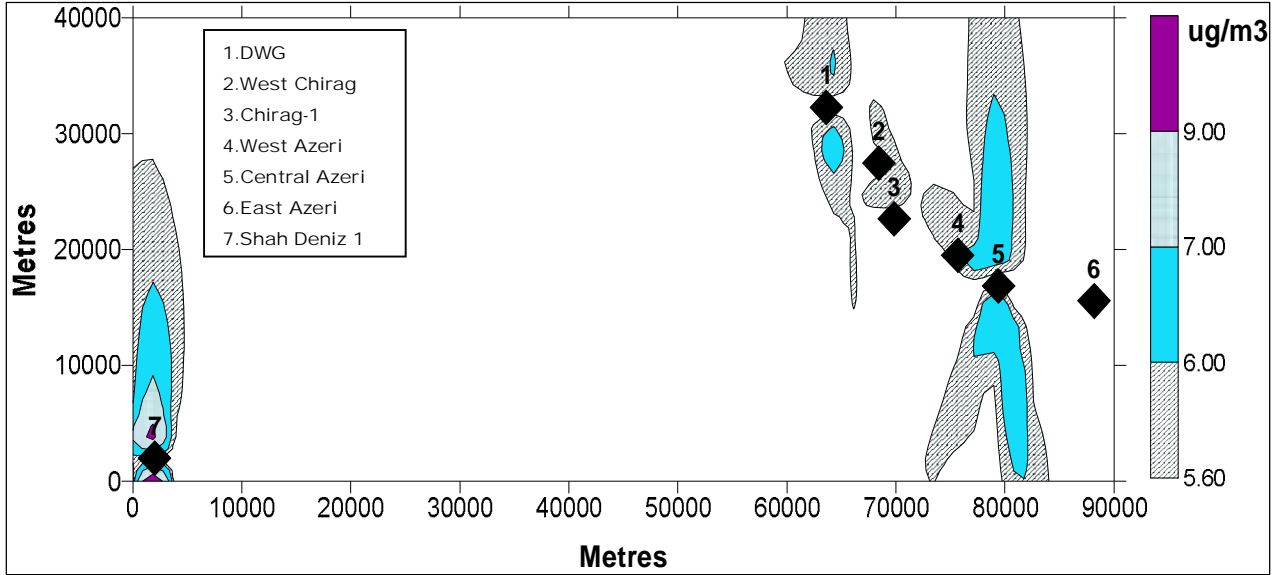
Bu bölmədə müəyyən edilmiş ssenarilər üçün 99.79cu faiz fraksiyasının və illik orta NO₂ konsentrasiyalarının kontur sxemi verilmişdir. 9.3 Bölməsində verilmiş sxemlər DərSG və Mərkəzi Azəri komplekslərini körpü ilə birləşmiş platformaları təmsil edən vahid nöqtə kimi göstərir.

Şəkil 9.1a
Bütün platformaların normal işi: NO₂ P99.79^{cu} faiz fraksiyası konsentrasiyaları



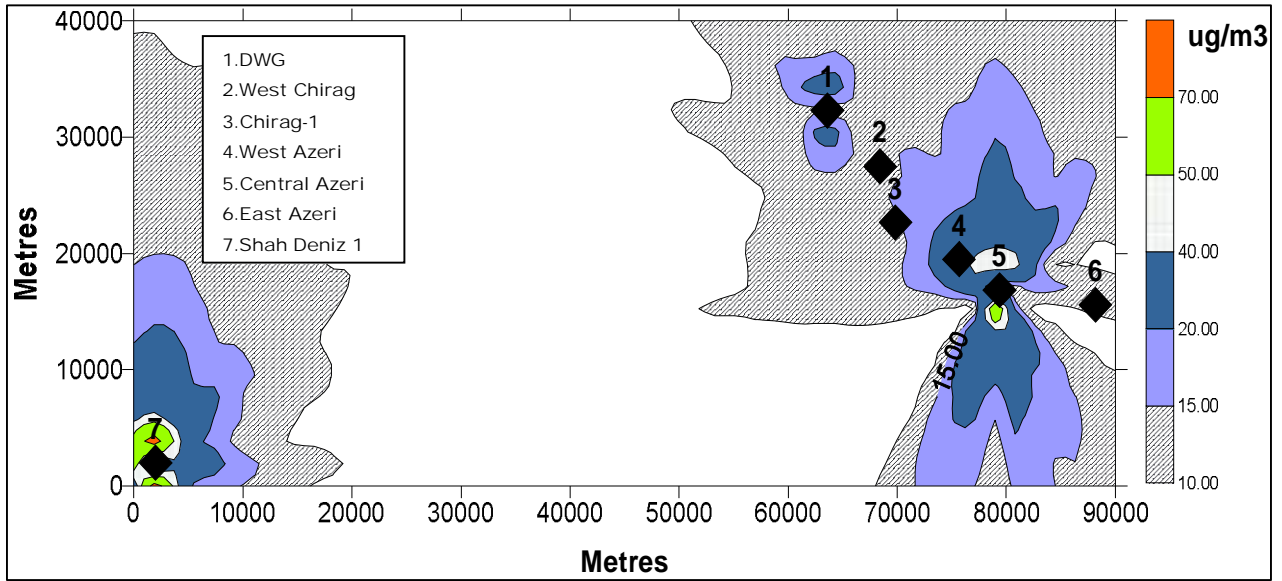
Legenda: Metres = Metr; Shah Deniz 1 = Şahdəniz 1; DWG platforms = DərSG platformaları; West Chirag = Qərbi Çıraç; Chirag-1 = Çıraç-1; West Azeri = Qərbi Azəri; Central Azeri = Mərkəzi Azəri; East Azeri = Şərqi Azəri.

Şəkil 9.1b
Bütün platformaların normal işi: NO₂ illik orta konsentrasiyası



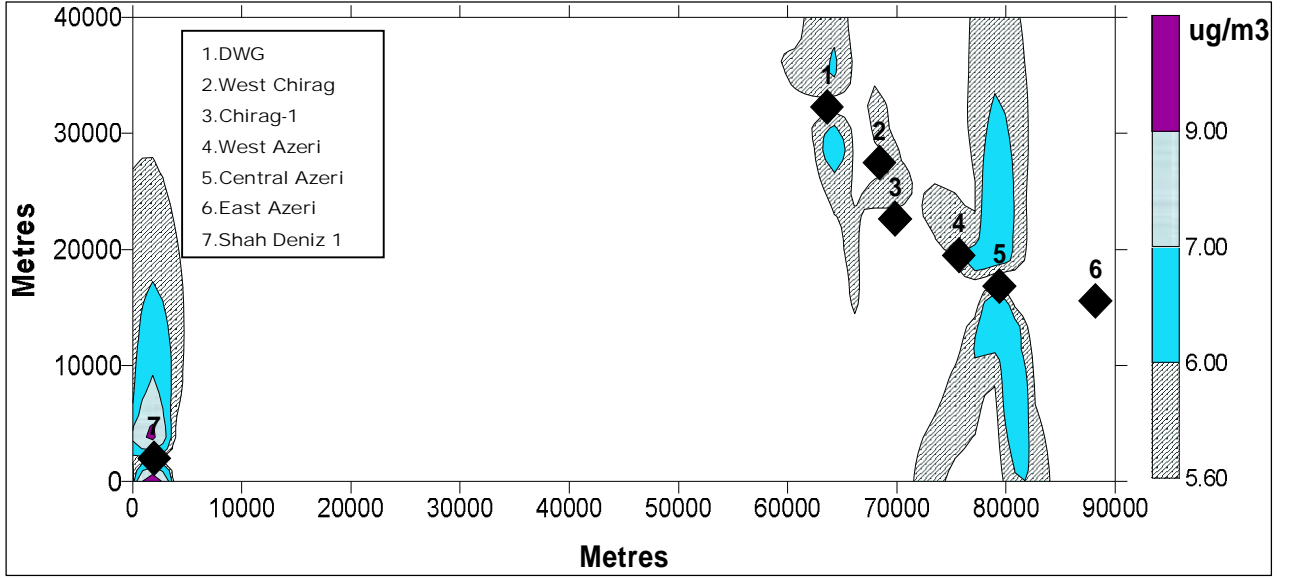
Legenda: Metres = Metr; Shah Deniz 1 = Şahdəniz 1; DWG platforms = DərSG platformaları; West Chirag = Qərbi Çıraç; Chirag-1 = Çıraç-1; West Azeri = Qərbi Azəri; Central Azeri = Mərkəzi Azəri; East Azeri = Şərqi Azəri.

Şəkil 9.2a
QC-HQY işçi məşəllə yandırma (məhdud qaz ixracı) və
bütün digər platformaların normal işi: NO₂ P99.79^{cu} faiz fraksiyası
konsentrasiyaları



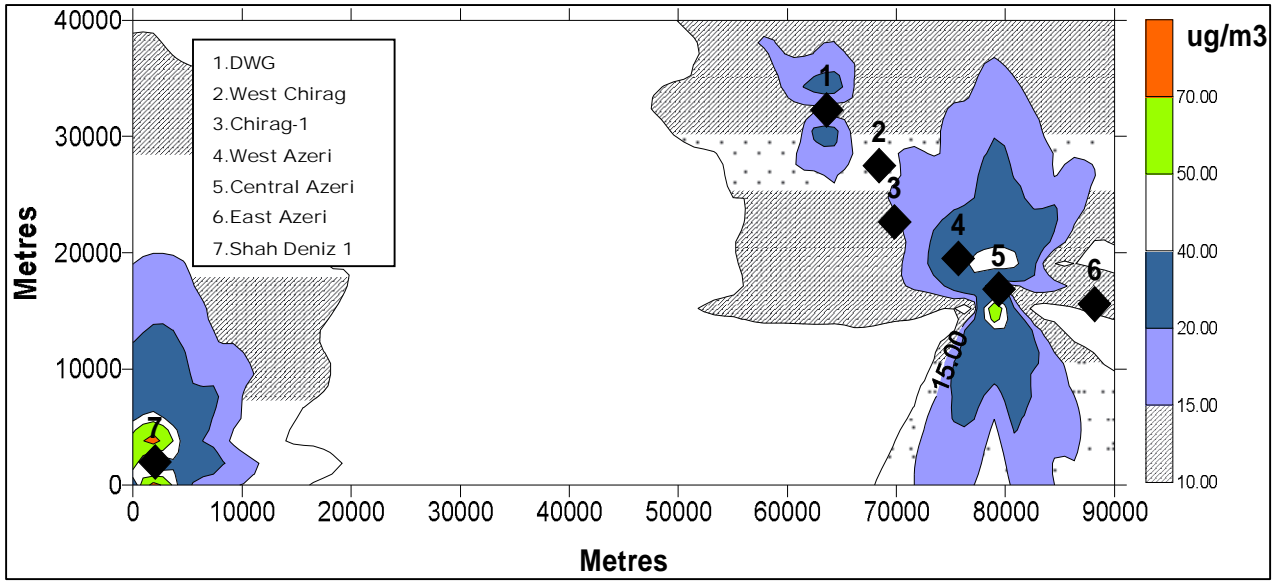
Legenda: Metres = Metr; Shah Deniz 1 = Şahdəniz 1; DWG platforms = DərSG platformaları; West Chirag = Qərbi Çırağ; Chirag-1 = Çırağ-1; West Azeri = Qərbi Azəri; Central Azeri = Mərkəzi Azəri; East Azeri = Şərqi Azəri.

Şəkil 9.2b
QÇ-HQY işi məşəllə yandırma (məhdud qaz ixracı) və
bütün digər platformaların normal işi: NO₂ illik orta konsentrasiyaları



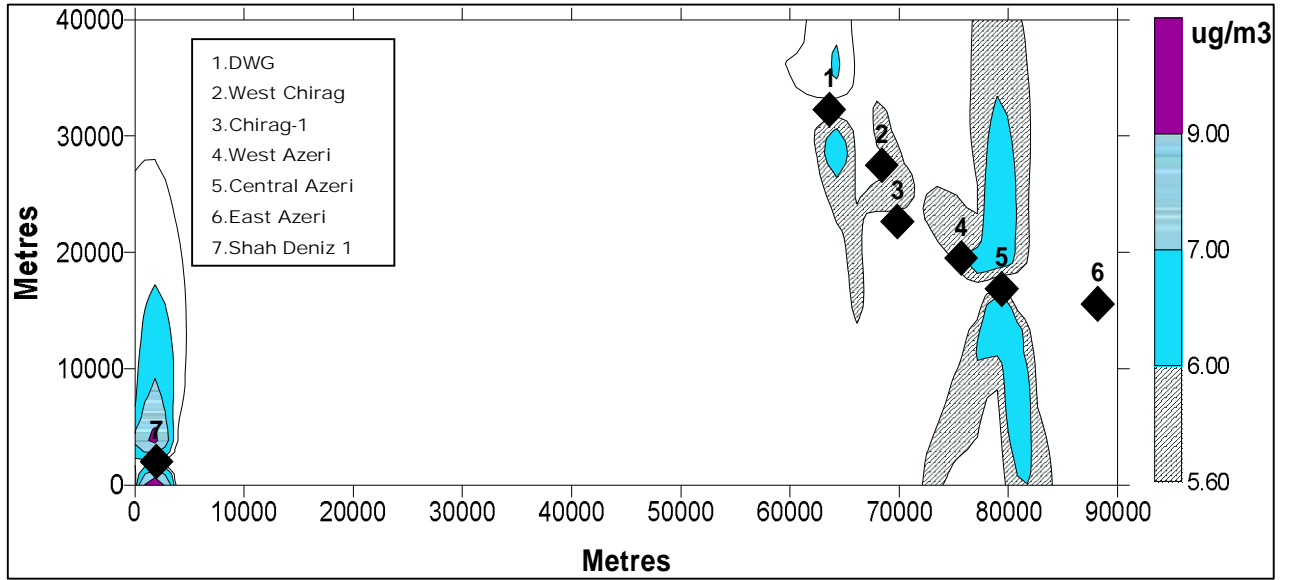
Legenda: Metres = Metr; Shah Deniz 1 = Şahdəniz 1; DWG platforms = DərSG platformaları; West Chirag = Qərbi Çıraq; Chirag-1 = Çıraq-1; West Azeri = Qərbi Azəri; Central Azeri = Mərkəzi Azəri; East Azeri = Şərqi Azəri/

Şəkil 9.3a
DərSG-HSSVYB işi məşəllə yandırma (məhdud qaz ixracı) və
bütün digər platformaların normal işi: NO₂ P99.79^{cu} faiz fraksiyası konsentrasiyaları



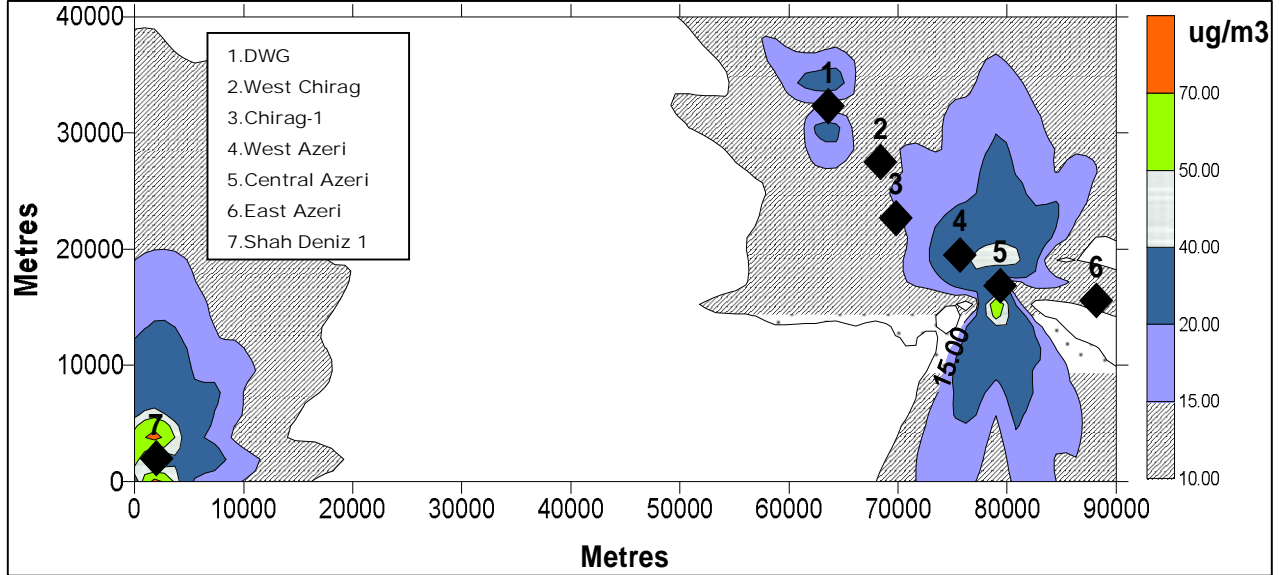
Legenda: Metres = Metr; Shah Deniz 1 = Şahdəniz 1; DWG platforms = DərSG platformaları; West Chirag = Qərbi Çıraç; Chirag-1 = Çıraç-1; West Azeri = Qərbi Azəri; Central Azeri = Mərkəzi Azəri; East Azeri = Şərqi Azəri.

Şəkil 9.3b
DərSG-HSSVYB işçi məşəllə yandırma (məhdud qaz ixracı) və
bütün digər platformaların normal işi: NO₂ illik orta konsentrasiyaları



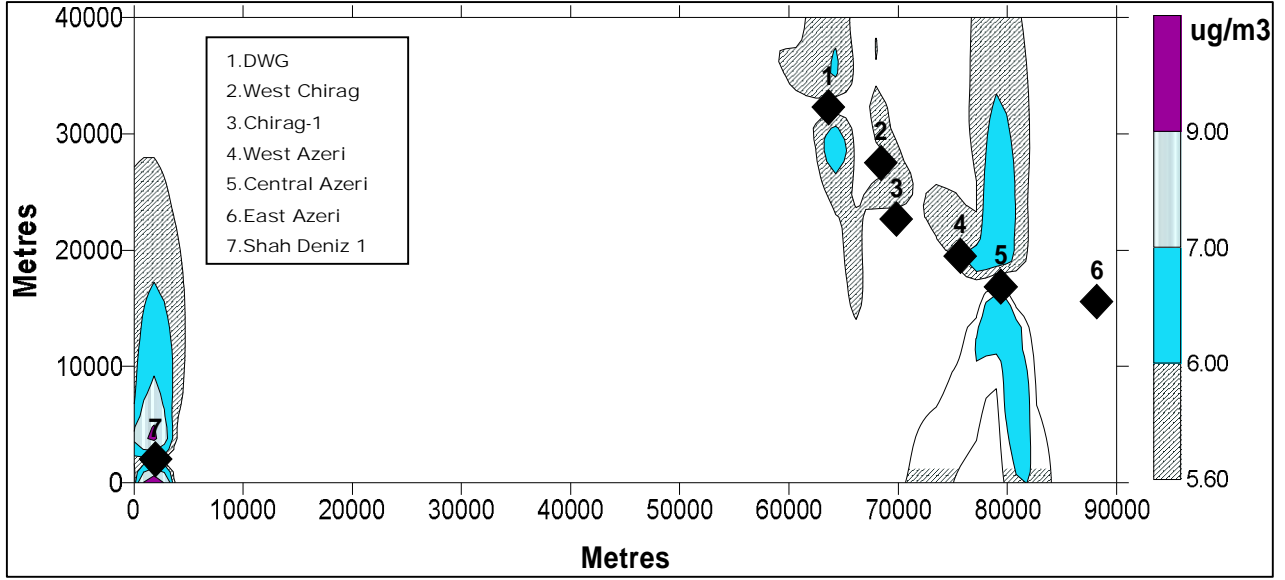
Legenda: Metres = Metr; Shah Deniz 1 = Şahdəniz 1; DWG platforms = DərSG platformaları; West Chirag = Qərbi Çıraç; Chirag-1 = Çıraç-1; West Azeri = Qərbi Azəri; Central Azeri = Mərkəzi Azəri; East Azeri = Şərqi Azəri.

Şəkil 9.4a
QÇ-HQY fəvqəladə söndürmə zamanı məşəllə yandırma və bütün digər platformaların normal işi: NO₂ P99.79^{cu} faiz fraksiyası konsentrasiyaları



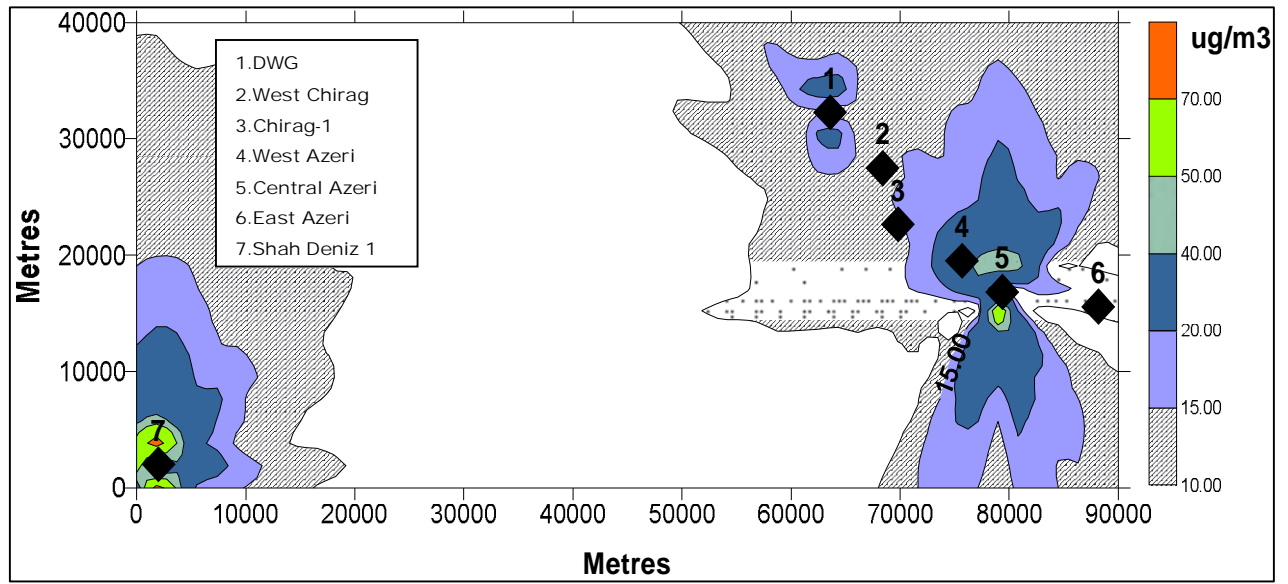
Legenda: Metres = Metr; Shah Deniz 1 = Şahdəniz 1; DWG platforms = DərSG platformaları; West Chirag = Qərbi Çırağ; Chirag-1 = Çırağ-1; West Azeri = Qərbi Azəri; Central Azeri = Mərkəzi Azəri; East Azeri = Şərqi Azəri.

Şəkil 9.4b
QÇ-HQY fəvqəladə söndürmə zamanı məşəllə yandırma və bütün digər platformaların normal işi: NO₂ illik orta konsentrasiyaları



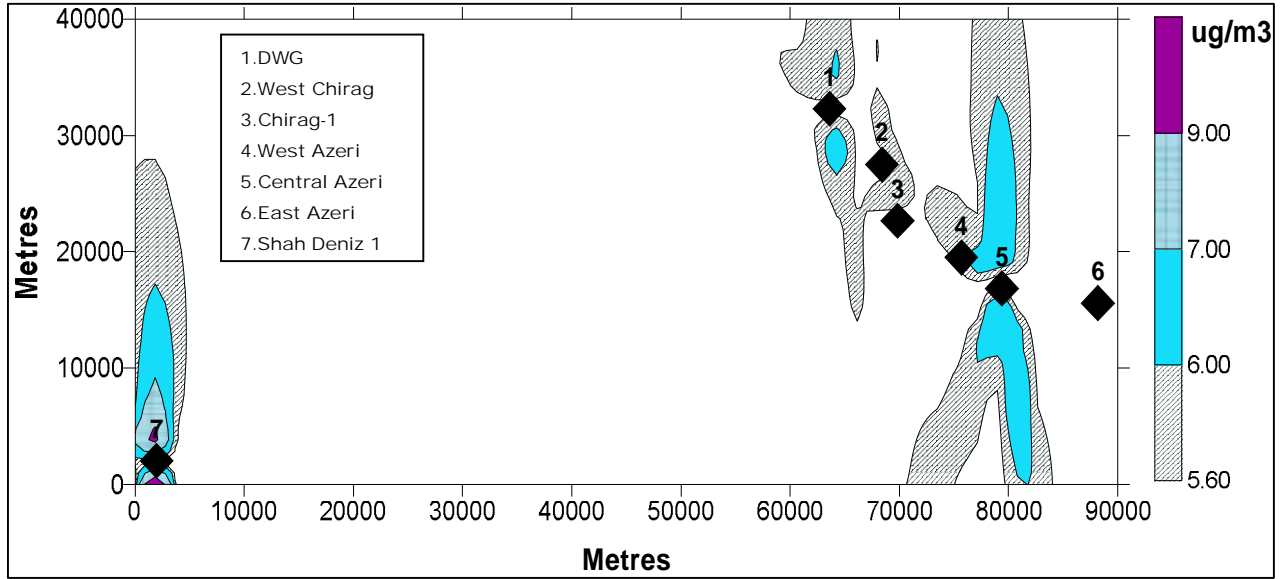
Legenda: Metres = Metr; Shah Deniz 1 = Şahdəniz 1; DWG platforms = DərSG platformaları; West Chirag = Qərbi Çıraç; Chirag-1 = Çıraç-1; West Azeri = Qərbi Azəri; Central Azeri = Mərkəzi Azəri; East Azeri = Şərqi Azəri.

Şəkil 9.5a
DərSG-HSSVYB fəvqəladə söndürmə zamanı məşəllə yandırma və bütün digər platformaların normal işi: NO₂ P99.79^{cu} faiz fraksiyası konsentrasiyaları



Legenda: Metres = Metr; Shah Deniz 1 = Şahdəniz 1; DWG platforms = DərSG platformaları; West Chirag = Qərbi Çıraç; Chirag-1 = Çıraç-1; West Azeri = Qərbi Azəri; Central Azeri = Mərkəzi Azəri; East Azeri = Şərqi Azəri.

Şəkil 9.5b
DərSG- HSSVYB fəvqəladə söndürmə zamanı məşəllə yandırma və bütün digər platformaların normal işi: NO₂ illik orta konsentrasiyaları



Legenda: Metres = Metr; Shah Deniz 1 = Şahdəniz 1; DWG platforms = DərSG platformaları; West Chirag = Qərbi Çırağ; Chirag-1 = Çırağ-1; West Azeri = Qərbi Azəri; Central Azeri = Mərkəzi Azəri; East Azeri = Şərqi Azəri.

Dənizdə NO₂ konsentrasiyası sxemləri ən yüksək konsentrasiyaları külək istiqaməti ilə düzləndirərək, üstünlük təşkil edən şimal-cənub küləyinin təsirini göstərir. Daha yüksək, məsələn 50 µg/m³-n yuxarı (qısa müddətə) olan konsentrasiyalar çox məhduddur. Uzun müddətli konsentrasiyalar əksər yerlərdə fon konsentrasiyasından ancaq cüzi surətdə yuxarıdır. İşçi və ya fəvqəladə hallarda platformanı dayandırma zamanı yandırılan məşəl çirklənmə səviyyəsini az artırır.

9.4 Ən yaxın sahil reseptorları da daxil olmaqla orta miqyaslı şəbəkə

Böyük miqyasdan istifadə etmə sahildəki reseptorları da daxil etməyə imkan verir. Aşağıdakı cədvəllərdə verilən nəticələr 99.79^{cu} faiz fraksiyasının və illik orta konsentrasiyaların sxemidir.

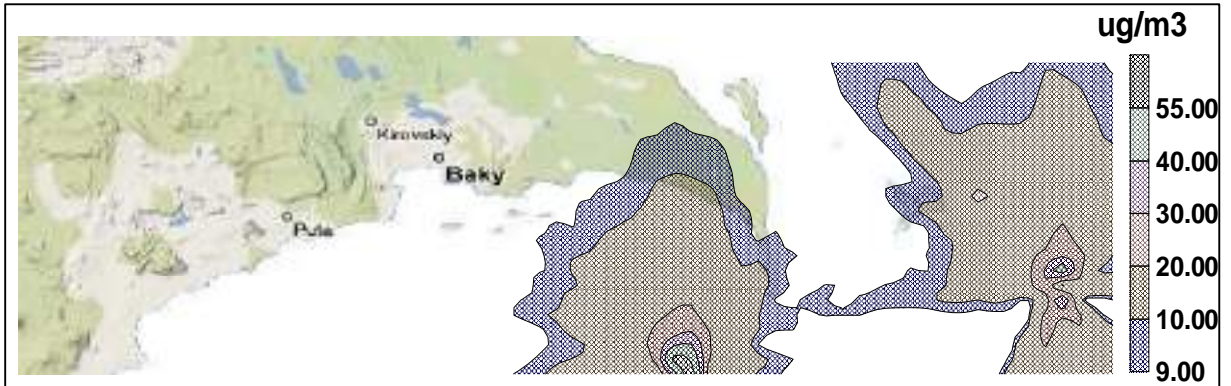
Şəkil 9.6a
Bütün platformların normal işi: NO₂ P99.79^{cu} faiz fraksiyası konsentrasiyaları



Şəkil 9.6b
Bütün platformların normal işi: NO₂ illik orta konsentrasiyaları



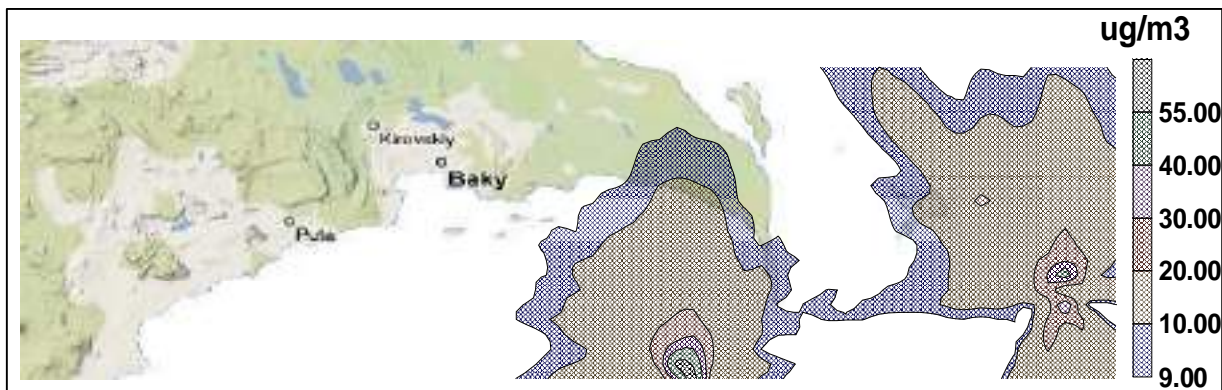
Şəkil 9.7a
QC-HQY işçi məşəllə yandırma (məhdud qaz ixracı) və bütün digər platformaların normal işi: NO₂ P99.79^{cu} faiz fraksiyası konsentrasiyaları



Şəkil 9.7b
QÇ-HQY işi məşəllə yandırma (məhdud qaz ixracı) və
bütün digər platformaların normal işi: NO₂ illik orta konsentrasiyaları



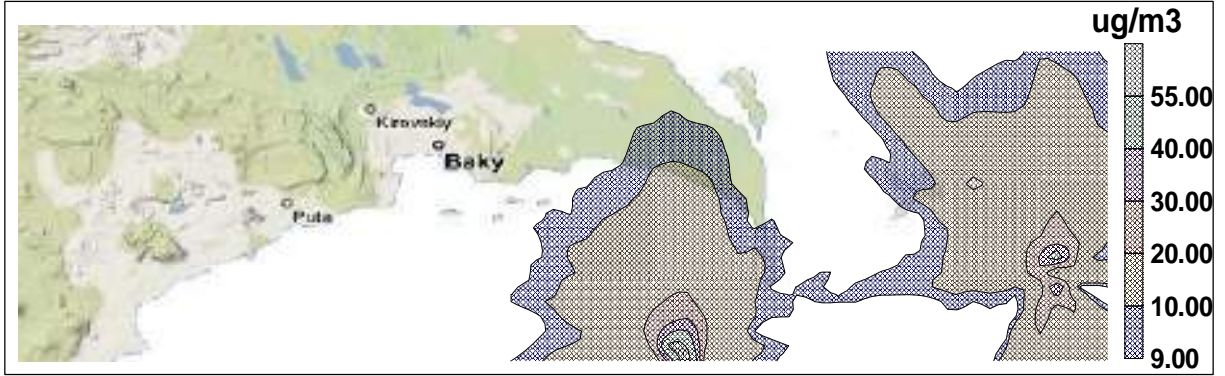
Şəkil 9.8a
DərSG-HSSVYB işi məşəllə yandırma (məhdud qaz ixracı) və
bütün digər platformaların normal işi: NO₂ P99.79^{cu} faiz fraksiyası konsentrasiyaları



Şəkil 9.8b
DərSG-HSSVYB işi məşəllə yandırma (məhdud qaz ixracı) və
bütün digər platformaların normal işi: NO₂ illik orta konsentrasiyaları



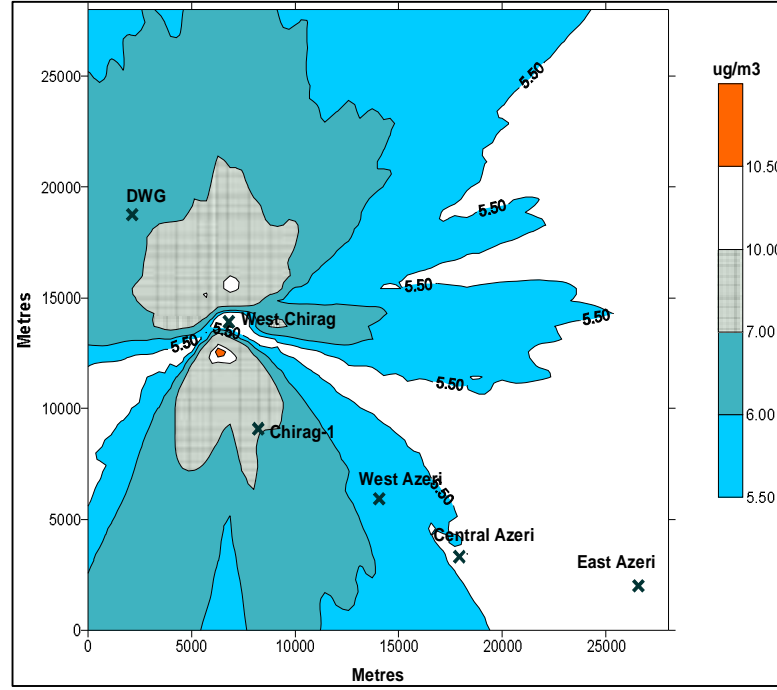
Şəkil 9.9
QÇ-HQY fəvqəladə söndürmə zamanı məşəllə yandırma və bütün digər platformaların normal işi: NO₂ P99.79^{cu} faiz fraksiyası konsentrasiyaları



9.5 Ancaq QÇ-HQY təsiri

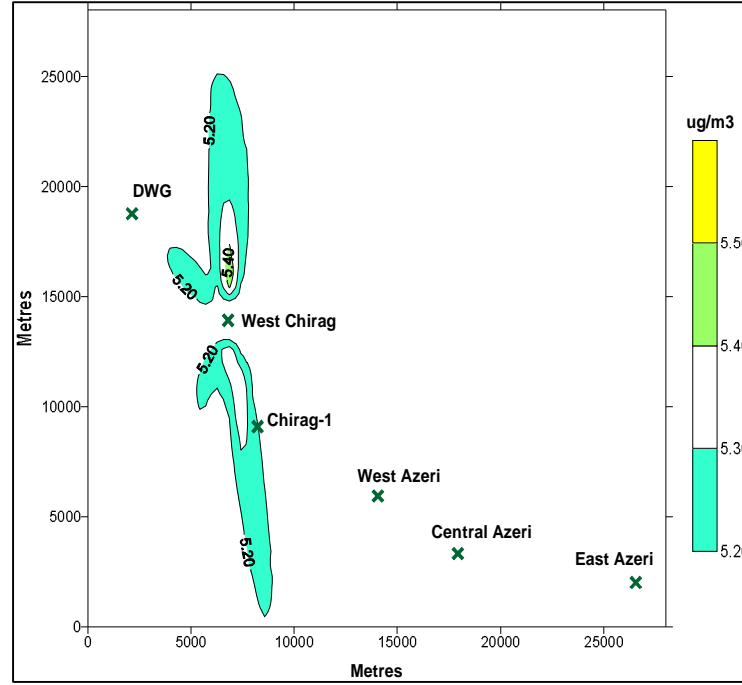
Bu bölmədə QÇ-HQY platformasından atılan maddələrin havanın keyfiyyətinə təsirini müəyyən etmək üçün ancaq QÇ-HQY platformasının işlədiyi ehtimal edilir. Mənbənin yaxınlığında konsentrasiyanın daha müfəssəl göstərmək üçün koordinat şəbəkəsinin ölçüsü kiçildir.

Şəkil 9.10
Ancaq QÇ-HQY, normal əməliyyatlar: NO₂ P99.79^{cu} faiz fraksiyası konsentrasiyaları



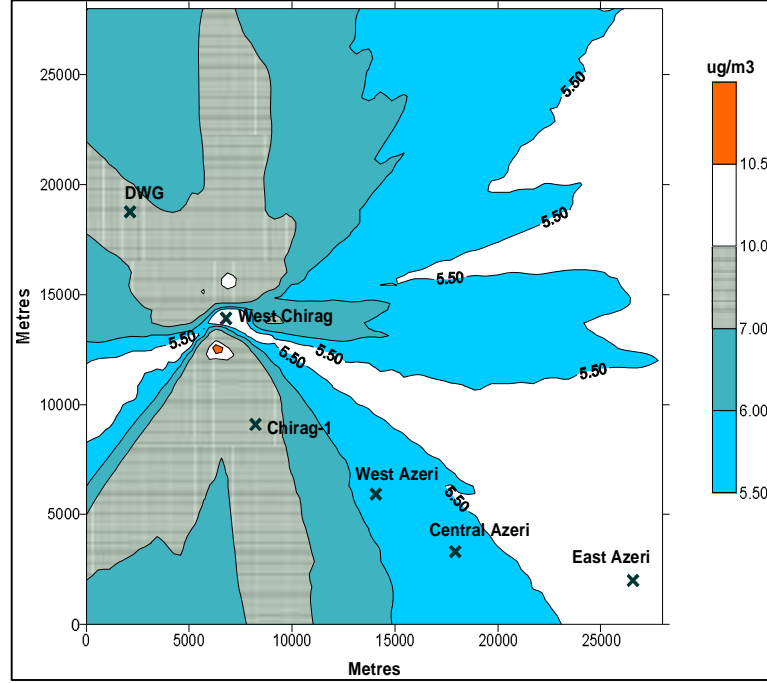
Legenda: Metres = Metr; DWG platforms = DərSG platformları; West Chirag = Qərbi Çıraç; Chirag-1 = Çıraç-1; West Azeri = Qərbi Azəri; Central Azeri = Mərkəzi Azəri; East Azeri = Şərqi Azəri.

Şəkil 9.11
Ancaq QC-HQY, normal əməliyyatlar: NO₂ illik orta konsentrasiyaları



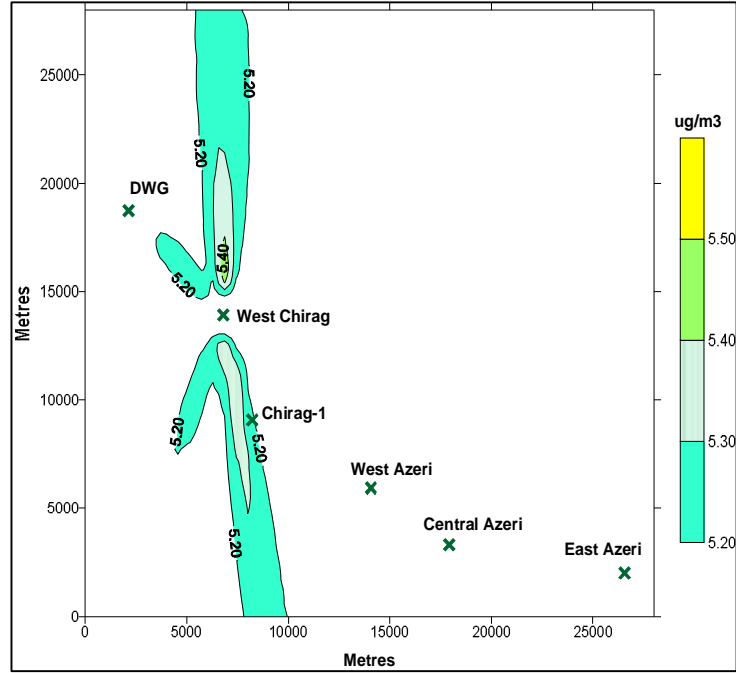
Legenda: Metres = Metr; Shah Deniz 1 = Şahdəniz 1; DWG platforms = DərSG platformaları; West Chirag = Qərbi Çıraq; Chirag-1 = Çıraq-1; West Azeri = Qərbi Azəri; Central Azeri = Mərkəzi Azəri; East Azeri = Şərqi Azəri

Şəkil 9.12
Ancaq QÇ-HQY, işçi məşəllə yandırma (məhdud qaz ixracı): NO₂ P99.79^{cu} faiz
fraksiyası konsentrasiyaları



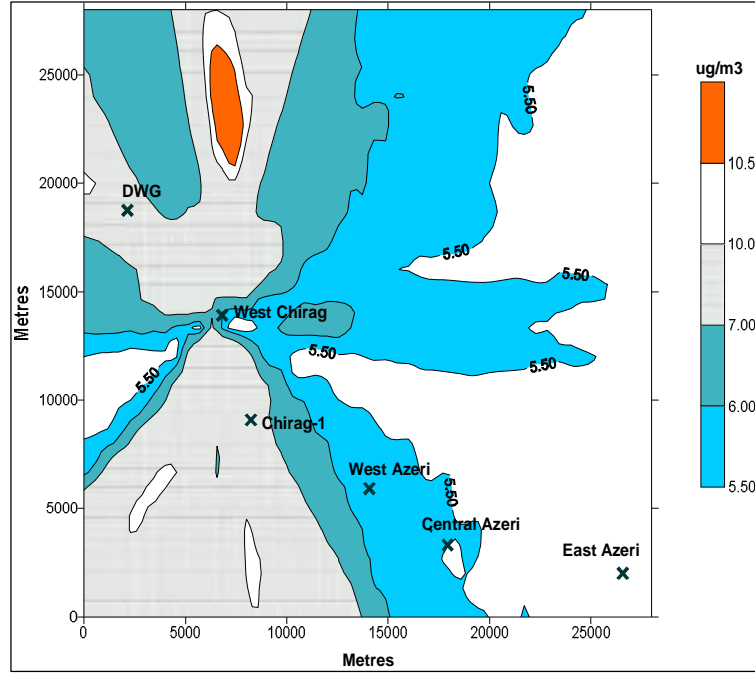
Legenda: Metres = Metr; Shah Deniz 1 = Şahdəniz 1; DWG platforms = DərSG platformları; West Chirag = Qərbi Çıraç; Chirag-1 = Çıraç-1; West Azeri = Qərbi Azəri; Central Azeri = Mərkəzi Azəri; East Azeri = Şərqi Azəri

Şəkil 9.13
Ancaq QÇ-HQY, işi məşəllə yandırma (məhdud qaz ixracı): NO₂ illik orta konsentrasiyaları



Legenda: Metres = Metr; Shah Deniz 1 = Şahdəniz 1; DWG platforms = DərSG platformaları; West Chirag = Qərbi Çıraç; Chirag-1 = Çıraç-1; West Azeri = Qərbi Azəri; Central Azeri = Mərkəzi Azəri; East Azeri = Şərqi Azəri

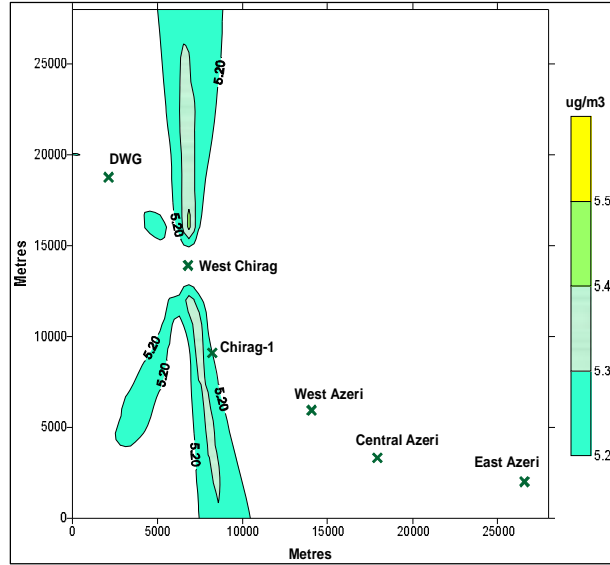
Şəkil 9.14
Ancaq QÇ-HQY, fəvqəladə söndürmə zamanı məşəllə yandırma: NO₂ P99.79^{cu} faiz
fraksiyası konsentrasiyaları



Legenda: Metres = Metr; Shah Deniz 1 = Şahdəniz 1; DWG platforms = DərSG platformaları; West Chirag = Qərbi Çıraç; Chirag-1 = Çıraç-1; West Azeri = Qərbi Azəri; Central Azeri = Mərkəzi Azəri; East Azeri = Şərqi Azəri

Şəkil 9.15

Ancaq QÇ-HQY, fəvqəladə söndürmə zamanı məşəllə yandırma: NO₂ illik orta konsentrasiyası



Legenda: Metres = Metr; Shah Deniz 1 = Şahdəniz 1; DWG platforms = DərSG platformaları; West Chirag = Qərbi Çıraq; Chirag-1 = Çıraq-1; West Azeri = Qərbi Azəri; Central Azeri = Mərkəzi Azəri; East Azeri = Şərqi Azəri

Şəkillər göstərir ki, normal əməliyyatlar zamanı maksimum konsentrasiyalar platformadan 3km məsafəyə qədər müşahidə edilir. Məşəl yandırılan zaman, xüsusilə fəvqəladə dayandırma zamanı məşəl yandırıldıqda maksimum konsentrasiya platformadan 5-15km məsafədə aşkar edilir. Bu, atqı şleyfinin daha böyük səmərəli şaquli hündürlüyü ilə bağlı olub, dəniz səviyyəsi ilə qarışma müddətini artırır. Maksimum konsentrasiya peşəkar təsir həddlərindən çox aşağıda qalır

9.6 Mərkəzi Xəzər regionu

Yaxınlıqdakı ölkələri göstərmək üçün 550km x 550km ölçüdə şəbəkə modelləşdirilmişdir. Nəticələr Əlavə II-n AII 1a – AII.5b Şəkillərində göstərilmişdir. Konturlar konsentrasiyanın paylanmasını göstərmək üçün istifadə edilmişdir, lakin çirklənmə səviyyələri şəbəkənin bütün hissələrində nəzərəcarpacaq sayılan səviyyədən çox aşağıdır. Yadda saxlamaq lazımdır ki, konsessiya sahəsində cəmi havaya atqılar bir çox ayrılıqda götürülmüş sənaye zavodlarının və ya şəhərlərin tullantularından aşağıdır və emissiya mənbələrinin sayı nisbətən çox olduğundan, səpələnməyə yardım edir və torpaqda konsentrasiyanı azaldır.

9.7 Dədə Qorqud MDQQ modelləşdirilməsi

Dədə Qorqud MDQQ qazma və quyunun sınağı zamanı modelə daxil edilmişdir. Quyunun sınağı zamanı atılan NO₂ miqdarı hasilat platformasında işçi və ya fövqəladə məşəllə yandırmadan az olmuşdur. Nəticələr göstərir ki, MDQQ qonşu dəniz reseptorlarına və ya sahil zonalara nəzərəcarpacaq təsir göstərmir. Quyu sınağının adi problemi olan tüstü EverGreen odluğu vasitəsilə səmərə ilə idarə ediləcək.

10.0 NƏTİCƏLƏR

Regionda dənizdə havanın keyfiyyəti səpələnmə modelinin köməyi ilə Mərkəzi Xəzər platformalarından atqıların əsasında müəyyən edilmişdir. Bu tədqiqat üçün səpələnmə modelinə daxil ediləcək uyğun meteoroloji məlumat faylları hazırlanmışdır. Onlar dənizdəki platformalardan aparılmış ölçmələrə əsaslanır.

Əsas diqqət həm yeni QÇ-HQY platformasında çalışan işçilərin hava çirkləndiricilərin təsirinə məruz qalmasına, həm də yeni QÇ-HQY platformasının bölgədəki havanın çirklənmə səviyyəsinə təsirinə verilir. Həm dənizdə, həm də sahilə havanın keyfiyyətinə dəyən təsir nəzərdən keçirilmişdir.

Dənizdə peşəkar təsir hədudları tətbiq olunur və proqnozlaşdırılan konsentrasiyalar peşəkar hədudlarla müqayisədə azdır. Həqiqətən, dənizdə havanın keyfiyyəti hətta sahil standartları ilə müqayisədə yaxşı hesab edilməlidir. NO_2 konsentrasiyası $40\mu\text{g}/\text{m}^3$ -ə bərabər AB illik orta standartlarından və $200\mu\text{g}/\text{m}^3$ 99.79^{ci} faiz fraksiyasından çox aşağıdır.

Əldə edilmiş nəticələr göstərir ki, bölgə daxilində reseptorlara, o cümlədən dəniz platforması ətrafındakı dəniz nəqliyyatına və Bakı və Səngəçal da daxil olmaqla sahil zolağı boyu yerləşən sahil reseptorlarına platformadan atılan NO_2 konsentrasiyasının təsiri alçaq olacaq. Dədə Qorqud MDQQ-n normal əməliyyatlar və quyuların sınaqları zamanı atılan emissiyalar alçaq olaraq Mərkəzi Xəzər hədudlarında reseptorlara nəzərəçarpacaq təsir verməyəcək.

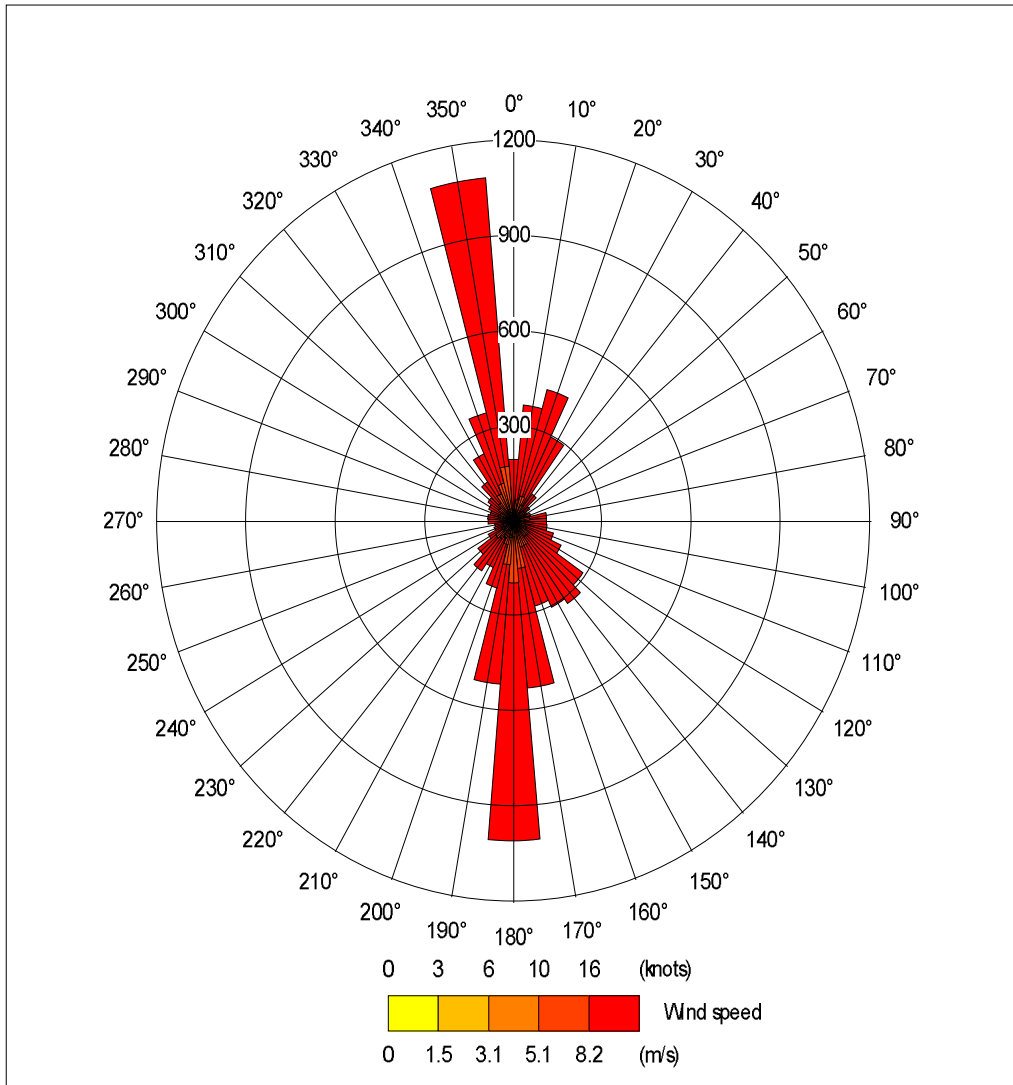
Nəticədə, təklif edilən QÇ-HQY platformasının işçi qüvvəsi havanın çirklənməsi riskinə məruz qalmayacaq və ya yeni platformanın və uyğun qazma işlərinin əlavə edilməsi bölgədə havanın çirklənmə səviyyəsinin nəzərəçarpacaq dərəcədə qalxmasına səbəb olmayacaq. Dənizdən sahilə kiçik miqdarda emissiyalar yayılır, lakin onlar nəzərəçarpacaq qəbul edilmiş səviyyədən çox aşağıdır.

11.0 İSTİNAD SƏNƏDLƏRİ

- 1 AB ilk tabe direktivi (99/30/EC), 1999-cu il
- 2 Rolls-Royce, “Qaz turbinlərinin iş əyriləri (Sifariş əmri № BPAC-ACGX-PMME01A)”, 2005-ci il
- 3 Xəzər Dənizi “Okeanın meteoroloji və okeanoqrafik tədqiqatları 2”, Oceanweather Inc, 2005-ci il
- 4 Kembric Ekoloji Tədqiqatlar üzrə Məsləhətçilər, “ADMS4 İstifadəçi kitabçası”, iyun 2007-ci il
- 5 Sənaye gigiyenası üzrə Amerika dövlət mütəxəssislərinin konfransı
- 6 Böyük Britaniya dənizdə əməliyyatlar üzrə assosiasiya, “Məşəllər üçün BBDƏA emissiya əmsalları”, 2005-ci il
- 7 Şlumberje “EverGreen odluğu”, 2006-cı il

ƏLAVƏ I

UİNDROUZ (WINDROSE)

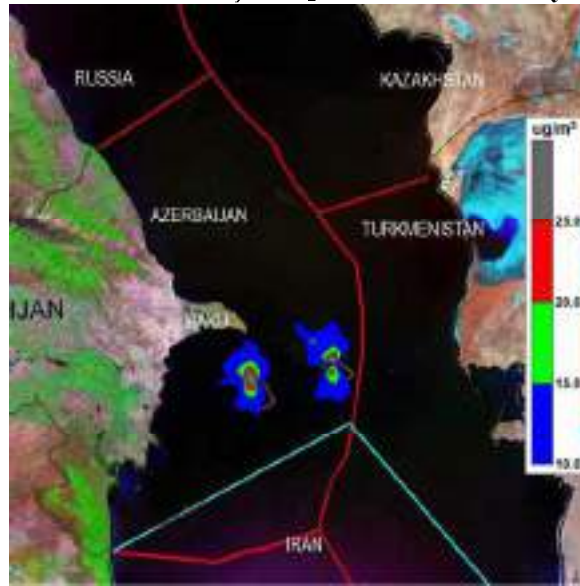


ƏLAVƏ II MƏRKƏZİ XƏZƏRDƏ REGIONAL TƏSİR

AI 1.1 Bütün platformalar, Mərkəzi Xəzərdə regional təsir

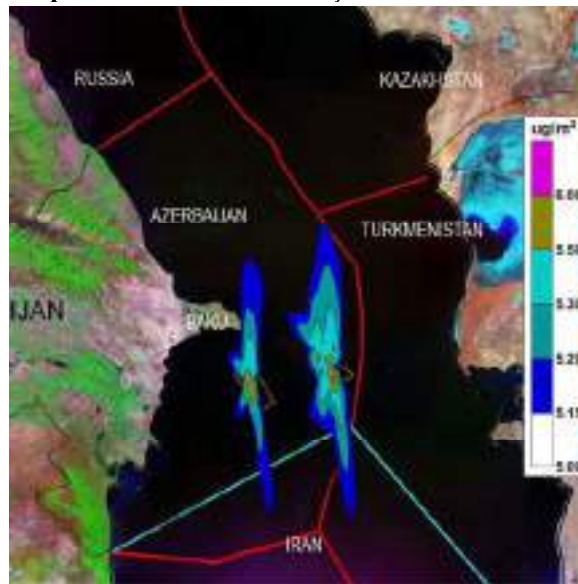
Şəkil A0.1a

Bütün platformaların normal işi: NO₂ P99.79^{cu} faiz fraksiyası konsentrasiyaları



Şəkil A0.1b

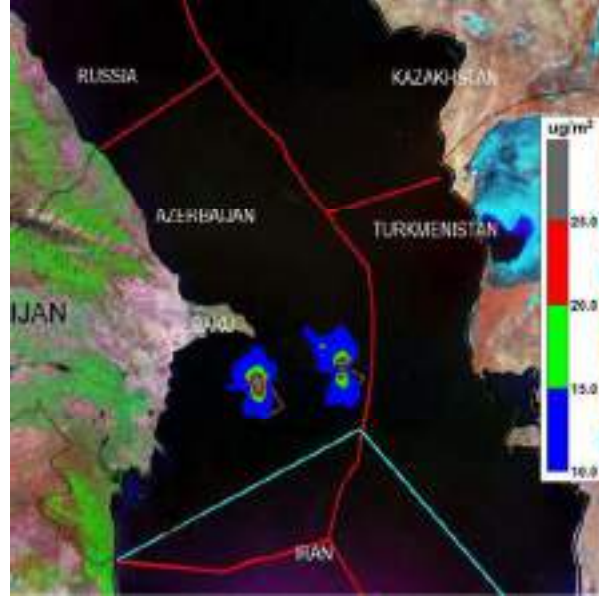
Bütün platformaların normal işi: NO₂ illik orta konsentrasiyası



Legenda: Russia = Rusiya; Azerbaijan = Azərbaycan; Baku = Bakı; Turkmenistan = Türkmənistan; Kazakhstan = Qazaxıstan; Iran = İran

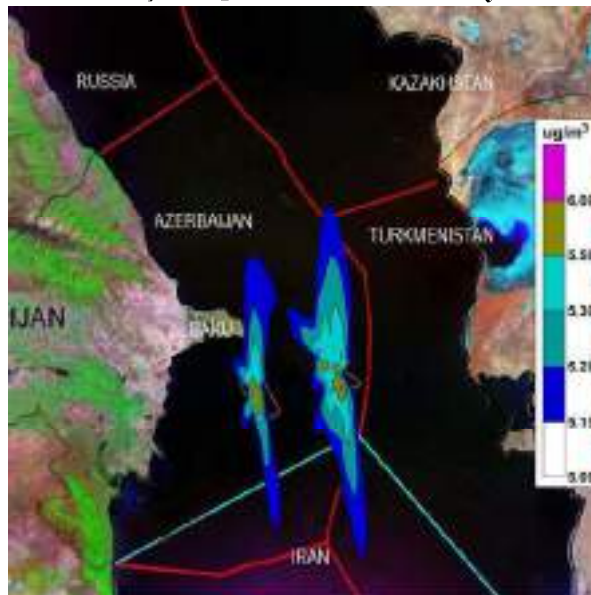
Şəkil A0.2a

QÇ-HQY təzyiqin fəvqəladə hallarda boşaldılması və bütün digər platformaların normal işi: NO₂ P99.79^{cu} faiz fraksiyası konsentrasiyaları



Şəkil A0.2b

QÇ-HQY təzyiqin fəvqəladə hallarda boşaldılması və bütün digər platformaların normal işi: NO₂ illik orta konsentrasiyası

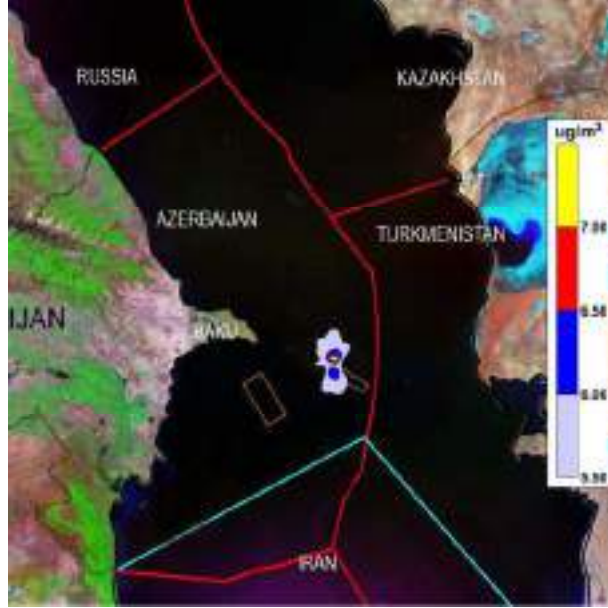


Legenda: Russia = Rusiya; Azerbaijan = Azərbaycan; Baku = Bakı; Turkmenistan = Türkmənistan; Kazakhstan = Qazaxıstan; Iran = İran

AI 1.2 Ancaq QC-HQY, Mərkəzi Xəzərdə regional təsir

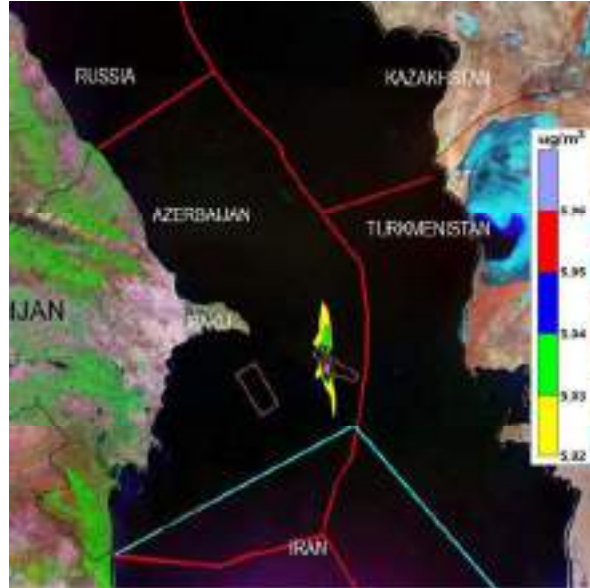
Şəkil A0.3a

Ancaq QC-HQY, Normal işlər: NO₂ P99.79^{cu} faiz fraksiyası konsentrasiyaları



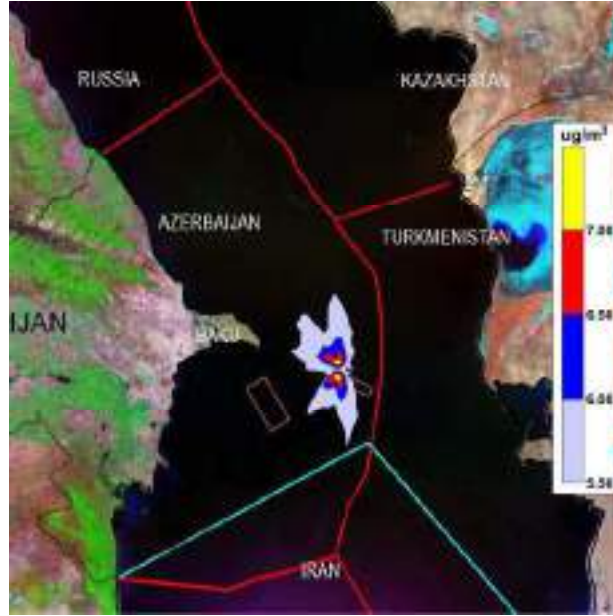
Şəkil A0.3b

Ancaq QC-HQY, Normal işlər: NO₂ illik orta konsentrasiyası

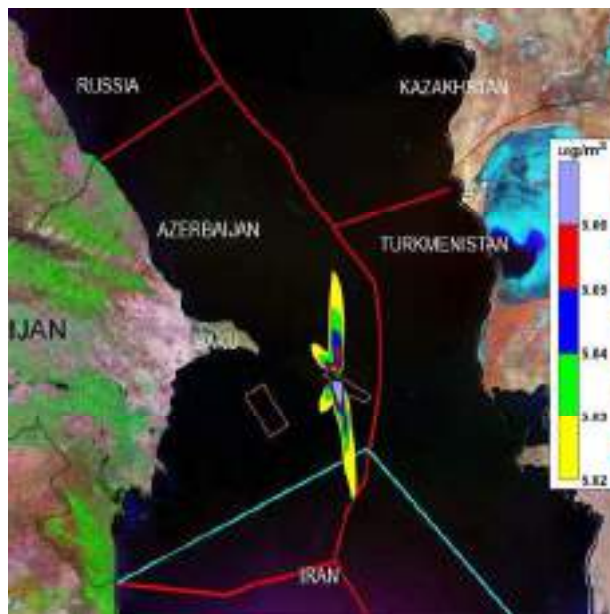


Legenda: Russia = Rusiya; Azerbaijan = Azərbaycan; Baku = Bakı; Turkmenistan = Türkmənistan; Kazakhstan = Qazaxıstan; Iran = İran

Şəkil A0.4a
Ancaq QÇ-HQY, işçi məşəl yandırma (məhdud qaz ixracı): NO₂ P99.79^{cu} faiz fraksiyası konsentrasiyaları

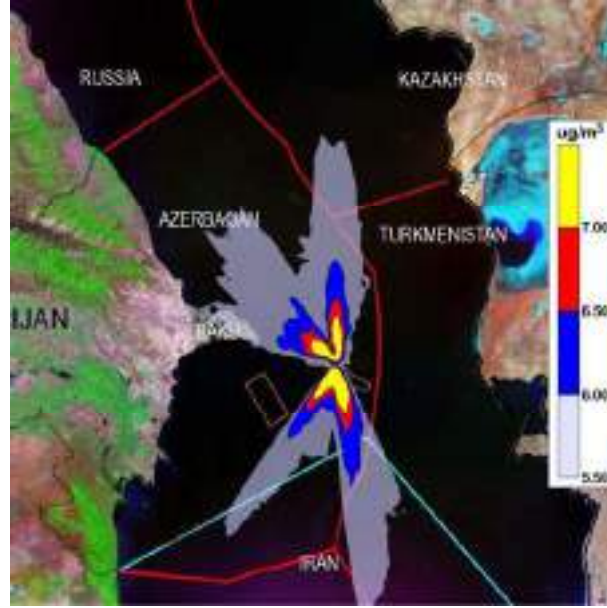


Şəkil A0.4b
Ancaq QÇ-HQY, işçi məşəl yandırma (məhdud qaz ixracı): NO₂ illik orta konsentrasiyası

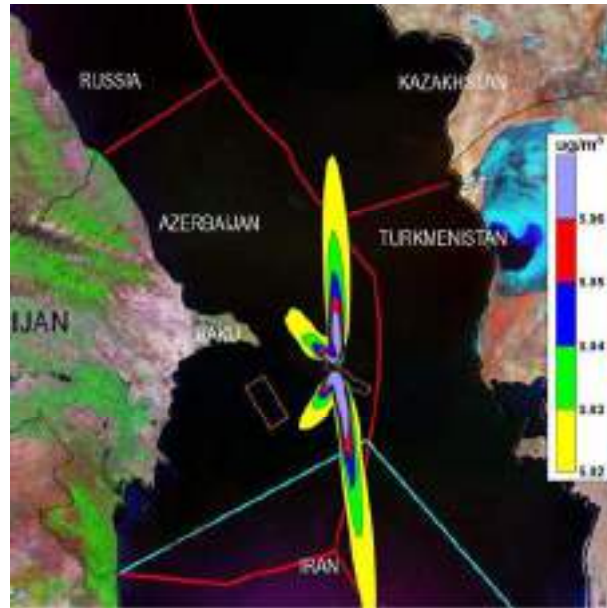


Legenda: Russia = Rusiya; Azerbaijan = Azərbaycan; Baku = Bakı; Turkmenistan = Türkmənistan; Kazakhstan = Qazaxıstan; Iran = İran

Şəkil A0.5a
Ancaq QÇ-HQY, təzyiqin fəvqəladə boşaldılması: NO₂ P99.79^{cu} faiz fraksiyası konsentrasiyaları



Şəkil A0.5b
Ancaq QÇ-HQY, təzyiqin fəvqəladə boşaldılması: NO₂ illik orta konsentrasiyası

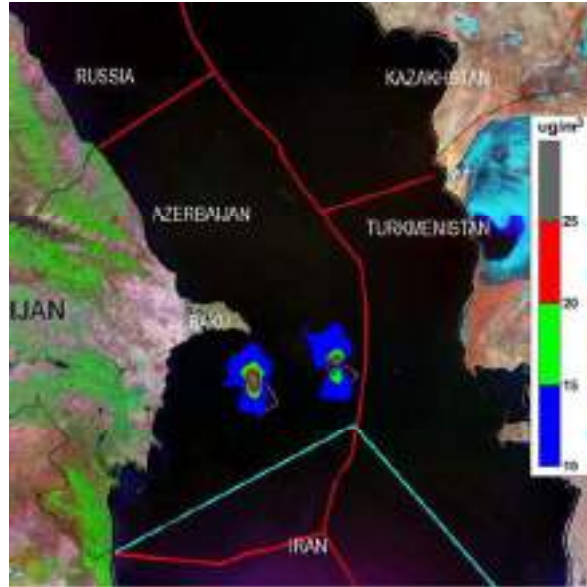


Legenda: Russia = Rusiya; Azerbaijan = Azərbaycan; Baku = Bakı; Turkmenistan = Türkmənistan; Kazakhstan = Qazaxıstan; Iran = İran

AI 1.3 Dədə Qorqud MDQQ və bütün digər platformalar, Mərkəzi Xəzərdə regional təsir

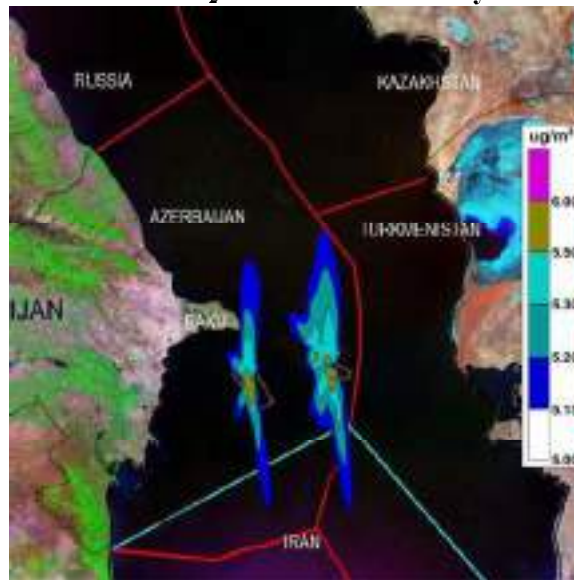
Şəkil A0.6a

Dədə Qorqud MDQQ elektrik generatorları və bütün digər platformalarda normal işlər:
P99.79^{cu} faiz fraksiyası konsentrasiyanı



Şəkil A0.6b

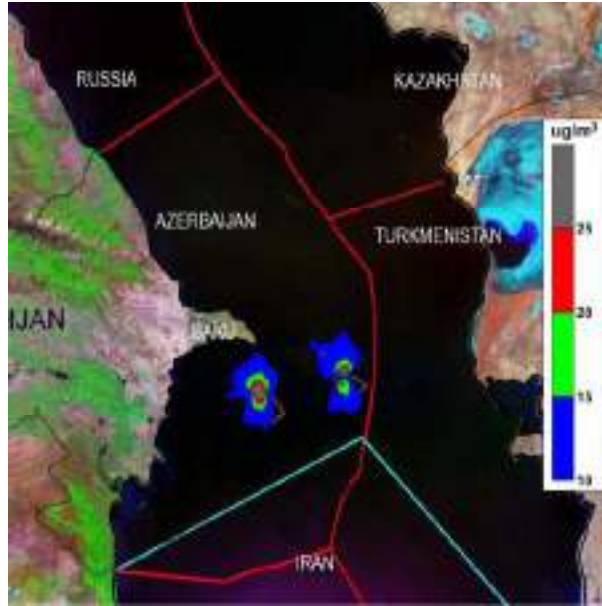
Dədə Qorqud MDQQ elektrik generatorları və bütün digər platformalarda normal işlər:
NO₂ illik orta konsentrasiyası



Legenda: Russia = Rusiya; Azerbaijan = Azərbaycan; Baku = Bakı; Turkmenistan = Türkmənistan;
Kazakhstan = Qazaxıstan; Iran = İran

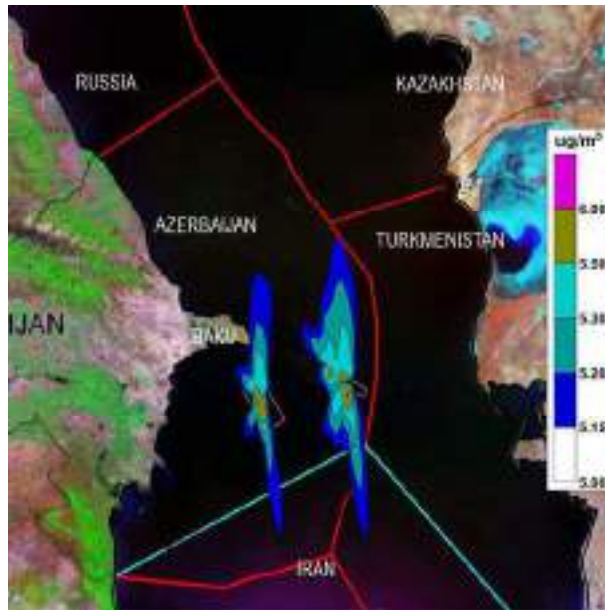
Şəkil A0.7a

Dədə Qorqud MDQQ, quyu sınağı zamanı məşəllə yandırma və bütün digər platformalarda normal işlər: NO₂ P99.79^{cu} faiz fraksiyası konsentrasiyaları



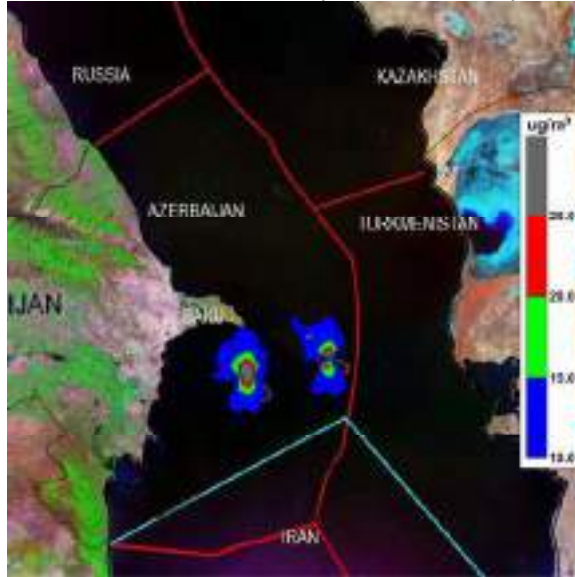
Şəkil A0.7b

Dədə Qorqud MDQQ, quyu sınağı zamanı məşəllə yandırma və bütün digər platformalarda normal işlər: NO₂ illik orta konsentrasiyası

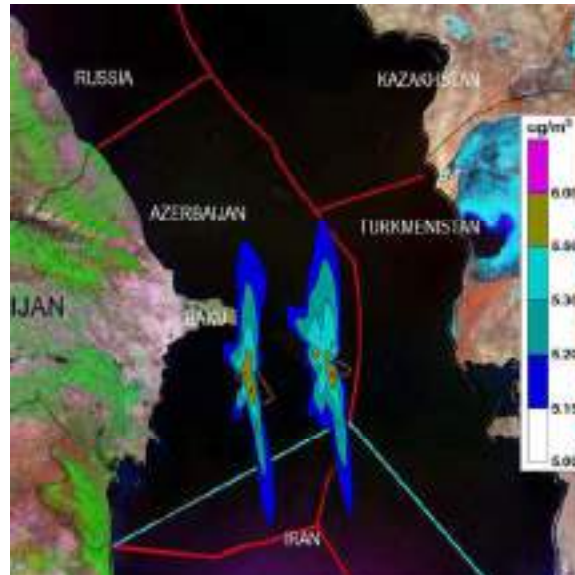


Legenda: Russia = Rusiya; Azerbaijan = Azərbaycan; Baku = Bakı; Turkmenistan = Türkmənistan; Kazakhstan = Qazaxıstan; Iran = İran

Şəkil A0.8a
Şahdəniz dizel elektrik generatorları və bütün digər platformalarda normal işlər: NO₂
P99.79^u faiz fraksiyası konsentrasiyaları



Şəkil A0.8b
Şahdəniz elektrik generatorları və bütün digər platformalarda normal işlər: NO₂ illik
orta konsentrasiyası

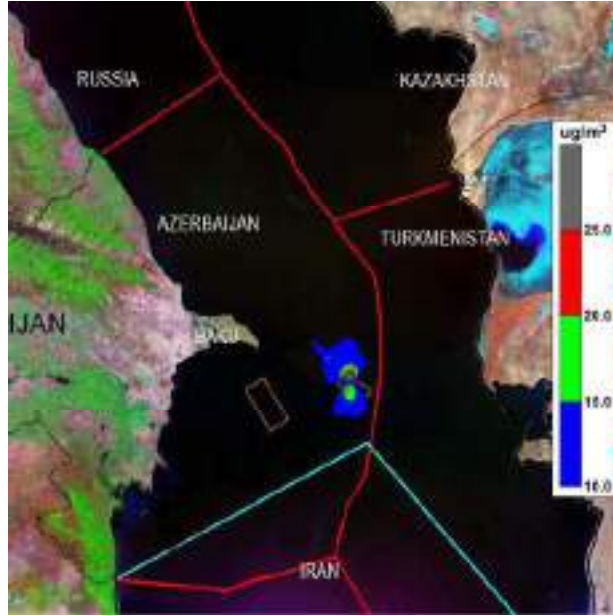


Legenda: Russia = Rusiya; Azerbaijan = Azərbaycan; Baku = Bakı; Turkmenistan = Türkmənistan;
Kazakhstan = Qazaxıstan; Iran = İran

AI 1.4 Ancaq AÇG müqavilə sahəsi, Xəzər dənizində regional təsir

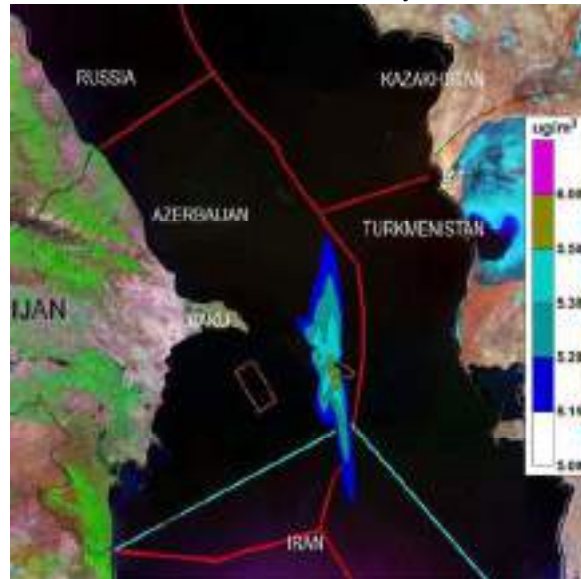
Şəkil A0.9a

Ancaq AÇG müqavilə sahəsi platformaları, bütün platformalarda normal işlər: NO₂ P99.79^{cu} faiz fraksiyası konsentrasiyaları



Şəkil A0.9b

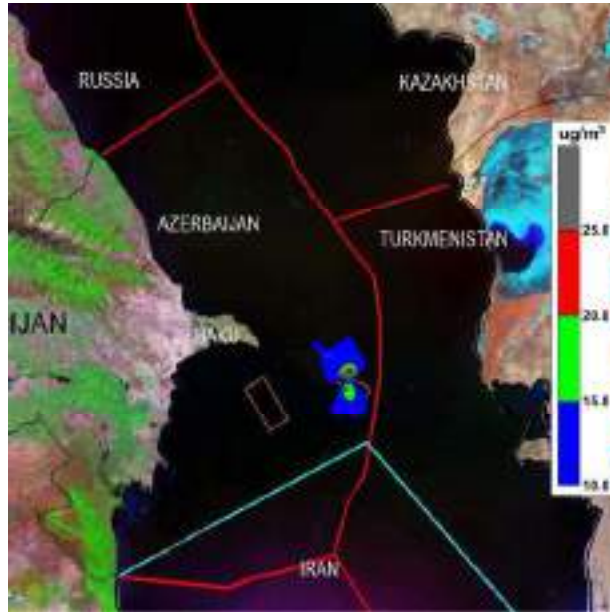
Ancaq AÇG müqavilə sahəsi platformaları, bütün platformalarda normal işlər: NO₂ illik orta konsentrasiyası



Legenda: Russia = Rusiya; Azerbaijan = Azərbaycan; Baku = Bakı; Turkmenistan = Türkmənistan; Kazakhstan = Qazaxıstan; Iran = İran

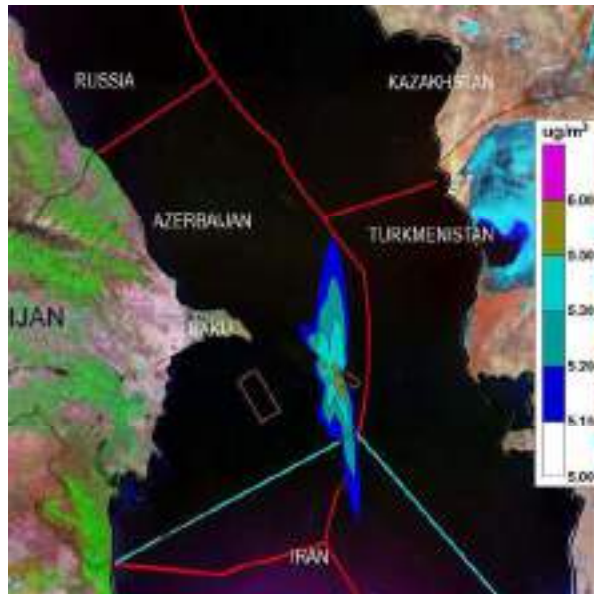
Şəkil A0.10a

Ancaq AÇG müqavilə sahəsi platformaları, QÇ-HQY işi məşəl yandırma (məhdud qaz ixracı) və bütün digər AÇG platformalarında normal işlər: NO₂ P99.79^{cu} faiz fraksiyası konsentrasiyaları



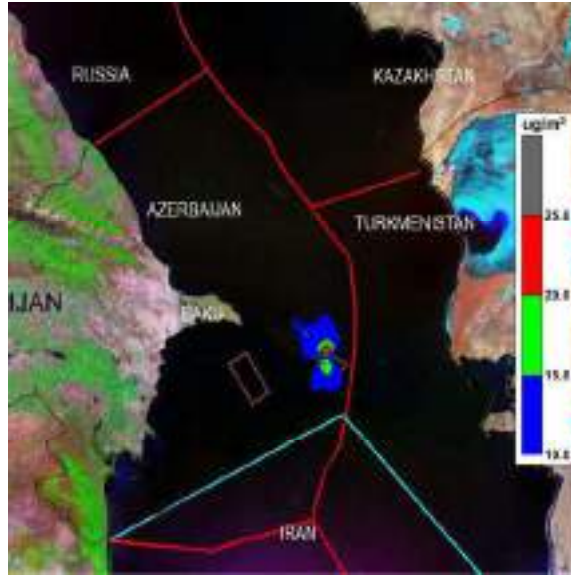
Şəkil A0.10b

Ancaq AÇG müqavilə sahəsi platformaları, QÇ-HQY işi məşəl yandırma (məhdud qaz ixracı) və bütün digər AÇG platformalarında normal işlər: NO₂ illik orta konsentrasiyası

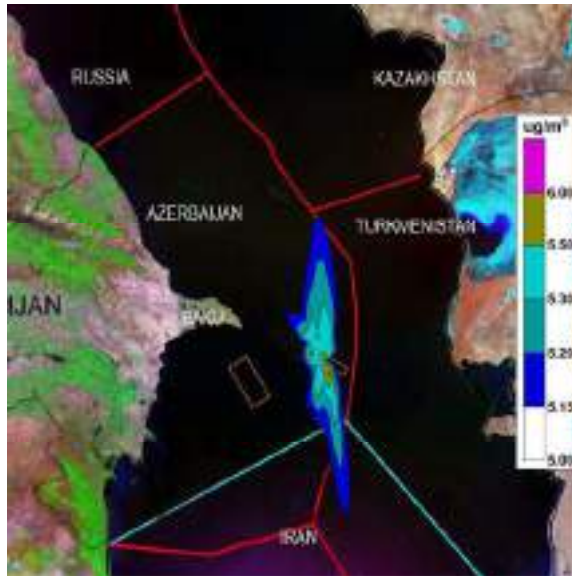


Legenda: Russia = Rusiya; Azerbaijan = Azərbaycan; Baku = Bakı; Turkmenistan = Türkmənistan; Kazakhstan = Qazaxıstan; Iran = İran

Şəkil A0.11a
Ancaq AÇG müqavilə sahəsi platformaları, QC-HQY-də təzyiqin fəvqəladə boşaldılması və bütün digər AÇG platformalarında normal işlər: NO₂ P99.79^{cu} faiz fraksiyası konsentrasiyaları



Şəkil A0.11b
Ancaq AÇG müqavilə sahəsi platformaları, QC-HQY-də təzyiqin fəvqəladə boşaldılması və bütün digər AÇG platformalarında normal işlər: NO₂ illik orta konsentrasiyası

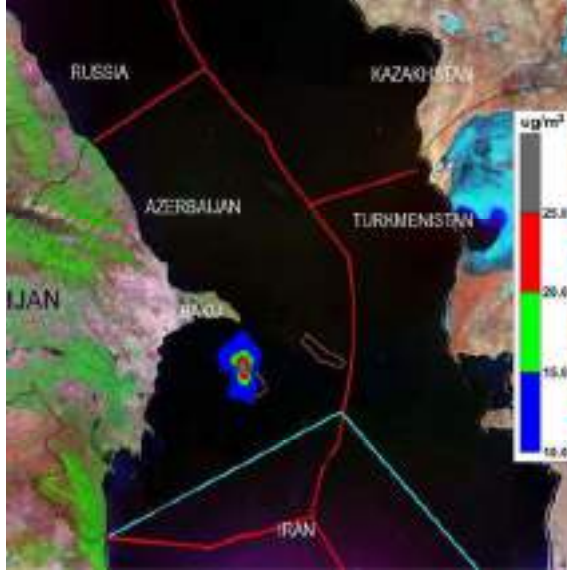


Legenda: Russia = Rusiya; Azerbaijan = Azərbaycan; Baku = Bakı; Turkmenistan = Türkmənistan; Kazakhstan = Qazaxıstan; Iran = İran

AI 1.5 Şahdöniz müqavilə sahəsi, Mərkəzi Xəzərdə regional təsir

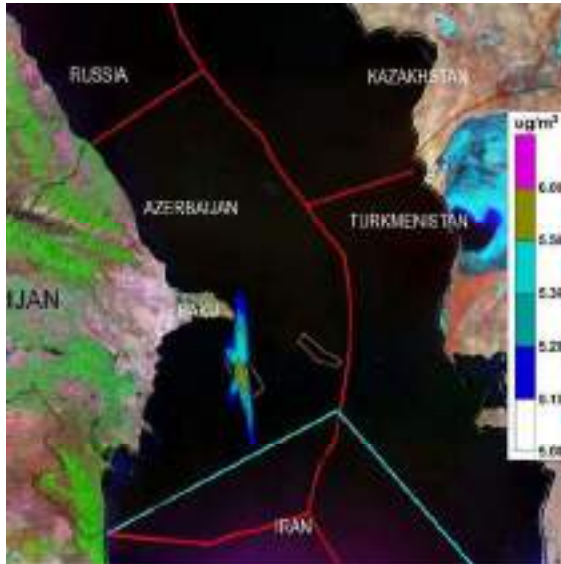
Şəkil A0.12a

Ancaq Şahdöniz müqavilə sahəsi platformaları, normal işlər: NO₂ P99.79^{cu} faiz fraksiyası konsentrasiyaları



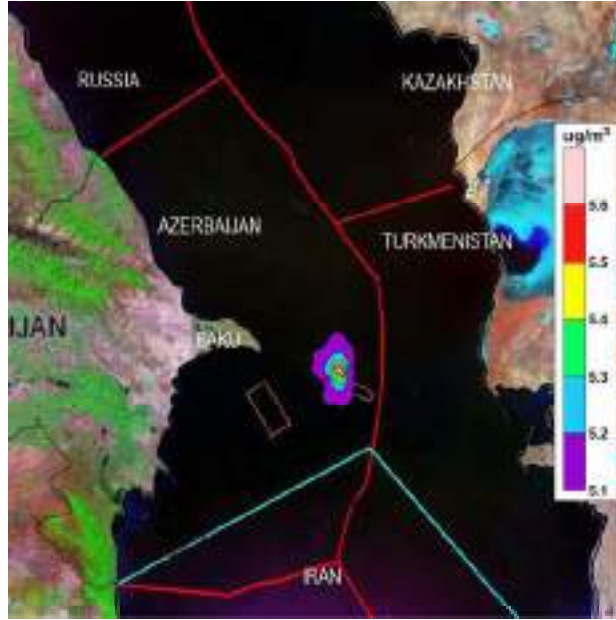
Şəkil A0.12b

Ancaq Şahdöniz müqavilə sahəsi platformaları, normal işlər: NO₂ illik orta konsentrasiyası

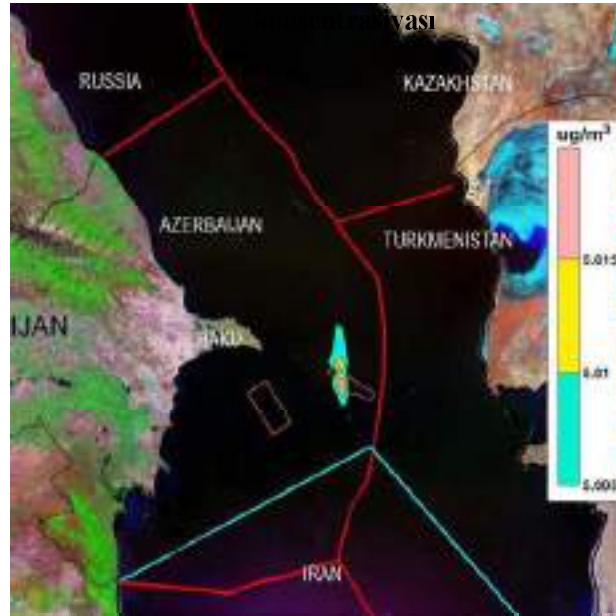


Legenda: Russia = Rusiya; Azerbaijan = Azərbaycan; Baku = Bakı; Turkmenistan = Türkmənistan; Kazakhstan = Qazaxıstan; Iran = İran

Şəkil A0.13a
Ancaq Dədə Qorqud MDQQ, normal elektrik enerjisi hasilatı: NO₂ P99.79^{cu} faiz fraksiyası konsentrasiyaları

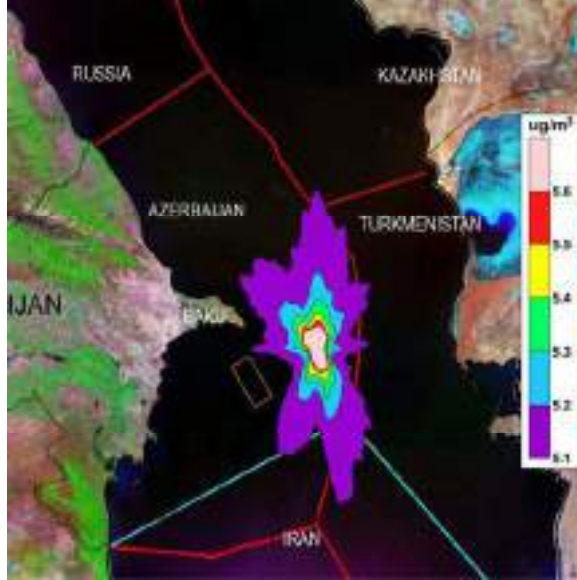


Şəkil A0.13b
Ancaq Dədə Qorqud MDQQ, normal elektrik enerjisi hasilatı: NO₂ illik orta konsentrasiyası

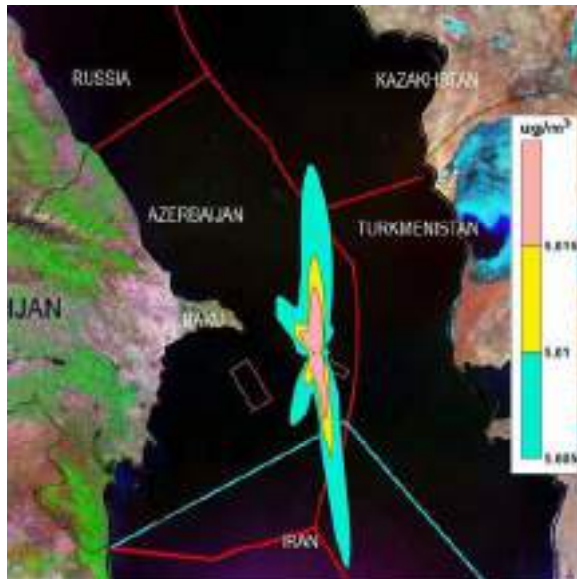


Legenda: Russia = Rusiya; Azerbaijan = Azərbaycan; Baku = Bakı; Turkmenistan = Türkmənistan; Kazakhstan = Qazaxıstan; Iran = İran

Şəkil A0.14a
Ancaq Dədə Qorqud MDQQ, quyunun sınağı və elektrik enerjisi hasilatı: NO₂ P99.79^{cu} faiz fraksiyası konsentrasiyaları

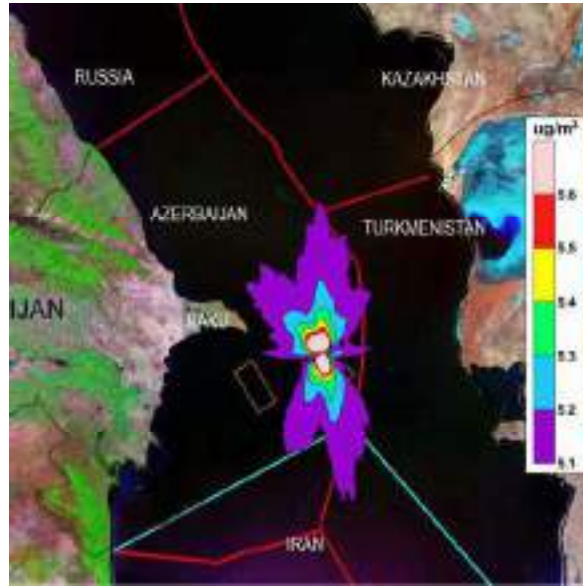


Şəkil A0.14b
Ancaq Dədə Qorqud MDQQ, quyunun sınağı və elektrik enerjisi hasilatı: NO₂ illik orta konsentrasiyası

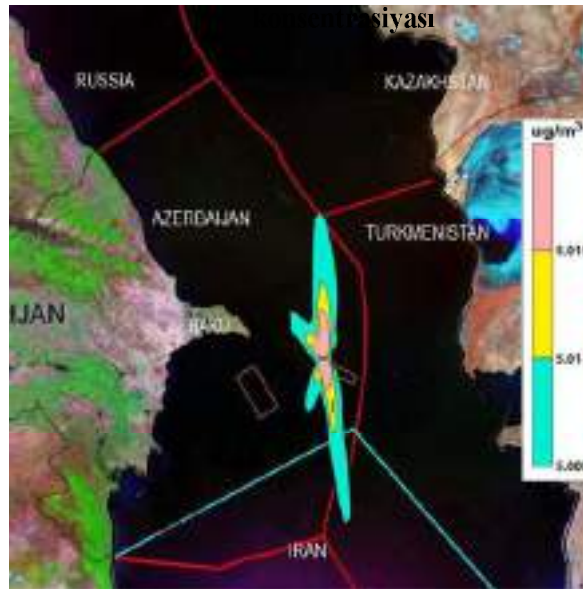


Legenda: Russia = Rusiya; Azerbaijan = Azərbaycan; Baku = Bakı; Turkmenistan = Türkmenistan; Kazakhstan = Qazaxıstan; Iran = İran

Şəkil A0.15a
Dədə Qorqud MDQQ ancaq quyu sınağı zamanı məşəl yandırma: NO₂ P99.79^{cu} faiz fraksiyası konsentrasiyaları



Şəkil A0.15b
Dədə Qorqud MDQQ ancaq quyu sınağı zamanı məşəl yandırma: NO₂ illik orta



Legenda: Russia = Rusiya; Azerbaijan = Azərbaycan; Baku = Bakı; Turkmenistan = Türkmənistan; Kazakhstan = Qazaxıstan; Iran = İran

ƏLAVƏ 11C

Sualtı Səs-küyün Modelləşdirilməsi

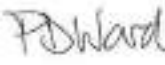
**Qazma işlərinin və
Gəmilərinin səs-küyünün
akustik təsiri: Çıraq Neft
Layihəsi**

Mart 2009-cu il
Son

Nəşr 2
49316039

Layihənin adı: Qazma işlərinin və gəmilərin səs-küyünün akustik təsiri: Çıraq Neft Layihəsi
Layihə №: 49316039
Statusu: Son variant
Müştəri ilə əlaqə şəxsi: Bill Boulton
Müştəri Şirkətin adı: ABƏŞ
Hazırladı: URS Uimbleton

Sənədin hazırlanması/təsdiqinə dair qeydlər

Buraxılış № 2	Adı	İmzası	Tarix	Vəzifəsi
Hazırladı	Peter Ward		02/03/2009	Akustika üzrə baş məsləhətçi
Yoxladı və təsdiq etdi	Graham Cowling		05/03/2009	Akustika üzrə baş məsləhətçi

Sənədin yoxlanmasına dair qeydlər

Buraxılış №	Tarix	Düzəlişlərin təfərrüatı
1	25/11/2008	İlkin nəşr
2	02/03/09	Düzəliş 1

MƏHDUDİYYƏT

URS Corporation Limited (URS) şirkəti hazırkı Hesabatı göstərdiyimiz xidmətlərlə əlaqədar imzalanmış Sazişə uyğun olaraq ancaq ABƏŞ-n istifadəsi üçün hazırlamışdır. Bu Hesabata daxil edilmiş məsləhətlərə və ya göstərdiyimiz xidmətlərə heç bir digər aydın ifa edilmiş yaxud ehtimal edilən zəmanət verilmir. URS şirkətinin əvvəlcədən alınmış yazılı razılığı olmadan bu Hesabat heç bir digər tərəfə verilə bilməz. Bu Hesabatda başqa hallar nəzərdə tutulmayıbsa, qiymətləndirmə sahələrin və qurğuların heç bir nəzərəcarpacaq dəyişiklik olmadan hazırkı məqsədlə istifadə ediləcəyini ehtimal edərək aparılmışdır. Bu Hesabata daxil edilən nəticələr və tövsiyələr bütün uyğun məlumatların lazımi tərəflərdən alınmasını ehtimal edir. Hesabatda xüsusi qeyd edilmiş hallar istisna olmaqla, üçüncü tərəflərdən alınmış məlumatlar müstəqil olaraq URS şirkəti tərəfindən yoxlanmamışdır. .

MÜƏLLİF HÜQUQLARI

© Bu Hesabat üzərində müəllif hüququ URS Corporation Limited şirkətinə məxsusdur. Nəzərdə tutulmuş şəxslərdən başqa bu Hesabatın hər hansı digər şəxs tərəfindən icazəsiz istifadəsi və ya surətinin çıxarılması qəti qadağandır.

MÜNDƏRİCAT

Bölmə	Səhifə
QISA İCMAL.....	5
1. GİRİŞ.....	6
2. XƏZƏR DƏNİZİNİN HƏSSAS DƏNİZ FAUNASI.....	7
2.1. Giriş	7
2.2. Balıqlar	7
2.3. Quşlar	9
2.4. Dəniz məməliləri.....	9
2.5. Nəticə	10
3. AKUSTİK TƏSİRLƏR VƏ ASTANALAR.....	11
3.1. Giriş	11
3.2. Ölüm və fiziki xəsarət	11
3.3. Eşitmə orqanlarının zədəsi.....	12
3.4. Audioqram məlumatları	12
3.5. Davranış reaksiyası	15
3.6. Gizləmə həddləri	16
3.7. Təsir astanalarının xülasəsi.....	17
3.7.1. Ölüm və fiziki xəsarət	17
3.7.2. Audioloji xəsarət	17
3.7.3. Davranış	17
4. KÜY MƏNBƏLƏRİ: GƏMİLƏR, QAZMA VƏ DİRƏK YERİTMƏ.....	18
4.1. Giriş	18
4.2. Gəmilərin küyü	18
4.3. Qazma əməliyyatlarının küyü.....	21
4.4. Dirək vurma küyü	21
4.5. Fon küyü.....	23
4.6. Sualtı küy mənbələrinin xülasəsi.....	23
5. GƏMİÇİLİK VƏ QAZMA İŞLƏRİ NƏTİCƏSİNDƏ YARANAN AKUSTİK KÜYÜN MODELƏŞDİRİLMƏSİ.....	24
5.1. Modelin və onun məhdudiyyətlərinin təsviri	24
5.2. Okeanoqrafik məlumat	24
5.3. Dəniz dibinə dair məlumat.....	25
5.4. Akustik məlumat	26
5.5. Model eksperimentlərinin müzakirəsi	27
6. AKUSTİK TƏSİRİN TƏHLİLİ	31
6.1. Giriş	31
6.2. Ölümcül xəsarət həddüdü	31

MÜNDƏRİCAT

Bölmə	Səhifə
6.3. Fiziki xəsarət diapazonu.....	31
6.4. Eşitmə orqanlarının xəsarət alma diapazonu.....	31
6.5. Yayınma davranışı diapazonu.....	32
6.5.1. Gəmilərin yaratdığı küyün davranışa təsiri.....	32
6.5.2. Qazma əməliyyatının yaratdığı küyün davranışa təsiri.....	33
6.5.3. Dirəklərin yeridilməsindən yaranana küyün davranışa təsiri.....	34
6.5.4. Gizlənmə diapazonları.....	34
7. XÜLASƏ VƏ NƏTİCƏLƏR.....	37

QISA İCMAL

Sualtı küy əsasən quraşdırma işləri zamanı özül dirəklərinin çəkiclə yeridilməsi, tikinti və dəniz əməliyyatları zamanı qazma və gəmilərin hərəkəti nəticəsində yaranacaq və dəniz mühitində bioloji/ekoloji reseptorlara (xüsusilə balıq və suitilərə) təsir etmək potensialına malik olacaq. Dəniz canlılarına təsir edəcək müxtəlif akustik amillərin təsir məsafəsini müəyyən etmək üçün tikinti, quraşdırma və qoşulma/istismara buraxma mərhələlərində və dənizdə əməliyyatların aparılması mərhələsində sualtı küyün yayılması təhlil edilmişdir. Yüksək intensivliyə malik səsənin dəniz həyatına təsir etmə effekti müzakirə edilmişdir. Qeyd edilmişdir ki, AÇG Müqavilə Sahəsində yaşayan növlərin sayı məlum olsa da, onlar küy həssaslığına dair məlumatın mövcud olduğu heyvanlarla eyni olmaya bilər. Kürəkayaqlıların və üzme qovduğu olan və ya üzme qovucusuz balıqların eşitmə həssaslığını müəyyən etmək üçün qrup eşitmə əyrisindən istifadə edilmişdir. Belə qruplaşmanın tədqiq edilən sahədə sualtı küyün təsir edə biləcəyi bütün dəniz növlərini əhatə etməsi ehtimal edilir. Ayırd edilmişdir ki, gəmilərin yaratdığı, qazma və ya dirəklərin yeridilməsi zamanı yaranan küy ölümə, fiziki xəsarətə və daimi yaxud müvəqqəti karlığa səbəb olmur. Davranışda olan dəyişikliklər parabolik təsir meyarından istifadə etməklə qiymətləndirilmişdir. Səsin verilmiş növlərin eşitmə astanasından yuxarı olduğu hallarda dörd səviyyə nəzərdən keçirilmişdir. Tam yayınma 100 dBht (desibel eşitmə astanası) səviyyəsi ilə müəyyən edilmişdir; bu o deməkdir ki, verilmiş qrupda bütün fərdlərin cari davranışında nəzərəcarpacaq dəyişiklik baş verir. 90 dBht səviyyəsi ilə müəyyən edilmiş güclü yayınma göstərir ki, qrupda olan fərdlərin əksəriyyətinin davranışında ciddi dəyişiklik baş verəcək; 75 dBht və 50 dBht astanalar isə uyğun olaraq orta səviyyədə yayınma və narahatlıq mümkünlüyünün az olması ilə təmsil edilir.

Aşkar edilmişdir ki, gəmilərin və qazma əməliyyatlarının küyünə məruz qalan balıq və kürəkayaqlıların davranışında tam və ya ciddi yayınma reaksiyası həddindən artıq ağırlaşdırıcıdır. İş sahəsindən 15m məsafədə üzme qovduğu olan balıqlar qrupunda (bu hesabatda nəzərdən keçirilən fərd qruplarının ən həssası) bir sıra fərdlərin orta yayınma reaksiyası müşahidə edilə bilər, sahədən 980 metrə qədər məsafədə isə narahatlıq ehtimalı çox az olacaq. Bütün digər növlər daha kiçik məsafələrdə oxşar davranış təsirinə məruz qalacaq. Müqayisə üçün göstərək ki, dirəklərin çəkiclə yeridilməsindən yaranan küy nəticəsində yeridilmə sahəsindən 294 metrə tam yayınma, 1.9km və 15km məsafələrdə isə uyğun olaraq güclü və orta yayınma reaksiyaları yaranacaq. Dirəklərin çəkiclə yeridildiyi sahədən 49 km-ə qədər məsafədə küydən narahatlıq yaranma ehtimalı çox az olacaq.

Xəzər Dənizində sualtı fon küyünə dair məlumat olmadığı üçün mümkün küy səviyyəsinə dair hesablamalar Şimal Dənizində olan oxşar dayaz sahələrdən əldə edilmiş məlumatla müqayisə əsasında aparılmışdır.

1. GİRİŞ

Xəzər Dənizinin Azərbaycan sularında yerləşən Çıraq Neft Layihəsinin (ÇNL) yerinə yetirilməsi zamanı dənizdə aparılan işlərin yaratdığı sualtı küyün dəniz həyatına mümkün təsiri barədə bu hesabat URS şirkəti tərəfindən ABƏŞ üçün hazırlanmışdır.

ÇNL dənizdəki qurğularına Azəri Çıraq Günəşli (AÇG) Müqavilə Sahəsinin Çıraq Dərin Sulu Günəşli (ÇDərSG) ərazisində mövcud Çıraq-1 və DərSG platformaları arasında yerləşən bir ədəd stasionar hasilat platforması (QÇ-HQYB adlanan) daxildir. Platforma lay sularının atılması və vurma suyunun təchizi üçün sahədaxili boru kəmərləri vasitəsilə yaxınlıqdakı DərSG-TSVQ platforması ilə qismən birləşdiriləcək. Sahədaxili dəniz boru kəməri həmçinin karbohidrogenləri sahiləki Səngəçal Terminalına nəql etmək üçün QÇ-HQYB platformasını mövcud Faza 2 30" neft kəməri və 28" qaz kəməri ilə birləşdirəcək.

Layihənin əsas fəaliyyət növlərini nəzərdən keçirdikdən sonra yerli dəniz faunasına təsir etməsi mümkün olan aşağıdakı mümkün sualtı küy mənbələri aşkar edilmişdir:

- Gəmilər – ÇNL dəniz qurğularının elementlərini quraşdırmaq və material təchizi, o cümlədən dənizdə quraşdırma, istismara buraxma və istismar fəaliyyətlərini dəstəkləmək üçün;
- Çəkiclə vurma avadanlığı – qazma dayaq plitəsini və əsas dayaq strukturunu dəniz dibinə bərkitmək üçün; və
- Qazma – o cümlədən, mobil qazma qurğusundan və quraşdırılmış platformadan qazma.

Bu tədqiqat yerli dəniz vəhşi aləminin yüksək səviyyədə öyrənilməsinə əhatə edir və onların qorunma statusunu və səsə həssaslıq dərəcəsini də daxil edir. Bundan sonra sualtı küy sahəsi modelini yaratmaqla gəmilərin, qazma əməliyyatlarının və çəkiclə vurma əməliyyatının yaratdığı küyün faunaya təsir əhəmiyyəti qiymətləndirilmişdir. Bu model kürəkayaqlılara və həm üzmə qovucuqlu, həm də qovucusuz balıqlara dəyən akustik təsiri nəzərdən keçirir. Bu qrupların AÇG Müqavilə Sahəsində mövcud ola biləcək bütün dəniz həyatını əhatə edəcəyi ehtimal edilir.

2. XƏZƏR DƏNİZİNİN HƏSSAS DƏNİZ FAUNASI

2.1. Giriş

Əvvəlki tədqiqatlar hazırda Xəzər Dənizinin AÇG Müqavilə Sahəsində yaşayan bir sıra balıq, quş və məməlilərini aşkar etmişdir¹. Bu bölmə növlərin sualtı səsələrə həssaslığının icmalını verir, o cümlədən, onların Təbiətin Mühafizəsi üzrə Beynəlxalq İttifaqın (TMBİ) Qırmızı Siyahısı baxımından qorunma statusunu qeyd edir².

2.2. Balıqlar

2.1 Cədvəlində AÇG Müqavilə Sahəsində aşkar edilmiş balıq növləri göstərilmişdir. Qeyd edilmişdir ki, balıq növlərinin əksəriyyətinin üzmə qovuqları var. Bu faktın mümkün akustik təsirlər baxımından vacibliyi aşağıda müzakirə edilmişdir.

Üzmə qovuğu qazla dolmuş kisə olub, *Osteichthyes* sinifli sümüklü balıqların əksəriyyətində mövcuddur. Üzmə bir sıra müxtəlif funksiyaları yerinə yetirir, məs. balığa üzmə qabiliyyəti verən üzgəc rolunu oynayır, ağ ciyər və səs yaradan orqan kimi çıxış edir. Bundan əlavə, üzmə qovuğu sualtı səsi gücləndirməklə balıqların eşitmə qabiliyyətini artırma bilər. Beləliklə, üzmə qovuğu olan balıqlar bu orqanı olmayan balıqlara nisbətən daha həssasdır. Nəticədə, bu növ balıqların üzmə qovuğu olmayan balıqlara nisbətən akustik təsire daha çox həssas olması ehtimalı mövcuddur.

Cədvəl 2-1-n göründüyü kimi, bir sıra üzmə qovuğu olan və, beləliklə də, akustik təsirlərə daha həssas olan balıqlar "itməkdə olan" və ya "təhlükə altında olan" növlər kimi qeyd edilmişlər. Belə balıqlara nəre balıqlarının bütün növləri, Xəzər qızılbalığı və Xəzər ilanbalığı daxildir.

Cədvəl 2-1: AÇG müqavilə sahəsində aşkar edilmiş balıq növləri

Balıq	Üzmə qovuğu?	Mühafizə statusu
Miqrasiya edən növlər		
Nərə balığı (<i>Acipenseridae</i>)		
Ağbalıq (<i>Huso huso</i>)	Fəsilenin əsas xassəsi böyük üzmə qovuğudur	TMBİ itməkdə olan hesab edir. Bu növlər mühafizə altında olan növlər olub, Bern Konvensiyasının III əlavəsindəki siyahıya daxil edilmişdir və onların satışı CİTES əlavə II qaydaları ilə məhdudlaşdırılmışdır.
Rusiya (<i>Acipenser gueldenstaedtii</i>)		TMBİ itməkdə olan hesab edir
Fars (<i>A. gueldenstaedtii persicus</i>)		TMBİ itməkdə olan hesab edir
Saxalin (<i>A. nudiiventris</i>)		TMBİ itməkdə olan hesab edir

¹ ÇNL Ətraf mühitə dair fəslı

² TMBİ Təhlükə altında olan növlərin qırmızı siyahısı™ 2008, http://www.iucn.org/about/work/programmes/species/red_list/index.cfm. 2008-ci il noyabr ayında istifadə edilmişdir

Balıq	Üzmə qovluğu?	Mühafizə statusu
Ulduzlu nərə balığı (<i>A. stellatus</i>)		TMBİ itməkdə olan hesab edir
Kilke (<i>Clupeonella</i>)		
Böyük gözlü kilke (<i>Clupeonella grimmii</i>)	Üzmə qovluğu	TMBİ alçaq həssaslığa malik növ hesab edir
Ançous kilke (<i>C. engrauliformis</i>)		TMBİ alçaq həssaslığa malik növ hesab edir. Belə növlər ktenoforanın bilmədən denizə gətirilməsindən eziyyət çəkmişlər
Xəzər adi kilkesi <i>Clupeonella delicatula caspia</i>		TMBİ alçaq həssaslığa malik növ hesab edir.
Xəzər qızılbalığı (<i>Salmo trutta caspius</i>)***		TMBİ itməkdə olan hesab edir
Xəzər ilanbalığı (<i>Caspiomyzon wagneri</i>)***		TMBİ Təhlükə altında olan balıq hesab edir
Siyənək (<i>Alosa Cuvier</i>)		
Xəzər siyəneyi (<i>Alosa caspia</i>)	Üzmə qovluğu	TMBİ ən az narahat edən balıq növü
Böyük gözlü siyənek (<i>A. saposhnikovii</i>)		TMBİ ən az narahat edən balıq növü
Qara bel siyənek (<i>A. kessleri</i>)		TMBİ ən az narahat edən balıq növü
Volqa siyəneyi (<i>A. volgensis</i>)		TMBİ ən az narahat edən balıq növü
Çəki balığı (Cyprinidae)		
Kütüm (<i>Rutilus frisii kutum</i>)	Üzmə qovluğu	TMBİ ən az narahat edən balıq növü
Kefal (<i>Mugilidae</i>)		
Bizburun (<i>Liza saliens</i>)	Üzmə qovluğu	TMBİ ən az narahat edən balıq növü
Singil (<i>L. aurata</i>)	Üzmə qovluğu	TMBİ ən az narahat edən balıq növü
Xul balığı (Gobiidae)		
Xəzər xul balığı <i>Neogobius caspius</i>	Növden asılı olaraq bəzən üzüm qovluğu olmur.	TMBİ ən az narahat edən balıq növü
Yumru xul balığı <i>Neogobius melanostomus affinis</i>		TMBİ ən az narahat edən balıq növü
Xəzər şirmanı <i>Neogobius syrman eurystomus</i>		TMBİ ən az narahat edən balıq növü
Qum xulu <i>Neogobius fluviatilis pallasii</i>		TMBİ ən az narahat edən balıq növü
Xəzər böyük başlı xul <i>Neogobius kessleri gortlap</i>		TMBİ ən az narahat edən balıq növü
Knipoviç uzun quyruqlu xul <i>Knipowitschia longicaudata</i>		TMBİ ən az narahat edən balıq növü
Qrimm böyük başlı xul <i>Benthophilus grimmii</i>		TMBİ ən az narahat edən balıq növü
Yerli balıqlar		
Aterina (<i>Atherina mochon pontica</i>)	Üzmə qovluğu	Qiymətləndirilməyib
İynə balıq (<i>Syngnathus nigrolineatus</i>)	Üzmə qovluğu	TMBİ ən az narahat edən balıq növü

2.3. Quşlar

AÇG Müqavilə Sahəsində aşkar edilmiş dəniz quşlarının növləri bundan əvvəl göstərilmişdir¹ və onların siyahısı 2-2 Cədvəlində göstərilmişdir. Bu dörd növ Abşeron yarımadası (Qəmbərov və digərləri, 1958; Qəmbərov, 1968; Mustafayev və digərləri, 1968) və Şahdili-Pirallahı sahəsi (Sultanov və Kərimov 1998, 1999) ilə bağlı çap edilmiş məlumatlarda sayca ən bol quş kimi göstərilmişlər.

Dəniz quşları ov və yemlənmə zamanı qısa müddət sualtında olurlar. Bu fəaliyyət zamanı quşlar sualtı səsə təsirinə həssas ola bilər. Qeyd edilmişdir ki, TMBİ siyahıda göstərilmiş bütün quşları "ən az narahat edən" növlər kimi qəbul etmişdir.

Cədvəl 2-2: AÇG müqavilə sahəsində aşkar edilmiş dəniz quşları növləri

QUŞLAR	Mühafizə statusu
Böyük qarabatdaq (<i>Phalacrocorax carbo</i>)	TMBİ ən az narahat edən quş növü
Gümüşü qağayı (<i>Larus argentatus</i>)	TMBİ ən az narahat edən quş növü
Adi suqaranquşu (<i>Sterna hirundo</i>)	TMBİ ən az narahat edən quş növü
Alabəzək dimdikli suqaranquşu (<i>Sterna sandvicensis</i>)	TMBİ ən az narahat edən quş növü

2.4. Dəniz məməliləri

Cədvəl 2-3-də verildiyi kimi AÇG Müqavilə Sahəsində ancaq bir növ dəniz məməlisi aşkar edilmişdir ki, o da Xəzər suitisidir

AÇG Ətraf Mühitin Qiymətləndirilməsi Fazası 3¹ qeyd edir ki, Abşeron və Bakı Arxipelaqı, Şahdili Burnu və Oqurçinsk Adası (Türkmənistan) il boyu suitilərin yatağı kimi istifadə edilir (Hacıyev və Aybatov 1998). Abşeron yarımadasının sahili və adaları üzərində vertolyotla aparılan tədqiqatlar Şahdili burnunda və Jiloy adasında və digər qonşu adalarda daimi yataqlar aşkar etdi. 1996-1997-ci illərin qışında bu sahələrdə cəmi 2000 suiti qeyd edilmişdir (oradaca). Darvin Təşəbbüsü layihəsi çərçivəsində Şimali Xəzər dənizində aparılmış hava tədqiqatları göstərdi ki, son onillikdə Xəzər Dənizində suitilərin sayı təxminən 400000-dən 111000-ə azalmışdır^{3,4}

Suitiləri dəniz məməliləri hesab edilsə də, onlar vaxtın çox hissəsini quruda keçirirlər. Nəticədə, suitilərin həm havada, həm də sualtında çox yaxşı eşitməsi məlumdur. Suya dalan və ya üzən zaman onlar yüksək səviyyəli sualtı küyə həssas ola bilərlər. Eyni dərəcədə, quruda olan zaman onlar havada yayılan səslərə, məsələn alçaqdan uçan təyyarələrin və vertolyotların küyünün təsirinə məruz qala bilərlər.

Xəzər suitilərinin məruz qaldığı hər bir təsir onların mühafizəsi baxımından nəzərdən keçirilməlidir. Bu, yaxınlarda "Həssas"dan "Təhlükə altında olan" növə dəyişdirilmişdir.

³ Krilov, 1990

⁴ Xəzər Beynəlxalq Suiti Tədqiqi (XBST) qrupunun 2006-cı ildə aparılmış Xəzər suitilərinin sayılması əsasında təqdim etdiyi hesabat

Cədvəl 2-3: AÇG Müqavilə sahəsində aşkar edilmiş dəniz məməliləri

Məməlilər	
Xəzər suitisi (<i>Phoca caspica</i>)	TMBİ itməkdə olan hesab edir

2.5. Nəticə

AÇG Müqavilə Sahəsində məskunlaşan bir sıra dəniz faunasının sualtında və ya havada yaranan səs-küyə həssas olması ayırd edilmişdir. Bundan əlavə, bu fərdlərin əksəriyyətinin "itməkdə olan" növlər kimi müəyyən edilməsi də qeyd edilmişdir. Belə həssas heyvanlar üçün küy nəticəsində onların üzleşəcəyi mümkün riskləri müəyyən edəcək ciddi metodologiya hazırlamaq çox vacibdir. Bu məsələ növbəti bölmədə verilmişdir.

3. AKUSTİK TƏSİRLƏR VƏ ASTANALAR

3.1. Giriş

Son 20 ildə və ya ona yaxın müddətdə insanların fəaliyyəti nəticəsində sualtı mühitdə və onun ətrafında yaranan küyün bu sahədəki dəniz həyatına təsir edəcəyi getdikcə daha dəqiqləşir. Nəticədə, bir sıra növlərin, xüsusilə suiti və balıqların eşitmə qabiliyyətinə maraq artmış və bu, sualtı səs dəniz həyatına necə təsir etdiyini daha çox anlamağa yardım etmişdir.

Verilmiş növlərin sualtı küyün təsirinə məruz qalma səviyyəsi bir sıra amillərdən asılıdır ki, onlara növlərin və ya fərdlərin səsə həssaslığı, reseptorda səs səviyyəsi, onun baş vermə tezliyi və səs davamiyyəti daxildir.

Reseptora təsir edən səs miqdarını müəyyən etmək üçün balinalar, kürəkayaqlılar və morjların bəziləri üçün eşitmə astanası təşkil edilmişdir. Aşağıdakı bölmələrdə dəniz həyatına olan bir sıra təsirlər təsvir edilir. Bu təsirləri dəstəkləmək üçün əldə edilmiş sübutlar təqdim edilmişdir. Toplanmış məlumat əsasında bir sıra akustik təsir meyarları müəyyən edilmiş və onların xülasəsi aşağıda verilmişdir.

3.2. Ölüm və fiziki xəsarət

Sualtı səs yüksək səviyyəsi dəniz canlılarının ölümünə səbəb ola bilər. Yelverton və digərləri⁵ balıq və quru məməlilərinin müxtəlif növləri ilə bir sıra tədqiqatlar aparmış və nümayiş etdirmişlər ki, ölüm nisbəti subyektin çəkisi ilə impuls dalğasının gücündən asılıdır. Tədqiqat göstərir ki, səs müəyyən çəkili heyvanlar üçün ölümcül ola biləcəyi səviyələr mövcuddur. Xəsarət gətirməyən diapazonun yuxarı həddü siçovullar (0.2 kq) üçün 26 Pa, qoyunlar üçün (45 kq) isə 210 Pa təyin edilmişdir. Bu impuls ölümcül səs səviyyəsi kimi üzvə qovuşunun partlamasına və ya böyrək və ağ ciyərlərin zədələnməsinə səbəb olmasa da, ağ ciyər, mədə-bağırsaq yolları və gözlər kimi həssas orqanların əzələlərinə nəzərəcarpacaq zədə verə bilər. Müəyyən səs mənbəyinin yaratdığı səs və vibrasiyalardan baş verən hər hansı ölüm və ya birbaşa fiziki zədə çox yüksək təzyiq və ya impuls səviyyələri ilə səciyyələnir. Adətən, bu təsirlə partlayış əməliyyatları və ya dənizin dibinə yeridilən kolon vurma əməliyyatları ilə əlaqəlidir, buna görə də, su ilə birbaşa təmasa girərək səs güclü yayılmasına səbəb olur. Yüksək təsire məruz qalma səviyyələrində, məsələn, sualtı partlayış əməliyyatları və ya dənizdə dirəklərin yeridilməsi (kolon vurma) əməliyyatları zamanı yaranan 240dB re 1µPa-n yüksək küy balıq və dəniz məməlilərinin ölümünə səbəb ola bilər. Səviyyə 240 dB re. 1 µPa-n yuxarı qalxarsa, həmçinin səs təsir müddəti uzanarsa, ölüm ehtimalı yüksəlir. Oxşar olaraq, pik səviyələr 220 dB re. 1µPa-n yuxarı olan zaman fiziki

⁵Yelverton, J. T., Riçmond, D. R., Hiks, U., Saunders, K., və Fletçer, E. R. (1975). "Balıqların ölçüsü ilə onların sualtı partlayışa cavab reaksiyası arasında münasibət" Hesabat DNA 3677T, Direktor, Nüvə Müdafiə Agentliyi, Vaşinqton, KƏ

xəsəretin baş verməsi müşahidə edilmişdir (Roulins⁶, Hill⁷, Goertner⁸, Riçardson və başqaları⁹, Cudahy və Parvin¹⁰, Hastinqs və Popper¹¹).

ABŞ Milli Deniz Balıqçılıq Xidmətləri (MDBX) kürəkayaqlılar üçün zədə verməyən hədd kimi 190 dB re. 1µPa təklif edir¹².

3.3. Eşitmə orqanlarının zədəsi

Deniz heyvanları uzun müddət yüksək səviyyəli küy mühitində qaldıqda daha alçaq səs təzyiqi səviyyəsi eşitmənin daimi və ya müvəqqəti itməsinə səbəb ola bilər. Eşitmənin daimi itirilməsi daxili qulaqda hiss edici tük hüceyrələrinin məhv olması nəticəsində baş verir. Bu, təsire məruz qalan tezliklərdə həssaslıq astanasının daimi artmasına səbəb olur və Astananın Daimi Yerdəyişməsi (ADY) adlanır. Eşitmə qabiliyyətinin müvəqqəti itirilməsi dəyişiklərdən günlər, hətta həftələr çəka bilən vaxt müddətində bərpa edilən xəsəret olub, Astananın Müvəqqəti Yerdəyişməsi (AMY) adlanır. Bu təsirlərin hər birinin astana səviyyələri reseptorun məruz qaldığı səs səviyyəsi, onun tezliyi və heyvanın bu təsire məruz qaldığı müddətin davamiyyəti ilə əlaqədar olacaqdır. Bu üsul QinetiQ təsir modelinin¹³ əsasını təşkil edəcək ki, bu modeldə səs mənbəyinin tezliyi verilmiş reseptorun eşidə bildiyi tezlik həddü müqayisə edilir və bunun köməyi ilə ADY və AMY baş verəcək həddü hesablanır. Tədqiqatlar nəticəsində müəyyən edilmişdir reseptorun təsirinə məruz qaldığı səsə davamiyyəti kimi əlavə meyarı nəzərə almaqla, bütün balıq, balina və kürəkayaqlılar növlərinin eşitmə astanasından 95 dB və 75 dB yuxarı səs səviyyəsi uyğun olaraq ADY və AMY yaranmasına səbəb olur. ADY adətən 30 dəqiqədən artıq təsire məruz qaldıqda baş verir və AMY isə səkkiz saatdan artıq davam edən küy nəticəsində yaranır.

3.4. Audioqram məlumatları

Riçardson və digərləri⁹ dəniz növlərinin müəyyən sayında eşitmə həssaslığının xülasəsini hazırlamışlar və bu xülasə Şəkil 3-1-də verilmişdir. İlk baxışda məlumat həddindən artıq çox görünə bilər, əslində o, dəniz canlılarının nisbətən az növünü nəzərdən keçirir. Şəkildə balıq, kürəkayaqlılar, dişli balinalar və morjların eşitmə həssaslığı verilmişdir.

⁶ Roulins J S P. (1974) Partlayışın fiziki və patoloji-fizioloji təsirləri. Birgə Kral Donanması Elmi xidməti. Cild 29, №. 3, səh124 – 129.

⁷ Hill, S.H. (1978). Arktik dəniz məməliləri və balıqlarına sualtı zərbə dalğalarının təsirinə dair göstərişlər. Sakit okean dəniz elm təqdimi.78-26. Okean elmləri institutu. Patrisia Bey, Sidney, B.C. 50 səh

⁸ Goertner J F. (1982) Dəniz məməliləri üçün sualtı partlayışın təhlükəsiz həddünün proqnozlaşdırılması. NSSM/WOL TR-82-188. Dəniz səthi silahlar Mərkəzi, White Oak Laboratoriyası, Silver Spring, Merilend, ABŞ, NTIS AD-A139823.

⁹ Riçardson, U.J., Qrin Jr, C.R., Malm, C.I. və Thomson, D.H. (1995). Dəniz Məməliləri və Küy. Akademik Press, Nyu-York.

¹⁰ Cudahy, E., və S. Parvin. (2001). Sualtı partlayışın dalğıclara təsiri. Dəniz sualtı Tibbi Tədqiqatlar Laboratoriyasının Hesabatı 1218, Qroton, CT 06349 62 səh.

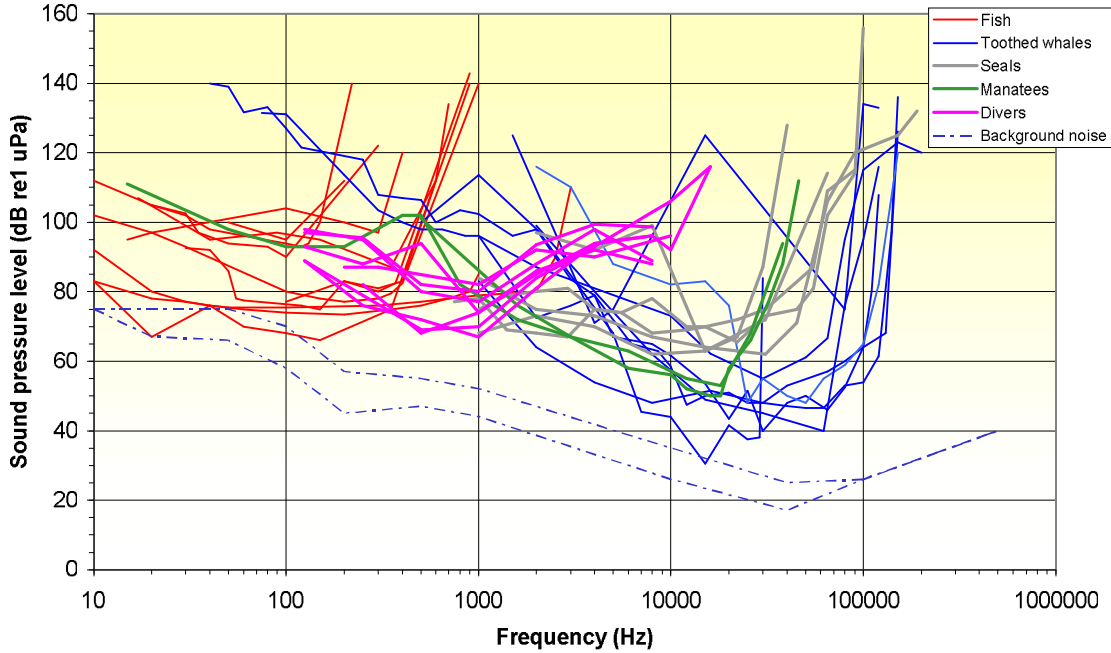
¹¹ Hastinqs M C, və Popper A N., (2005), Səsin balıqlara təsiri, Kaliforniya Neqliyyat Departamenti nəzdində Cones & Stokes sub-məsləhətçiləri. Müqavilə №. 43A0139, Tapşırıq sifariş 1

¹² Bu, 1997-ci ildə Pepperdine Universiteti tərəfindən aparılmış Yüksək Enerjili Seysmik Seminarda aşkar edilmiş nəticələrə əsaslanmış və 1999-cu ildə Silver Spring, Merilenddə keçirilmiş NMFS' Akustik Seminarı tərəfindən təzələnməmişdir.

Ümumi tezlik hədudu balıqların bezi növləri üçün 10Hz qədər aşağı, bezi kürekayaqlılar üçün isə 190kHz qədər yüksək ola bilər. Müşahidə edilmişdir ki, tezlik 20kHz-ə qədər artdıqda eşitmə astanası adətən aşağı düşür, sonra yenidən qalxmağa başlayır. Şəkildə sakit hava şəraitində dənizdə ölçülmüş küy səviyyəsi də daxil edilmişdir və görüldüyü kimi, bu səviyyə adətən dənizdə olan bütün növlər üçün eşitmənin aşağı səviyyəsini müəyyən edir.

Eşitməyə dair məlumat göstərir ki, oxşar növdən olan dəstələr həmçinin birlikdə qruplaşır: bütün balıqlar oxşar tezlik hədudlarında eşidir, bunu həmçinin kürekayaqlılar barədə də demək olar. Bununla belə, hər qrupun daxilində nəzərəcarpacaq fərqlər mövcuddur.

Balıqlar eşitmə astanası ilə əlaqədar iki qrupa bölünə bilər. Bir qrupun eşitmə astanası 70-80dB hədudlarındadır, digər qrup isə daha az həssas olub, eşitmə astanası 90 və 100dB arasında olur. Birinci qrupa üzvə qovduğu olan balıqlar aiddir. Bu xassə onların eşitmə həssaslığını artırır; belə növlərə qızılbalıq (*Carassius auratus*) və siyənək dəstəsindən olan balıqlar (spp *Clupeidae*) daxildir. İkinci qrup balıqlarda üzvə qovduğu yoxdur və bu qrup üzvlərinə qalxanbalığı (*Limanda limanda*) və *Pleuronectiforms* dəstəsindən olan digər yastı balıqlar daxildir. Balıqlar adətən 1kHz-dən yüksək səslərə həssas olmur, lakin siyənək 40kHz-ə qədər yüksək səsləri eşitmə qabiliyyətinə malikdir.



Şəkil 3-1: Balıqlar, insanlar və dəniz məməlilərinin sualtında eşitmə astanası

¹³ QinetiQ (2003), Sonar 2087 və Ekologiya, Hərbi Təchizatlar Agentliyi, Müdafiə Nazirliyi, 2-ci Neşr, noyabr 2003-cü il.
http://www.oceannet.org/medag/reports/IACMST_reports/underwater_noise/S2087%20NGO%20document%20issue%20%20Adobe.pdf səhifəsindən əldə etmək olar

Bu şəkildən görüldüyü kimi kürəkayaqlılar 1kHz və 190kHz arasında olan səslərə həssas olub, tezlik hüdudu 8-30kHz olan səslərdə 63dB-ə bərabər minimum həssaslığa malikdir. Sınaqdan keçirilmiş növlərə adi suiti (*Phoca vitulina*), boz suiti (*Halichoerus grypus*), həlqəli nerpa (*Pusa hispida*), Havaya suiti-rahib (*Monachus schauinslandi*), *Mirounga* dəstəsindən dəniz fili və *Otariidae* dəstəsindən dəniz suitisi daxildir.

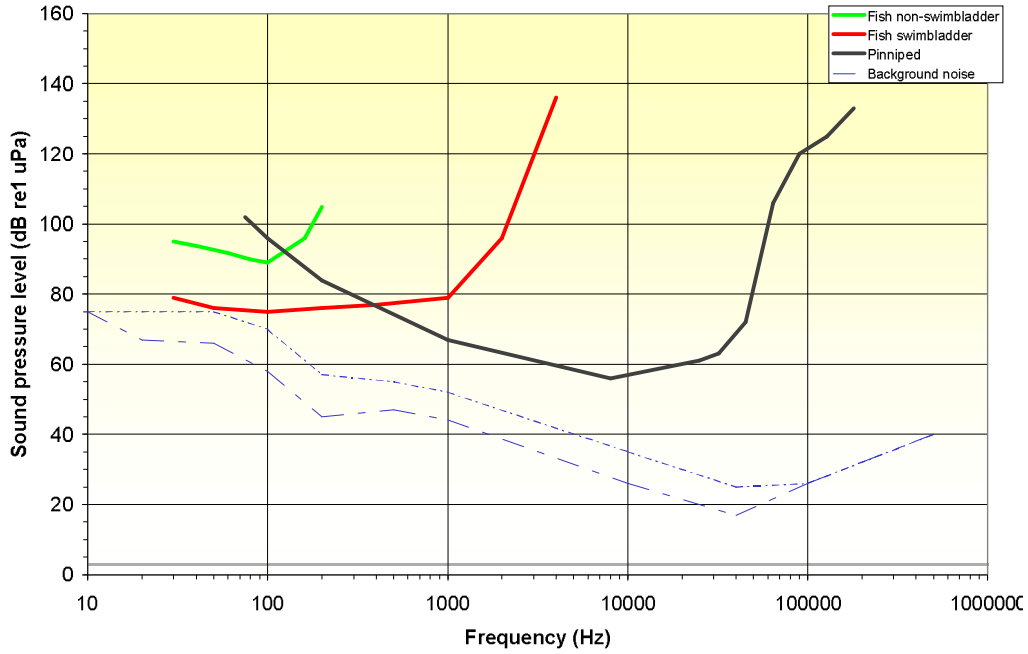
Qeyd etmək lazımdır ki, Şəkil 3-1-də göstərilmiş sxemlər nadir hallarda verilmiş növün birdən çox fərdinə əsaslanır. Buna görə də, eşitmə əyrisinin həqiqətən bütün verilmiş növə aid olmasını müəyyən etmək çətinidir. Hətta sınaqda birdən artıq nümunədən istifadə etdikdə belə nəticələr sınaq subyektləri arasında nəzərəcərpacaq fərqi göstərir. Buna əlavə olaraq, bir sıra növlərin, xüsusilə bu tədqiqata aid olan Xəzər suitisinin eşitmə həssaslığı hələ də naməlumdur.

Buna əlavə olaraq, bir sıra növlərin, xüsusən bu tədqiqata aidiyyəti olan Xəzər suitiləri və ağbalıqların eşitmə həssaslığına dair məlumat yoxdur. Bu nümunələrin eşitmə astanası gələcəkdə sınaqdan keçirilə bilər. Hazırda bu heyvanların eşitmə həssaslığı naməlumdur.

Növlərin eşitmə qabiliyyətinə dair məlumat çatışmazlığını əvəz etmək üçün Harland növlərə xas olan audioqramlardan istifadə etməyi təklif etmişdir.¹⁴ Belə hesab edilir ki, verilmiş dəstədə olan növlərin tezlik hüdudları həddindən artıq müxtəlif olarsa və, hər hansı xüsusi verilmiş ana verilmiş yerdə hansı növlərin olduğu dəqiq məlum deyilsə, əsas növlərin kiçik bir qrupu üçün xas olan audioqramlardan istifadə etmək ən yaxşı üsuldur. Harland dişsiz balina, dişli balina, kürəkayaqlılar, üzmə qovuğu olan və üzmə qovuğu olmayan balıqlar üçün mümkün audioqram hazırlamağı təklif edir. Eyni zamanda, verilmiş sahədə növlərin olması məlum olarsa, lakin onların eşitmə həssaslığına dair məlumat olmazsa, onların əvəzinə nümunə (müvəkkil) növlərdən istifadə edilə bilər. Məsələn, yuxarıda Bölmə 3-də Çıraq yatağı sahəsində mövcud olan bir sıra xul balığı *Gobiidae* növləri aşkar edilmişdi, lakin onlar üçün audioqramlar yoxdur. Bu zaman üzmə qovuğu olmayan bütün balıqların təmsilçisi kimi qalxanbalığı üçün hazırlanmış audioqramdan istifadə etmək tövsiyə olunur. Eyni zamanda, sualtı küyə nisbətən həssas olan bütün balıqlar üçün aralıq (müvəkkil) növ kimi siyənəkdən istifadə etmək olar.

Bu tədqiqatla əlaqədar bütün seçiyəvi və müvəkkil növlər üçün audioqramlar aşağıdakı 3-2 Şəkilində göstərilmişdir:

¹⁴ Harland E. J., "Sualtı küyün ölçülməsi: Risklər və təhlükələr", *Akustika institutunun protokolları*, Cild 30, Pt 5, 2008.



Şəkil 3-2: Səciyyəvi və müvəkkil növlər üçün audioqramlar

3.5. Davranış reaksiyası

Sakit alçaq səs təzyiqi səviyyələrində balıq və dəniz məməlilərinin normal davranışında dəyişiklik baş verə bilər. Bu dəyişikliklər səsdən ürəkşəmədən cari fəaliyyətini (məs. qidalanma, əmizdirmə, balalama) dayandırmaya qədər fərqlənə bilər, yaxud heyvanlar uzun müddətə bu sahəni tərk edə bilərlər.

Bir sıra tədqiqatçılar (Terhune və digərləri¹⁵, Fjälling və digərləri¹⁶, Yurk və Trites¹⁷) adi suitlərin (*Phoca vitulina*) və boz suitlərin (*Halichoerus grypus*) balıq ehtiyatlarını yeməsinin qarşısını almaq üçün lazım olan səs səviyyəsini göstərmişlər. Heyvanların reaksiyasını müəyyən etmək üçün hər 1 metrə 191 - 195 dB re 1 µPa səs səviyyəsi yaradan akustik narahatlıq qurğularından (ANQ) istifadə edilmişdir. Səs mənbəyindən 100m – 2.9km məsafəyə qədər yayınma davranışı müşahidə edilmişdir. İrlandiya dənizində seysmik tədqiqatdan əvvəl, tədqiqat zamanı və sonra adi delfinləri (*Delphinus delphis*) müşahidə edən Qoold¹⁸ (1996) onların tədqiqat gəmisindən 1-2km məsafədə yayınma reaksiyasını qeyd etmişdi.

¹⁵ Terhune, J.M., Huver, C.L. və Ceykobs, S.R. (2002). Fundi körfəzində (Kanada) adi suitlərin akustik narahatlıq qurğularını (ANQ) aşkar etməsi və mümkün yayınma həddləri. Ümumdünya akvamedeniyyət cəmiyyəti jurnalı 33:176–183.

¹⁶ Fjälling, A, Vahlberq, M, və Vesterberq, H. (2005). Baltik dənizində qızılbalıq torları üçün akustik narahatlıq qurğularını (ANQ). Milli Balıqçılıq Şurası, Sahil Tədqiqatları İnstitutu, SE-178 93. Drottningholm, İsveç.

¹⁷ Yurk, H. və A.U. Trites. (2000). Adi suitlərin (*Phoca vitulina*) kənara miqrasiya edən körpə qızılbalıqlarını yeməsinin azaltma cəhdləri. Amerika Balıqçıları Cəmiyyətinin Əməliyyatları, 129, 1360-1366.

¹⁸ Qoold, J.C. (1996). Ümumi delfinlərin (*Delphinus delphis*) populyasiyalarının seysmik tədqiqatla əlaqədar olaraq akustik baxımdan öyrənilməsi. Dəniz Bioloji Assosiasiyasının jurnalı 76, 811-820.

Reseptorlarda səs səviyyəsinin ölçülməsi ilə birlikdə davranış reaksiyasının təhlili davranış təsirlərinin vacibliyini qiymətləndirmək üçün təsir meyarının yaradılmasına gətirib çıxardı¹⁹. Təsirin ölçüldüyü səviyyə kimi növlərin eşitmə astanasının istinad vahidi götürüldüyü dB şkalası qəbul edilə bilər və bu şkala insanların səsə olan davranış təsirini ölçmək üçün istifadə edilən dB(A) şkalası ilə eynidir. Qeyd edilmişdir ki, növlərin cavab reaksiyası təbiəti üzrə parabolikdir, məs. reseptorda verilmiş səs təzyiqi səviyyəsində növün bir fərdi cavab reaksiyası göstərə bilər, digəri isə yox. Adətən dörd təsir səviyyəsindən istifadə edilir:

- 100 dB_{ht}(növlər) bərabər səviyyə, demək olar ki, əksər fərdlərin 100% yayınmasına səbəb olur;
- 90 dB_{ht} (növlər) bərabər səviyyə əksər fərdlərin ciddi yayınmasına səbəb ola bilər;
- 75 dB_{ht} (növlər) bərabər və ondan yuxarı səviyyə fərdlərin əksəriyyətində orta dərəcədə yayınma reaksiyası yarada bilər;
- 50 dB_{ht} (növlər) bərabər səviyyə narahatlığın çox aşağı səviyyəsini yaradır.

0 dB_{ht} (növlər) bərabər səviyyə verilmiş növün eşitmə astanasında olan səsi təmsil edir və, buna görə də, səs bu növlərin eşidəcəyi səviyyədə olur. Belə olduqda və daha alçaq qavranan səsdə heç bir reaksiya baş vermir, çünki reseptor səsi eşidə bilmir.

Yuxarıda verilmiş astanalardan istifadə edərək, səs mənbəyindən hər bir təsir meyarının yarandığı hədudları müəyyən etmək olar.

3.6. Gizləmə hədudları

Sualtı küyün dəniz heyvanları tərəfindən ayırd edildiyi maksimum səs hədudu səs yarandığı mənbədən 0 dB_{ht} astana səviyyəsinə qədər düşdüyü həduda deyilir. Bu həduddan kənarda fəaliyyətdən yaranan küy gizlənilir. Gizləmə həmçinin heyvanın ötürdüyü əlaqə signalı fon küyündə itdikdə və nəzərdə tutulmuş hədəfə çatmadıqda baş verir. Yuxarıda müzakirə edilmiş 0dB_{ht} hədudundan kənarda olan küyü heyvan eşitməyəcək və nəticədə, buna heç bir reaksiya verməyəcək. Heyvanın signalı eşitmə qabiliyyəti astana ilə məhdudlanan hesab edilir. Bununla belə, heyvanın 0dB_{ht} tezliyə qədər eşitmə qabiliyyətinə nisbətən yüksək olan fon küyləri də mane ola bilər. Belə halda, küy 0dB_{ht} astanasına uyğun gələn məsafədən kiçik məsafədə fon küyündə itəcək. Belə olan hallarda heyvanların eşitmə qabiliyyətinin küylə məhdudlaşdığı hesab olunur.

Bu tədqiqat zamanı istifadə edilən üsul 0dB_{ht} təsir meyarının əldə edildiyi hədudu müəyyən etməni və bu hədudu gəmilərin yaratdığı küyün və qazma küyünün fon səviyyəsinə qədər aşağı düşdüyü maksimum hədudla müqayisə etməni nəzərdə tutur. Səsin nəzərdə tutulmuş növlər üçün eşidilməz olduğu mümkün diapazon bu iki həduddan azdır.

¹⁹ Nedwell J R (2005) 'Küyün dəniz meməlilərinin davranışına təsirini hesablama üsulu'. Subakustik Hesabat İstinad: 59R0303, Sualtı Akustika üzrə Milli Fizika Laboratoriyasının seminarında təqdim edilmişdir, Teddington, BB, Oktyabr 2005.

3.7. Təsir astanalarının xülasəsi

3.7.1. Ölüm və fiziki xəsarət

Ölümçül təsir – ikili amplitud (maksimumdan minimuma) səviyyələri 240 dB re. 1 μ Pa-n artıqdır

Fiziki xəsarət – ikili amplitud (maksimumdan minimuma) səviyyələri 220 dB re. 1 μ Pa-n artıqdır

MDBX xəsarət yaratmayan səviyyəsi (kürəkayaqlılar) 190 dB re. 1 μ Pa

3.7.2. Audioloji xəsarət

ADY – eşitmə astanasından 95 dB yuxarı + təsire məruz qalma müddəti əmsalı

AMY – eşitmə astanasından 75 dB yuxarı + təsire məruz qalma müddəti əmsalı

3.7.3. Davranış

100 dB_{ht}(növlər) – demək olar ki, əksər fərdlərin 100% yayınması

90 dB_{ht}(növlər) – əksər fərdlərin güclü yayınma reaksiyası.

75 dB_{ht}(növlər) – fərdlərin əksəriyyətində orta dərəcədə yayınma meyli baş verir

50 dB_{ht}(növlər) – narahatlıq mümkünlüyünün aşağı olması

0 dB_{ht}(növlər) – eşitmə mümkünlüyünün hüdudu

4. KÜY MƏNBƏLƏRİ: GƏMİLƏR, QAZMA VƏ DİRƏK YERİTMƏ

4.1. Giriş

İnsanın dəniz mühitində yaratdığı küy dəniz həyatına təsir etmə imkanına malikdir. Bunlardan ən mühümü və hazırkı tədqiqata aid olan küy gəmilərin küyü, qazma küyü və dirək yeritmə (kolon vurma) küyüdür. Bu işlərin hər hansı birindən yaranmış küy hər hansı verilmiş sahədə olan cəmi küyü artırabilir.

4.2. Gəmilərin küyü

Çıraq yatağında aparılan işləri dəstəkləmək üçün bir sıra gəmilərdən istifadə ediləcək və bu gəmilər dair məlumat aşağıdakı Cədvəl 4-1-də verilmişdir²⁰. Bu gəmilərin səciyyəvi küy xassələri məlum deyil. Dəniz faunasının eşitmə qabiliyyətinə təsirin növü təhlillərinə yardım etmək üçün bunun əvəzində oxşar gəmilərdən əldə edilmiş nümunəvi küy məlumatından istifadə ediləcək.

Cədvəl 4-1: ÇNL layihəsində istifadə edilən gəmilərin xülasəsi

Gəmi	Növü	Cəmi uzunluğu	Ümumi çəkisi
STB-1	Nəqliyyat və suya salma barjı	190 m	18850 ton
DBA	Ağır qaldırıcı kran gəmisi	127 m	12179 ton
PLBG	Boru çəkmə gəmisi – özü hərəkət etmir	120 m	17129 ton
DSV	Dalğıcılara yardım gəmisi	90 m	5181 ton
Yura / İslay	Əlavə dəstək gəmiləri	84 m	2181 ton

Dənizin verilmiş sahəsində əsasən çox sayda gəmilərin olması, onların geniş sahəyə paylanması və daimi hərəkəti ilə əlaqədar olaraq, gəmilərin yaratdığı küy ümumi küyün əsas hissəsini təşkil edir. Səsin səviyyələri və tezlik xassələri təxminən gəminin ölçüsü və sürəti ilə əlaqədardır, bununla belə, hətta eyni sinifli gəmilər də bir-birindən nəzərəcarpacaq dərəcədə fərqlənir.

Gəminin yaratdığı küy səciyyəvi tezliklərdə ensiz diapazonlu səslerle geniş diapazonlu səslərin, o cümlədən müəyyən tezlik diapazonunda yayılan enerjinin birləşməsindən ibarətdir. Alçaq diapazonlu səs və ya ton pərlərin işləmə sürətindən, mühərrik silindrlərinin işə düşməsindən və dirəkli valın fırlanmasından yaranır. Bu hissələr üçün tipik tezliklər 10-100Hz həddlərində yerləşir. Geniş diapazonlu küy pərlərin kavitasiyası və suyun axın səsinə yaranır və 100kHz həddə qədər qalxaraq, pik səviyyəsi 50-150Hz həddlərində olur (Ross, 1987).

Riçardson və digərləri²⁰ kiçik gəmilərin yaratdığı küyü tədqiq etmişlər. Bu baxımdan, kiçik gəmilərə kiçik yedək gəmiləri, heyət qayıqları və asma mühərrikləri olan digər gəmilər daxildir. Tədqiqatın nəticələri aşağıdakı Cədvəl 4-2-də göstərilmişdir.

Cədvəl 4-2: Kiçik gəmilərin sualtı küyü yaratma mənbələri

Mənbə	Tezlik (kHz)		1 metrə dB re 1 µPa	
Kiçik gəmi 55 m-85m uzunluqda		Geniş diapazon	180	Geniş diapazonlu küy səviyyəsi 170-180 dB re 1 µPa həddlərindədir
MS Sparton 25m uzunluqda	37	tonal	166	Boş barji dartan yedək gəmisi
Arctic Fox	1000	1/3 oktava	170	Yüklü barji dartan yedək gəmisi
Arctic Fox	1000	1/3 oktava	164	Boş barji dartan yedək gəmisi
Arctic Fox	5000	1/3 oktava	161	Yüklü barji dartan yedək gəmisi
Arctic Fox	5000	1/3 oktava	145	Boş barji dartan yedək gəmisi
Cüt dizel mühərrik 34m uzunluqda	630	1/3 oktava	159	
Balıq tutma gəmiləri	100	1/3 oktava	158	Eyni səviyyə 100, 125, 160, 200, 250 Hz
Imperial Adgo 16m	90	tonal	156	Heyət qayığı, pərlərin işləmə sürətinin 2ci pulsasiya
Asma mühərrikli	630	1/3 oktava	156	Eyni səviyyə 400, 500, 630, 800 Hz
MV Sequel	250-1000		151	Balıqçı gəmisi 7 deniz mili
Zodiac	6300	1/3 oktava	152	Asma mühərrik

Qeyd etmək lazımdır ki, faktiki geniş diapazonlu səs səviyyələri cədvəldə göstərildiyindən bir qədər yüksək ola bilər, çünki yuxarıda verilmiş məlumat gəmilərin küyünün yarandığı bütün tezlikləri əhatə etmir.

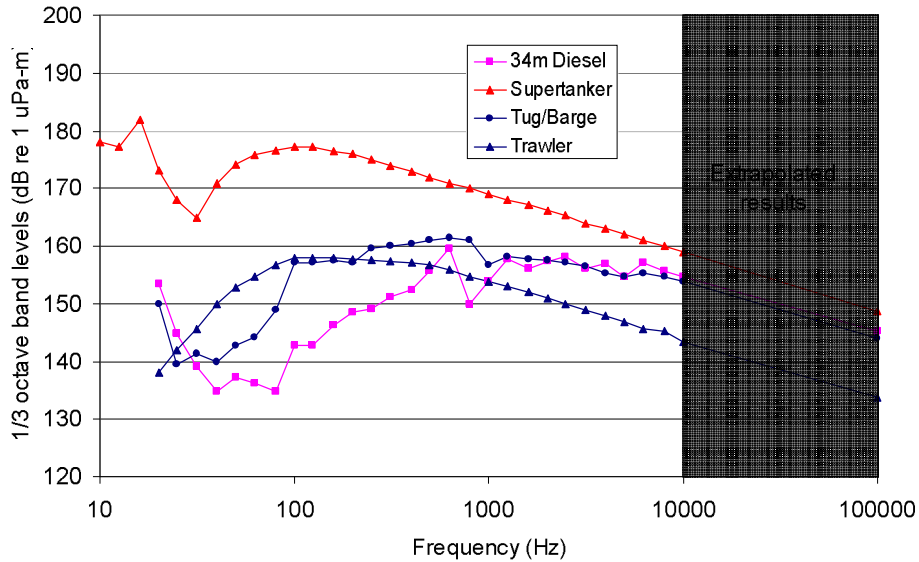
Cədvəldə küyə dair verilmiş məlumat bir sıra səciyyəvi 1/3 oktavalarda aparılmış ölçmələri, o cümlədən məlumata əsasən hesablanmış geniş diapazonu əhatə edir. Əslində bu, yuxarıda verilmiş müxtəlif verilənləri müqayisə etməni çətinləşdirir. Cədvəldən görüldüyü kimi, geniş diapazonlu mənbə səviyyələri hər 1 metrə 170-180dB re 1 µPa

²⁰ ÇNL infrastruktur və maddi-texniki təchizat fəslı

hüdüdlərində yerləşir. Həmçinin cədvəl tonal küy səviyyələrinin hər 1 metrə 145 dB re 1 μ Pa və 170 dB re 1 μ Pa arasında dəyişdiyini göstərir və bu küy səviyyələrinin gəminin ölçüsündən və mühərrikin yükündən asılı olmasını qeyd edir. Cədvəl həm boş, həm də yüklü barjları dartan yedək gəmiləri üçün bir sıra tonal səslərin 1/3 oktava diapazonunu verir. Aydın ki, küy səviyyələri mühərrik yüklü olduqda daha böyük olur. Boş barji dartan yedək gəmisi üçün orta küy səviyyəsi hər 1 metrə 158 dB re 1 μ Pa göstərilmişdir və yedək gəmisi dolu barji dartıldıqda bu səviyyə hər 1 metrə 163 dB re 1 μ Pa səviyyəsinə yüksəlir.

Riçardson və digərləri⁹ bir sıra gəmi sinifləri üçün tezlik spektrlərini göstərmişlər. Şəkil 4-1-də 34 metrlik dizəl qayıq, balıqçı gəmisi, supertanker və yedək/barj üçün 1/3 oktava diapazonu göstərilmişdir. Ölçmələr 10Hz – 10kHz tezlik hüdüdləri arasında aparılmışdır. Göründüyü kimi, verilmiş 1/3 oktava diapazonunda hər gəmi üçün mənbə səviyyələri 30-40dB hüdüdlərində yayılır və gəminin ölçüsü ilə əlaqədar küyün nəzərəcarpacaq dərəcədə dəyişdiyini təsdiqləyir. Pik səviyyənin artdığı diapazon gəminin ölçüsü azaldıqca yüksəlir və, göründüyü kimi, supertanker üçün pik səviyyə 16Hz olduğu halda, yedək gəmisi və 34 metrlik dizəl mühərrikli gəmi üçün pik səviyyə 500-600Hz hüdüdlərindədir. Buna görə də, ümumiyyətlə gözləmək olar ki, gəmilərin yaratdığı küy eşitmə qabiliyyəti 2-20kHz tezliklərə daha həssas olan kürəkayaqlılardan çox alçaq tezlikli səslərə həssas olan balıqlara təsir edəcək.

Şəkil 4-1-də göstərilir ki, 10kHz-dən yuxarıda yüksək tezlikli küy məlumatı yoxdur. Bu, nəşr edilmiş məlumatlarda, xüsusilə, belə tezlikdə olan səslərə reaksiya verən suiti növlərinə küyün təsirinin qiymətləndirilməsinə aid olan məlumatlarda əsas çatışmayan xəssədir. Hazırkı tədqiqatda belə problemi həll etmək üçün hər bir gəmi üçün küy səviyyəsi 100kHz-ə qədər paylanmışdır. Belə yüksək tezliklərdə ölçülmüş küy səviyyələri əldə edilənə qədər bu ehtimal edilmiş kəmiyyətlərin qeyri-müəyyənliliyi həddindən artıq çox olacaq.



Şəkil 4-1: Müxtəlif sinifli gəmilər üçün sualtı küyün 1/3 oktava diapazonunda hesablanmış səviyyəsi

Şəkil 4-1-də verilmiş tezlik spektrindən nəzərdən keçirilən hər bir gəmi üçün geniş diapazon mənbə səviyyələri hesablanmış və onların siyahısı Cədvəl 4-3-də verilmişdir.

Cədvəl 4-3: Müxtəlif sinifli gəmilər üçün hesablanmış geniş diapazonlu mənbə səviyyələri

Gəminin növü	Geniş diapazonlu mənbənin səs təzyiqi səviyyəsi (1 metrə dB re 1 µPa)
Balıqçı gəmisi	169
34 m dizel mühərrikli	168
Supertanker	189
Yedək/barj	172

Cədvəl 4-3-də verilmiş məlumatın əsasında ÇNL işlərində istifadə edilən bir gəminin mənbə səviyyəsini təmsil etmək üçün hər metrə 189 dB re 1 µPa kəmiyyətindən istifadə etmək təklif edilir.

4.3. Qazma əməliyyatlarının küyü

Qazma əməliyyatları zamanı qazma baltasının süxurlarla təmasa girməsi nəticəsində küy yaranır. Belə yaradılan küyün səviyyəsi dəniz dibində olan süxurların möhkəmlik dərəcəsindən asılıdır: qranit laylara nisbətən yumşaq gil daha alçaq səviyyəli səs yaradır.

Qazma baltasında yaranan küy iki yolla suda yayılacaq. Birinci, su sütununa keçməzdən əvvəl küyün ətrafdakı dəniz dibi süxur laylarına ötürülməsi, ikinci isə titrəyişin qazma dəsti ilə yuxarı qalxaraq sonra suya ötürülməsi.

MakKoli və digərləri²¹ Timor Dənizində neft qazma qurğusunda aparılmış qazma işlərindən qeydə alınan küy səviyyələrinə misallar verir. Qazma zamanı qeydə alınmış ən yüksək küy səviyyəsi qazma qurğusundan 405m və 125 metrə 115-117 dB re 1µPa bərabər idi. Bu, təxminən 170 dB re 1 µPa hüdudlarında geniş diapazonlu səs səviyyəsini göstərir. Qazma küyünün təhlili göstərdi ki, üstünlük təşkil edən tonlar 31Hz və 62Hz 1/3 oktava diapazonlarında yaradılır.

4.4. Dirək vurma küyü

Sualtı dirək vurma dayaq plitəsini və qurğunun dayaqclarını dəniz dibində möhkəmlətmək üçün aparılır. Quraşdırma layihəsindən asılı olaraq, dəniz dibinə bir böyük dirək və ya bir neçə kiçik dirəklər vurula bilər. Dirək vurma texnologiyası ya təsir kolon vurma üsulundan – yeni dirəklərin impuls çəkicləri ilə yeridilməsindən, ya da vibro-yeridilmə üsulundan – yeni kiçik amplitudlu titrəyişlərlə dirəkləri dəniz dibinə yeritməyi nəzərdə tutur. Bundan əvvəlki tədqiqatlar¹ göstərir ki, Çıraq neft yatağında kolon vurma üsulundan istifadə

²¹ MakKoli R., Qazma qurğusundan ölçülmüş yayılan sualtı küy. *Ocean General*, Qazma qurğusu tenderləri. *Pacific Ariki* və *Pacific Frontier*, Balıqçılıq gəmisi *Reef Venture* və Timor dənizində təbii mənbələr, Şimali Avstraliya. Shell Avstraliya, Shell House Melburn üçün hazırlanmışdır, iyul 1998-ci il

ediləcək. Bununla belə, hər bir dirək yeritmə əməliyyatı ilə səciyyələnən dəqiq küy spektri və səviyyələri məlum deyil. Nəticədə, ÇNL üçün səciyyəvi olan dirək yeritmə əməliyyatlarında yaranacaq küyün nümunə səviyyələrini təyin etmək məqsədilə bu bölmədə bir sıra dirək yeritmə əməliyyatlarından toplanmış məlumatlar nəzərdən keçiriləcək.

İmpuls yeritmə zamanı dirəkləri dəniz dibinə vurmaq üçün lazım olan çəkic sürəti və, beləliklə də, yaranan küyün səviyyəsi iki amildən asılıdır:

1. Dirəyin diametrindən, və
2. Dəniz dibində olan çöküntülərin təbiətindən.

Kanadada aparılmış sualtı dirək yeritmə işlərinin icmalı²² göstərir ki, mənbə səviyyələri hər 1 metrə 206 dB re 1 μ Pa hüdudlarında dəyişir və 8" (203 mm) sidr ağacı dirəklərinin yeridilməsi üçün pik səviyyə 223 dB re 1 μ Pa təşkil edir, 36" (914 mm) bağlı uclu polad dirəklər üçün pik izafi təzyiq isə qeyri-müəyyən hüdudlardadır.

Riçardson və digərlərinin⁹ göstərdiyinə görə impulsiv çəkiclə vurma səsləri mənbədən 1 km məsafədə 131-135 dB re 1 μ Pa qədər yüksələ bilər və ötürülən siqnalların ən güclü səviyyəsi 30-40 Hz və ~100 Hz tezliklərdə müşahidə edilir. Sferik yayılmadan istifadə etməklə mənbəyə geri qayıtma göstərir ki, mənbə səviyyəsi 1 metrə 195 dB re 1 μ Pa hüdudlarında ola bilər. Əslində, sferik yayılma ancaq dərin sularda mümkündür; Riçardson və digərləri⁹ suyun dərinliyinə dair heç bir qeyd etmir və uyğun yayılma qanunu müəyyən etməyə imkan verəcək hər hansı məlumatı vermir.

Dirəklərinin quraşdırılmasının nümayişi layihəsi²³ mənbədən 109m məsafədə və 1-6m dərinlikdə 185-196 dB rms və 197-207 xətti pik re 1 μ Pa səs təzyiqi səviyyələrini müəyyən etmişdir. Mənbə səviyyələri kimi 225-236 dB rms və 237-247 dB xətti-pik re 1 μ Pa götürülmüşdür. Burada göstərilmiş mənbə səviyyələrinin 20-20000Hz tezlik diapazonunda ölçüldüyü ehtimal edilir. Bundan başqa, ölçmələr göstərir ki, akustik enerjinin pik qiyməti 130-150Hz hüdudlarındadır və bu tezliklər üçün spektr səviyyələri 202 dB re 1 μ Pa/Hz hüdudlarında olacaq.

Vaşinqton Dövlət Nəqliyyat Departamentinin sualtı dirək yeridilməsindən yaranan küyə dair hazırladığı bir sıra sənədlərin²⁴ nəzərdən keçirilməsi zamanı müəyyən edilmişdir ki, 30" diametrlı dirəklərdə (dayaq plitəsini saxlamaq üçün istifadə edilən boru dirəklərlə müqayisə edilə bilən) küy mənbəyi səviyyəsi hər 1 metrə 210 dB_{peak} re 1 μ Pa hüdudlarında (hər 1 metrə 195 dB_{rms} re 1 μ Pa) olacaq. 96" diametrlı dirəklər üçün (QÇ-HQYB dayaq plitəsinin müvəqqəti özülünü təşkil edən) küyün mənbəyi səviyyələrinin hər 1 metrə 220 dB_{peak} re 1 μ Pa hüdudlarında olması gözlənilir (1 m-də 205 dB_{rms} re 1 μ Pa)

²² Vagle, S., "Sualtı dirək yeridilməsi səsini dəniz canlılarına təsiri", Okean Elmi Məhsuldarlıq Bölməsi, Okean Elmləri İnstitutu, DFO/Sakit okean, 2003.

²³ Son ekoloji təsire dair bəyannamə/normativ güzəştlər, Cild 1: Oakland Körfezi Körpüsünün Şərqi hissəsinin seysmik təhlükəsizliyi layihəsi üçün Dirəklərin quraşdırılmasının nümayiş layihəsi (DQNL), May 2001, <http://www.dot.ca.gov> sahifəsində.

²⁴ <http://www.wsdot.wa.gov/Environment/Air/PileDrivingReports.htm> 3 dekabr 2008-ci ildə istifadə edilmişdir

4.5. Fon küyü

Dayaz sularda fon küyü səviyyələri çox dəyişkən olub, gəmiçilik fəaliyyətindən və dəniz sənaye fəaliyyətindən, o cümlədən küləyin sürətindən və yağışdan asılıdır²⁵. Adətən, 100Hz tezliklər üçün fon küyünün səviyyəsi hər Hz-də 70-80dB re 1 µPa olur. 100Hz-də mərkəzləşdirilmiş 1/3 oktava diapazonunda fon səviyyəsi 85-95dB re 1 µPa hüdudlarında olur.

Xəzər Denizində fon küyünə dair heç bir məlumat aşkar edilməmişdir. Bununla belə, oxşar gəmiçilik, qazma və dirək yeritmə işləri aparılan digər dayaz sulu sahələrdən əldə edilmiş məlumatlarla müqayisələr aparıla bilər. Şimal Denizində həm tikilməkdə və istismar yoxlanışından olan, həm də tam istismarda olan bir sıra neft platformaları vardır. Şimal Denizin sahil zolağında fon küyünün ölçmələrini aparən Nedvell və digərləri²⁶ 120dB re 1 µPa modal kəmiyyətə malik olan 100-135dB re 1µPa fon küy səviyyəsi diapazonunu qeyd etmişlər. Xəzər Denizində fon küyü səviyyəsi üçün 120dB re 1 µPa diapazonunun götürülməsi təklif edilir. Xüsusi qeyd etmək lazımdır ki, Şimal Denizindən əldə edilmiş məlumat əldə olan ən yaxşı hesablamalardır, lakin bununla belə, Xəzər Denizində mövcud olan küy səviyyələrini tam göstərməyə bilər.

4.6. Sualtı küy mənbələrinin xülasəsi

Gəmiçiliyin yaratdığı ümumi küyə dair külli miqdarda ədəbiyyat olsa da, ÇNL proqramında istifadə ediləcək əsas gəmilərin küy səviyyələrinə dair səciiyyəvi məlumat yoxdur. Gəminin yaratdığı küyə dair məlumatın icmalı əsasında layihədə istifadə edilən gəmilər üçün maksimum geniş diapazon mənbəyinin səviyyəsi kimi hər 1 metrə 190dB re 1 µPa qəbul etmək tövsiyə olunur.

Qazma küyünə dair çox az məlumat mövcuddur. Əldə olunan ədəbiyyatın nəzərdən keçirilməsi əsasında növbəti küy təhlillərində nümunəvi geniş diapazon mənbəyinin səviyyəsi kimi 170 dB re 1 µPa istifadə edilmişdir.

Dirək yeritmənin yaratdığı səs təxminən dirəyin ölçüsü ilə mütənasib olur. Ədəbiyyatın nəzərdən keçirilməsi göstərir ki, dayaq plitəsini dəstəkləmək üçün istifadə edilmiş dirəklərin ölçüsünə uyğun gələn 36" dirəyin yaratdığı küy səviyyəsi hər 1m üçün 210 dB re 1 µPa hüdudlarında, dayaq plitəsinin özülünü saxlamaq üçün istifadə edilmiş 96" dirəklərin yaratdığı küy səviyyəsi isə hər 1m üçün 220 dB re 1 µPa hüdudlarında olacaq.

Xəzər Denizin sualtı fon küyünə dair heç bir məlumat yoxdur. Eyni dərəcədə küylü, dayaz sulu sahələrdə bu səviyyə 120 dB re 1 µPa bərabərdir və bu kəmiyyət Çıraq yatağı üçün nümunəvi səviyyə kimi götürülmüşdür.

²⁵ Urik R J., *Denizdə ətraf mühit küyləri*, 1984

²⁶ Nedvell J R, Parvin S J, Edvards B, Vorkman R, Brooker A G, Kynoç J E, Böyük Britaniya sularında dəniz külək elektrostansiyalarının quraşdırılması və istismarı zamanı yaranan sualtı küyün ölçülməsi və izahı, COWRIE NOISE-03-2003, 2007

5. GƏMIÇILIK VƏ QAZMA İŞLƏRI NƏTİCƏSİNDƏ YARANAN AKUSTİK KÜYÜN MODELLEŞDIRİLMƏSİ

5.1. Modelin və onun məhdudiyətlərinin təsviri

Dəniz mühitində akustik yayılmanı proqnozlaşdırmaq üçün saysız kompüter modelləri mövcuddur. Hər bir modelin məlumatları daxil etmə tələbləri və hesablama üsulları baxımından öz güclü və zəif cəhətləri vardır, lakin onların hamısı müxtəlif ekoloji parametrlərin, məsələn su sütununda səs sürəti profili (SSP) və çöküntülərin akustik xassələrinin müəyyən təsvirini verir.

Bakinqem²⁷, Censen və digərləri²⁸ və Etter²⁹ bir sıra akustik yayılma modellərinin icmallarını vermişlər. Bunların bir hissəsi kodla işarələənək, Akustik vasitələr kompleksinə³⁰ daxil edilmişdir. Modellər şüanın hərəkətinə, normal rejimə, parabolik bərabərliyə və cəld sahə üsullarına əsaslanmışdır. Bu hesabatın məzmununa uyğun gələn təhlil modeli RAM olacaq. RAM parabolik bərabərliyə əsaslanır və diapazondan asılı olan uducu dəniz dibi çöküntüləri üzərində okean dalğalarında verilmiş səs sürəti profilinin 2 ölçülü təhlilini aparır. Nəticə məlumatlarının keyfiyyəti sahə üçün seçiyəvi okeanoqrafik və geoloji-akustik məlumatların əldə edilməsindən asılı olacaq. Yayılma modeli prosesində daxil edilən ilkin məlumat mənbələri aşağıda müzakirə edilmişdir.

5.2. Okeanoqrafik məlumat

Akustik model daxil edilən məlumatlar sırasında səs sürəti profilini də tələb edir. Bununla belə, Xəzər Dənizi üçün arxivləşdirilmiş okeanoqrafik məlumat çox azdır. Səs sürəti profilləri temperatura dair məlumatlardan³¹ və duzluluq məlumatlarından³², o cümlədən Çen-Millero³³ münasibətindən istifadə edilərək hazırlanmışdır və bunlar Şəkil 5-1-də göstərilmişdir.

Şəkildən görünür ki, qış aylarında səs sürəti üst 20 metrde yuxarıya doğru güclü surətdə, 100m dərinliyə doğru aşağıya isə daha az təhrif olunur. Bu dərinlikdən aşağı 150m dərinlikdə dayaz səs kanalı vardır. Profilin təbiəti elədir ki, gəmi kimi dayaz səs mənbələrində səs səthi kanallarda ilişib qalır və sonradan nəzərəçarpacaq məsafəyə yayıla bilər. Daha dərin mənbələrdən səs dəniz dibinin yaxınlığında ilişmə meylinə malikdir və, beləliklə, su-çöküntü interfeysində əks olunma və təhrif edilmə zamanı daha çox sönə bilər. Bunun əksinə, yay profili 10m dərinliyində dayaz səthi kanal yaradır və bunun səbəbi səthi layların qızmasıdır. Təxminən 50m aşağıda fəslı isinmənin təsiri azdır

²⁷ Bakinqem M.J., "Okean-akustik yayılma modelləri". d'Acoustique Jurnalı: 223-287 İyun 1992

²⁸ Finn Jensen, Uilyam Kaperman, Maykl Porter və Hernik Şmidt, Hesablanan Okean Akustikası, Springer-Verlag (2000)

²⁹ Etter Paul C., Sualtı Akustik Modelleşdirmə və Simulyasiya, 3cü neşr, Spon Press, Nyu-York, 2003, ISBN 0-419-26220-2

³⁰ <http://oalib.hlsresearch.com/Modes/AcousticsToolbox/>

³¹ Ətraf mühitin temperaturlarının layihələndirmə əsası - TN-FFD-PE-082, 2008

³² HYCOM Xəzər Dənizi Modeli. Hissə I Model və sahilyanı Apvellingin Birol Kara, Alan Uolkraft və Co Metzger tərəfindən nəzərdən keçirilməsi, Dəniz Tədqiqat Laboratoriyası, Stennis Kosmik Mərkəzi, ABŞ və Murat Gündüz, Dəniz Elmləri İnstitutu, Erdemli, İcel, Türkiyə

³³ C-T. Çen və F. J. Millero, 1977, Yüksək Təzyiqlərdə səs dəniz suyunda sürəti, J. Amerika Akustika cəmiyyəti 32(10), s 1357

və suyun temperaturu il ərzində az dəyişir. Nəticədə, suyun sürəti 150m dərinlikdə aşağı düşür və burada dayaz səs kanalı yaranır. Belə profilə dayaz mənbədən səs yenə də səthi kanalda ilişib qalır, dərin mənbədən yaranan səs isə dəniz dibinə yaxın dərinlikdə yayılır.

5.3. Dəniz dibinə dair məlumat

Çıraq neft yatağının yaxınlığındakı dəniz dibinin batimetriyası bu sahənin xəritəsindən əldə edilmiş məlumat əsasında hazırlanmışdır³⁴. Bu, Şəkil 5-2-də göstərilmişdir. Şəkildən görüldüyü kimi, bu tədqiqatın maraq dairəsi olan sahə təxminən 170-180m dərinlikdə yerləşir. 17km məsafədə suyun dərinliyi kəskin sürətdə azalır və 85km məsafədə sahil xəttinə çatana qədər 10-20m hüdudlarında qalır.

Dəniz dibinin xassəsi müştərinin təqdim etdiyi bir sıra sənədlərdə təsvir edilmişdir^{35, 36, 37}. Onlarda göstərilir ki, dəniz dibi əsasən çox yumşaq gildən ibarətdir. Bu gil in çox qalın (500m) olması ehtimal edilir, ona görə də gil in altındakı qatlar vacib deyil. Hamilton^{38,39,40} dəniz dibi çöküntülərinin parametrlərinə dair məsləhətlər verir və bu məsləhətlərdən sönməyə dair məlumat alınır. Bu məlumat Cədvəl 5-1-də cəmləşmişdir. Qeyd edilmişdir ki, BELLHOP və RAM proqramlarında təmsil edildiyi kimi klassik 3 laylı akustik model yarım-sonsuz qalınlığa malik dəniz dibini ehtimal edir.

Cədvəl 5-1: Dəniz dibi çöküntülərinin xassələri

Qatlar	Sıxılan dalğanın tezliyi Vp m/s	Sıxlıq kq/m ³	Sönmə dB/m/kHz	Qalınlıq m
Materik lili	1451	1652	0.468	250
Metamorfik özül	5548	2745	0.094	Tətbiq edilmir

³⁴ Sxem <http://www.caspianenvironment.org> səhifəsindən yüklənmişdir. 21 dekabr, 2008-ci ildə istifadə edilmişdir

³⁵ Fuqro-Geoteam boru kəməri marşrutunun tədqiqi hesabatı, Hesabat №. M1380, 20.03.00 tarixli

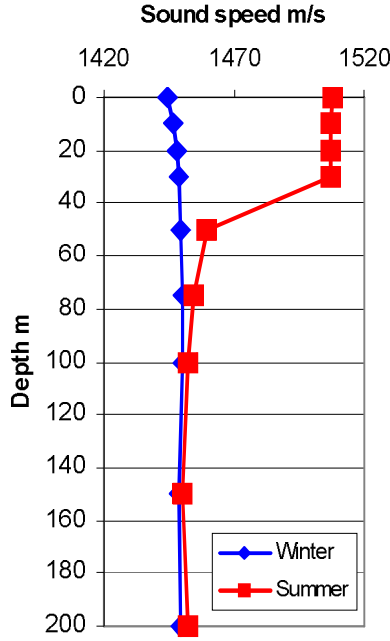
³⁶ Fuqro Geotexniki İzahedici Hesabat, boru kəməri marşrutunun tədqiqi, Hesabat №. N-3652/02

³⁷ Fuqro Geotexniki parametrlər Qərbi Çıraq AÇG Faza 3, Xəzər Denizi, Azərbaycan, Hesabat №. N-4253/05, 26 Sen. 2003.

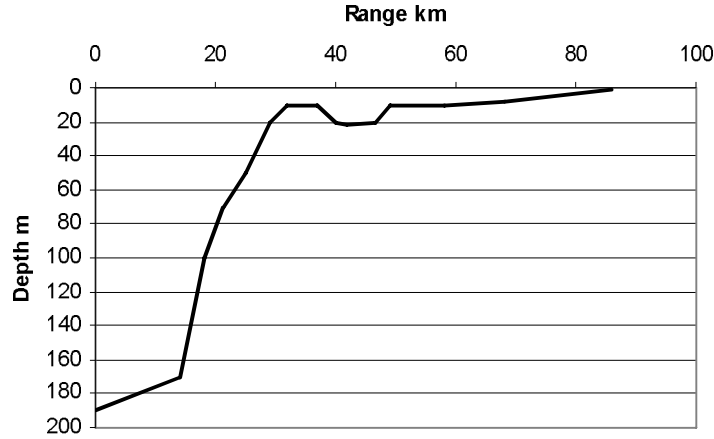
³⁸ E.L. Hamilton: Çöküntülərdə səs tezliyinin TRIESTE batiskafından sahədə aparılmış ölçmələri, Geofiziki Tədqiqatlar Jurnalı 68 (1963) səh 5991-5998.

³⁹ E.L. Hamilton: Dəniz çöküntülərinin səs tezliyi və uyğun xassələri, Şimali Sakit Okean, Geofiziki Tədqiqatlar Jurnalı 75 (1970) səh 4423-4446.

⁴⁰ E.L. Hamilton: Dəniz çöküntülərində sıxılan dalğaların sönməsi, Geofizika 37 (1972) səh 620-646.



Şəkil 5-1: Fəvri səs sürəti profilləri



Şəkil 5-2: Çırağ neft yatağı sahəsində dərindənlik profil

5.4. Akustik məlumat

Bu hesabat üç müxtəlif mənbədən: gəmi, qazma və sualtı dirək vurulması işlərindən yaranan səs modeləşdirilməsini müzakirə edir. Bunların hamısı unikal və aydın xassələrə malik geniş diapazonlu küy mənbələridir (məs., bax Riçardson və digərləri⁸). İdeal şəraitdə sualtı akustik mühiti təmsil etmək üçün geniş diapazonlu vaxt intervalına

əsaslanan paylanma modelindən istifadə edilməlidir. Bununla belə, bunlardan istifadə çətindir və onlar xeyli inzibati vaxt tələb edir²⁸. Alternativ həll kimi gəmilər, qazma əməliyyatları və dirək yeritmə əməliyyatlarından yaranan səsə əksər hissəsinin verilmiş tezliyin 1/3-cü oktava diapazonunda olduğunu ehtimal etmək, sonra isə səsə həmin tezlikdə paylamaq üçün şüa-hərəkəti və ya parabolik bərabərlik kimi vahid tezlikli modeldən istifadə etmək olar. Riçardson və digərləri⁹ bir sıra sinifli gəmilər üçün tezlik spektrini göstərir və bunlar alçaq tezlikli tonları və onların ümumi küy xassələrinin üzərinə qoyulmuş harmonik dalğalarını göstərir. Tonların özləri propeller pərlərinin hərəkət sürəti ilə əlaqədardır və bu pərlər akustik enerjinin əksəriyyətini yaradır. Eyni zamanda, qazma əməliyyatları enerjisinin əksəriyyəti bir tezlik elementi üzərində ötürülən akustik element kimi götürülə bilər. Çıraq neft yatağında istifadə edilən avadanlığın tezlik spektrinə dair dəqiq məlumat yoxdur. Bununla belə, MakKoli və digərləri²¹ dəniz qazma qurğusu üçün ölçülmüş tezlik spektri təqdim edir ki, bunlar Çıraq sahəsində qazma əməliyyatları üçün müvəkkil (aralıq) məlumat kimi istifadə ediləcək.

Ən sadə mənada səsə bütün istiqamətlərdə eyni şəkildə yayılması hesab oluna bilər. Əslində, hər bir verilmiş səs mənbəyinin müəyyən istiqaməti mövcuddur və bu istiqamət səs şüasının eni ilə ifadə edilir. Nəzərdən keçirilən üç səs mənbəyinin nəzəri şüa eni Cədvəl 5-2-də verilmişdir. Gəmidə enerjinin üfüqi istiqamətdən aşağıya doğru 80° qövs altında yayılması hesab olunur. Müqayisə üçün, qazma əməliyyatları ilə əlaqələndən şüa yuxarı yönəlmiş şaqülə-yaxın xətdən aşağı yönəlmiş şaqülə-yaxın xəttə qədər dəyişə bilər, dirəklərin yeridilməsi üçün isə şüanın isə -40° bucaqdan şaqülə-yaxın aşağı yönəlmiş şüa olması ehtimal edilir.

Dəniz müstəvi kimi modelləşir və külək və ya dalğanın təsir etmədiyi səth hamar qat şəklində göstərilir. Bu şəraitdə əks etmə nəticəsində itkilər dalğalı səth halına nisbətən minimaldır. Beləliklə, verilmiş dərinlikdə və diapazonda ümumi səs səviyyələri səthin dalğalı olduğu şəraitlərə nisbətən daha yüksək olacaq.

Akustik mənbələr üçün bu daxil edilən parametrlər Cədvəl 5-2-də verilmişdir.

Cədvəl 5-2: Akustik modelə daxil edilən parametrlər

	Gəmi	Qazma	Dirəyin yeridilməsi
Tezlik Hz	80	60	200
Mənbənin dərinliyi, m	6	170	85
Şüanın yayılma dərəcələri	0°/-80°	+80°/-80°	+40°/-80°

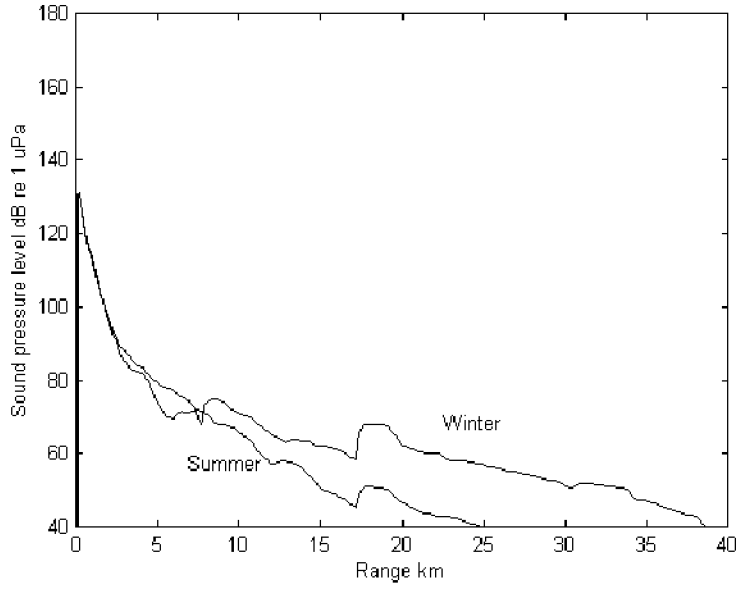
5.5. Model eksperimentlərinin müzakirəsi

Qış və yay mövsümləri üçün okeanoqrafik məlumatdan, yuxarıya doğru yamacla qalxan dəniz dibinin batimetrik profilindən və mənbənin tezliyi, dərinliyi və şüanın yayılma istiqamətindən istifadə etməklə tətbiq edilmiş modelin bir neçə eksperimenti yuxarıda verilmişdir.

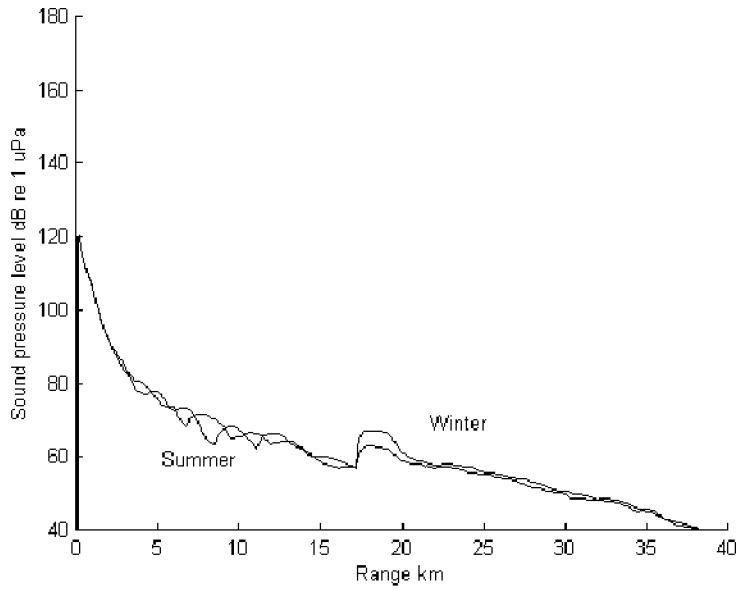
Beləliklə alınmış yayılmanın itməsi kəmiyyətləri modeləşdirilmiş üç səs mənbəyinin hər birinin mənbə səviyyəsini təmsil edən kəmiyyətlərdən çıxılır. Çıraq yatağın platformalarına xidmət etmək üçün istifadə ediləcək gəmilərin yaratdığı küy kimi 180 dB re 1 μ Pa geniş diapazonlu səs mənbəyi istifadə edilir. Həm Riçardson və digərləri⁹, həm MakKoli və digərləri²¹ tərəfindən təqdim edilmiş gəmi küyünə dair ölçmələr bu ehtimalı dəstəkləyir. Qazma əməliyyatları üçün MakKoli və digərləri²¹ 170 dB re 1 μ Pa həddlərində səs səviyyələrini göstərir.

Gəmiyə dair parametrlərin daxil edilməsi ilə əldə edilən belə məlumatla misal Şəkil verilmişdir. Şəkildə qış və yay okeanoqrafik şəraitlərin ekoloji məlumatlarından istifadə edərək hesablanmış orta dərinlikdə səs təzyiqinin səviyyəsi (STS) göstərilmişdir. Göründüyü kimi hər iki ay üçün verilənlər demək olar ki, oxşar meylə malikdir. Qış verilənləri məsafə 7km-ə qədər artdıqda STS azalmasını göstərir. 7km, 18km və 30km nöqtələrdə qəfil dəyişiklik səs səviyyəsinin güclənmə zonalarını, eyni zamanda kölgə zonalarının yarandığı zonaları göstərir. Yay verilənlərindən istifadə etməklə hesablanan STS səviyyəsinin bu məsafədə daha az olması Şəkil göstəriləndiyi kimi bu iki ayda səs sürət profili arasındakı fərqlə izah edilə bilər. Yayda dənizin səthi temperaturu kifayət qədər artaraq oxu 100 metrə yerləşən fəslə temperaturu sıçrayışı yaradır. Akustik enerjinin dəniz dibinə yaxın sahələrdə ilişmə meylli mövcuddur. Böyük itkili dəniz dibi çöküntüləri ilə davamlı əlaqə səs səviyyəsinin qış aylarına nisbətən daha çox sönməsinə səbəb olur. Şəkil 5-4 və 5-5-də uyğun olaraq qazma zamanı və dirəklərin çəkiclə yeridilməsi zamanı STS diapazonunda baş verən fərqlər göstərilmişdir.

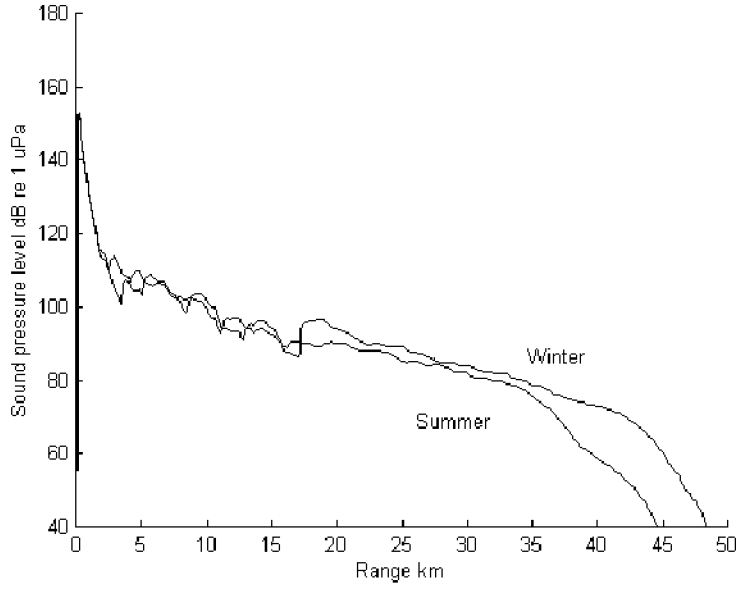
Bu məlumatdan istifadə edərək hər bir küy elementinin ümumi fon küyü səviyyəsindən aşağı düşmə diapazonunu müəyyən etmək olar. Şəkil 5-3 xarici küy səviyyəsi 120 dB re 1 μ Pa olan hallarda (bax yuxarıda Bölmə 4.5) gəminin yaratdığı küyün 1km məsafədə, qazma əməliyyatları küyünün 1km-dən az məsafədə (Şəkil 5-4), dirək yeritmə əməliyyatları küyünün isə təxminən 2km məsafədə (Şəkil 5-5) fon küyü səviyyəsindən aşağı düşdüyünü göstərir. Fon küyünün səviyyəsi 85 dB re 1 μ Pa qədər az olarsa (dərin sulu sahələrdə rast gəlinir), dirəklərin çəkiclə yeridilməsindən yaranan küy qışda 32km, yayda isə 26km məsafəyə qədər fon küyü səviyyəsindən yuxarıda qala bilər.



Şəkil 5-3: Gəmi küyünün diapazonunu göstərən səs təzyiqi səviyyəsi



Şəkil 5-4: Qazma işlərdən yaranan küyün diapazonunu göstərən səs təzyiqi səviyyəsi



Şəkil 5-5: Dirəklərin çəkiclə vurulması zamanı yaranan küyün diapazonunu göstərən səs təzyiqi səviyyəsi

6. AKUSTİK TƏSİRİN TƏHLİLİ

6.1. Giriş

Çıraq neft yatağında aparılan əməliyyatlar nəticəsində yaranan sualtı küy səviyyələri bu hesabatda bir sıra dəniz növlərinə, yeni üzmə qovuğu olmayan balıqlara, üzmə qovuğu olan balıqlara və kürəkayaqlılara (Xəzər suitisini təmsil edən) edilən təsir zonalarını hesablamaq üçün istifadə edilmişdir.

Gəminin, qazma işlərinin və dirək yeridilməsinin yaratdığı küy nəticəsində ölüm, fiziki xəsarət və eşitmə orqanının zədələnməsi baş verən diapazonlar 5-3 - 5-5 Şekillərindən müəyyən edilə bilər. Hər bir təsirin diapazonu aşağıda müzakirə edilmişdir.

6.2. Ölümcül xəsarət hədudu

Gəmilərin və qazma əməliyyatlarının yaratdığı küyün mənbə səviyyələri dəniz məməlilərinə ölümcül xəsarət vuracaq səviyyədən (240 dB re. 1 µPa müəyyən edilmişdir) nəzərəcarpacaq qədər aşağıdır. Ona görə də gəmiçilik, qazma və ya dirəklərin çəkiclə vurulması əməliyyatları nəticəsində yaranan sualtı küyün hər hansı dəniz heyvanını öldürəcəyi ehtimal edilmir.

6.3. Fiziki xəsarət diapazonu

Gəmilərin, dirəklərin yeridilməsi və qazma əməliyyatlarının yaratdığı küyün mənbə səviyyələri dəniz məməlilərinə birbaşa fiziki xəsarət vuracaq səviyyədən (220 dB re. 1 µPa müəyyən edilmişdir) aşağıdır. Ona görə də hər hansı gəmiçilik, qazma və ya dirəklərin çəkiclə vurulması əməliyyatlarından yaranan sualtı küy nəticəsində dəniz heyvanlarının fiziki xəsarət alacağı ehtimal edilmir.

ABŞ MDBX-n alınmış ənənəvi meyar göstərir ki, kürəkayaqlılar 190dB re. 1µPa-n yuxarı səviyyədə sualtı küyün təsirinə uzun müddət məruz qaldıqda onların eşitmə qabiliyyəti zədələnir. Lakin gəminin və qazma əməliyyatlarının yaratdığı küy suitinin eşitmə orqanına zədə dəyəcək səviyyədən aşağıdır. Bununla belə, 96" diametrli dirəkləri çəkiclə yeridən zaman yaranan küy sahədən təxminən 10m məsafədə olan suitilərə fiziki xəsarət vura bilər. Ona görə də, dirəklərin vurulma sahəsinin ətrafında 10m radiusda suitilər üçün fiziki xəsarət zonası mövcud olacaq.

6.4. Eşitmə orqanlarının xəsarət alma diapazonu

ADY və AMY təsir meyarına əsasən heyvanlar 30 dəqiqə və ya daha artıq gəmilər və ya qazma sahəsindən 8m məsafədə qalarsa, onlarda daimi karlıq yarana bilər. 96" diametrli dirəklərin yeridilməsindən yaranan küylərdə belə təsir məsafəsi 40 metrə qədər artır. Küy mənbəyindən 350 metrə qədər məsafədə olan balıqlarda və suitilərdə (heyvanlar küy mənbəyinə yaxın yerdə 30 dəqiqə və ya artıq qaldıqda) müvəqqəti karlıq baş verə bilər. Təcrübədə bu şəraitlərin hər hansı birinin yaranacağı ehtimalı çox kiçikdir.

6.5. Yayınma davranışı diapazonu

6.5.1. Gəmilərin yaratdığı küyün davranışa təsiri

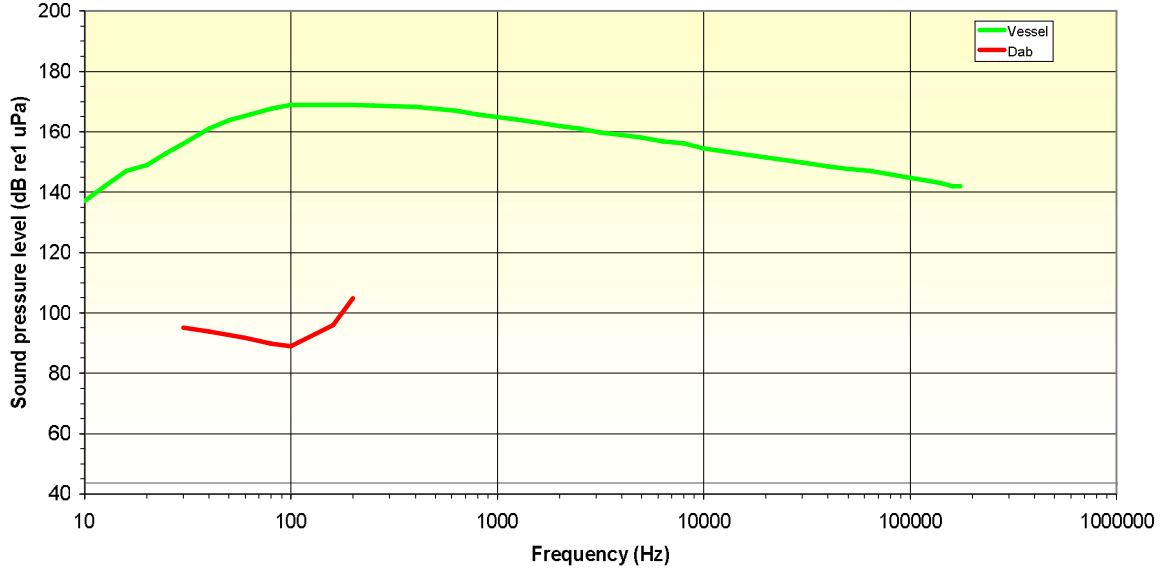
Qiymətləndirmənin bu hissəsində gəmilərin yaratdığı küy üzmə qovduğu olan balıqlarda, üzmə qovduğu olmayan balıqlarda və kürəkayaqlılarda növ üçün seçiyəvi eşitmə astanası verilənləri ilə müqayisədə təhlil edilmişdir.

Davranışa edilən təsir modeli küyün tezlik spektrinin nəzərdə tutulmuş növlərin eşitmə astanası ilə müqayisədə nəzərdən keçirilməsinə əsaslanır. Bu, gəmilər üçün tezlik spektrini və üzmə qovduğu olmayan balıqların eşitmə həssaslığı əyrisini təsvir edən Şəkil 6-1-də göstərilmişdir. İki əyri arasında fərq gəminin balıqlar tərəfindən qavranan aydın küyünü göstərir. Yayılmanın itməsi məlumatı (Bölmə 3-də aparılmış və müzakirə edilmiş akustik modeldən istifadə edərək hesablanmış) mənbələrin hər bir növ üçün ehtimal edilən gurluğuna tətbiq edilir. Nəticədə səs təzyiqinin hər bir davranış təsiri üçün müəyyən edilmiş astanaya düşmə diapazonunu müəyyən etmək olar.

İstinad üçün gəmilərin, qazma və dirək yeritmə əməliyyatlarının yaratdığı küyün hər bir nəzərdən keçirilən növ üçün ehtimal edilən gurluğu Cədvəl 6-1-də təsvir edilmişdir..

Cədvəl 6-1: Gəmi və qazma əməliyyatlarının nəzərdə tutulmuş növlər üçün ehtimal edilən gurluğu

Növlər	Ehtimal edilən gurluq gəmilər dBht	Ehtimal edilən gurluq qazma dBht	Ehtimal edilən gurluq 30" dirəklər dBht	Ehtimal edilən gurluq 96" dirəklər dBht
Üzmə qovuksuz balıq	83.5	51.5	111.3	121.3
Üzmə qovumlu balıq	98.4	58.5	133.5	143.5
Kürəkayaqlılar	102.7	54.7	132.4	142.4



Şəkil 6-1: Üzmə qovuğu olmayan balıqların eşitmə həssaslığının gəminin spektr səviyyəsi ilə müqayisəsi

Məlumatlar göstərir ki, hər bir halda gəmilərdən 1m-dən az məsafədə üzümə qovuğu olmayan balıqların 100% fərdlərinin tam yayınma və 90% fərdlərinin güclü yayınma davranışı müşahidə ediləcək. Bu çox qısa diapazon iki meyar nəticəsində baş verir: birinci, üzümə qovuğu olmayan balıqlar ümumiyyətlə səsə həssas deyil və ikinci, Çıraq neft yatağında xidmət edən gəmilərin küyü nisbətən aşağıdır. Üzmə qovuğu olan balıqlar bir qədər daha həssasdır, ona görə də güclü yayınma reaksiyası 3 metrə qədər məsafədə müşahidə edilə bilər. Eyni zamanda, kürəkayaqlıların gəmidən 5 metrə qədər məsafədə güclü yayınma davranışı müşahidə edilə bilər.

Gəmilərin yaratdığı küyden 3 metrə qədər məsafədə üzümə qovuğu olmayan balıqların, 15 metrə qədər məsafədə üzümə qovuğu olan balıqların və 15 metrə qədər məsafədə kürəkayaqlıların orta səviyyədə yayınma davranışı müşahidə ediləcək.

Gəmidən 47 metrə qədər məsafədə üzümə qovuğu olmayan balıqların, 490 metrə qədər məsafədə üzümə qovuğu olan balıqların və 980 metrə qədər məsafədə kürəkayaqlıların çox cüzi səviyyədə narahat olma davranışı müşahidə ediləcək. Qış aylarında səs sətəhi novlarda ilişərək optimal təhrif şəraitinin yaranması ilə bağlı olaraq, yayınma davranışı məsafəsi daha da arta bilər.

Gəmilərin yaratdığı küyün nəzərdə tutulmuş hər bir növün davranışına etdiyi təsirin xülasəsi 6-2 – 6-4 Cədvəllərində göstərilmişdir.

6.5.2. Qazma əməliyyatının yaratdığı küyün davranışa təsiri

Qazma əməliyyatlarının yaratdığı küyün təsiri bu küyün nəzərdə tutulmuş növlərin eşitmə qabiliyyəti ilə müqayisəsi vasitəsilə hesablanmışdır. Nəticələr göstərir ki, Çıraq sahəsində aparılan qazma əməliyyatları zamanı yaranan küyün səviyyəsi nisbətən aşağı olduğundan marağ dairəsinə daxil olan növlərin heç birində tam, güclü və ya orta yayınma reaksiyası müşahidə edilməyəcək.

Qazma sahəsindən cüzi narahatlıq yarada bilən maksimum məsafə kürəkayaqlılar üçün 2m, üzmə qovuğu olan balıqlar üçün isə 3m təşkil edir.

Qazma əməliyyatlarının yaratdığı küyün nəzərdə tutulmuş hər bir növün davranışına etdiyi təsirin xülasəsi 6-2 – 6-4 Cədvəllərində göstərilmişdir.

6.5.3. Dirəklərin yeridilməsindən yaranana küyün davranışa təsiri

Bu tədqiqatda nəzərdə keçirilən küylərlə müqayisədə dirəklərin sualtında yeridilməsindən yaranan küy daha uzaq məsafəyə yayılır və, beləliklə də, daha geniş ərazidə davranışa təsir etmə potensialına malikdir.

30" diametrlili dirəkləri yeridən zaman yaranan küy nəticəsində maksimum 47 metrə qədər məsafədə üzmə qovuğu olan balıq fərdlərinin 100%-də tam yayınma, 294 metrə güclü yayınma və 3.9km məsafədə isə orta səviyyəli yayınma davranışı müşahidə edilir. Üzmə qovuğu olan balıqlarda cüzi yayınma davranışı 44 km-ə qədər məsafədə, kürəkayaqlılarda isə 47km-ə qədər məsafədə müşahidə edilir. 96" diametrlili dirəklərin yeridilməsi zamanı isə cüzi yayınma davranışı həm üzmə qovuğu olan balıqlarda, həm də kürəkayaqlılarda 49km-ə qədər artır.

6.5.4. Gizlənmə diapazonları

Bölmə 4-5-dən görüldüyü kimi, 0dBht meyarın əldə edildiyi diapazon kimi səs – ya əməliyyatlardan yaranan küyün, ya da heyvanlar arasında əlaqə siqnallarının – daha eşidilə bilmədiyi diapazon götürülür. Küyün səviyyəsi ümumi fon küyü səviyyəsindən aşağı düşdükdə də, səs daha eşidilmir. Səsin ya heyvanların eşitmə orqanları, ya da fon küyü tərəfindən gizlədildiyi diapazon gizlənmə diapazon adlanır və iki diapazonun ən kiçiyi kimi qəbul edilir. Hər bir küy və nəzərdə tutulan hər bir növ üçün gizlənmə diapazonunun xülasəsi 6-2 – 6-4 Cədvəllərində göstərilmişdir.

Fon küyü səviyyəsinin 120dB re 1µPa qədər yüksək olması ehtimal edilərsə, nəzərdən keçirilən növlər üçün maksimum gizlənmə diapazonu 2km təşkil edəcək. Belə halda nəzərdən keçirilən bütün növlərin eşitmə qabiliyyəti astana ilə deyil, küylə məhdudlaşan hesab olunur.

Xəzər Dənizində fon küyü səviyyələri 83dB re. 1µPa qədər aşağıdırsa, üzmə qovuğu olmayan balıqların eşitmə qabiliyyəti gəmilərin və qazma əməliyyatlarının küyünə münasibətdə astana ilə məhdudlaşan, dirəklərin yeridilməsi zamanı yaranan küy münasibətdə isə küylə məhdudlaşan olacaq. Üzmə qovuğu olan balıqlar dirəklə yeridilmə əməliyyatlarının küyünə münasibətdə küylə məhdudlaşan, qazma əməliyyatlarının küyünə münasibətdə isə astana ilə məhdudlaşandır. Qış aylarında onlar gəmilərin küyünə münasibətdə küylə məhdudlaşan olur, lakin yayda səthin qızması nəticəsində səs sürət profili dəyişdiyi üçün bu xassə astana ilə məhdudlaşmaya dəyişir. Kürəkayaqlılar gəmilərin küyünə və dirəklərin yeridilməsi zamanı yaranan küy münasibətdə küylə məhdudlaşan, qazma əməliyyatlarının küyünə münasibətdə isə astana ilə məhdudlaşan hesab edilir.

Cədvəl 6-2: Üzmə qovluğu olmayan balıqların davranışına edilən təsir diapazonları

		Tam yayınmaya yaxın (100 dB _{HT})	Güclü yayınma (90 dB _{HT})	Orta səviyyədə yayınma (75 dB _{HT})	Cüzi səviyyədə yayınma (50 dB _{HT})	Eşidilmə astanası (0 dB _{HT})	Gizlənmə diapazonu
Qış	Gəmi	<1m	<1m	3 m	47 m	20 km	1 km
	Qazma	<1m	<1m	<1m	1 m	1.5 km	1 km
	30" dirək vurma	3 m	9 m	50 m	6.1 km	49 km	2 km
	96" dirək vurma	11 m	36 m	430 m	23 km	49 km	2 km
Yay	Gəmi	<1m	<1m	3 m	47 m	11 km	1 km
	Qazma	<1m	<1m	<1m	1 m	1.5 km	1 km
	30" dirək vurma	3 m	9 m	50 m	5.9 km	44 km	2 km
	96" dirək vurma	11 m	36 m	585 m	17 km	47 km	2 km

Cədvəl 6-3: Üzmə qovluğu olan balıqların davranışına edilən təsir diapazonları

		Tam yayınmaya yaxın (100 dB _{HT})	Güclü yayınma (90 dB _{HT})	Orta səviyyədə yayınma (75 dB _{HT})	Cüzi səviyyədə yayınma (50 dB _{HT})	Eşidilmə astanası (0 dB _{HT})	Gizlənmə diapazonu
Qış	Gəmi	<1m	3 m	15 m	490 m	43 km	1 km
	Qazma	<1m	<1m	<1m	3 m	3.8 km	1 km
	30" dirək vurma	47 m	294 m	3.9 km	44 km	49 km	2 km
	96" dirək vurma	294 m	1.9 km	15 km	47 km	49 km	2 km
Yay	Gəmi	<1m	3 m	15 m	490 m	17 km	1 km
	Qazma	<1m	<1m	<1m	3 m	3.8 km	1 km
	30" dirək vurma	47 m	315 m	5.4 km	36 km	48 km	2 km
	96" dirək vurma	294 m	2.2 km	15 km	38 km	49 km	2 km

Cədvəl 6-4 : Kürəkayaqlıların davranışına edilən təsir diapazonları

		Tam yayınmaya yaxın (100 dB _{HT})	Güclü yayınma (90 dB _{HT})	Orta səviyyədə yayınma (75 dB _{HT})	Cüzi səviyyədə yayınma (50 dB _{HT})	Eşidilmə astanası (0 dB _{HT})	Gizlənmə diapazonu
Qış	Gəmi	1 m	5 m	14 m	980 m	44 km	1 km
	Qazma	<1m	<1m	<1m	2 m	2.1 km	1 km
	30" dirək vurma	42 m	234 m	3.7 km	45 km	49 km	2 km
	96" dirək vurma	234 m	1.5 km	14 km	47 km	49 km	2 km
Yay	Gəmi	1 m	5 m	14 m	686 m	22 km	1 km
	Qazma	<1 m	<1 m	<1 m	2 m	2.1 km	1 km
	30" dirək vurma	42 m	312 m	3.9 km	35 km	48 km	2 km
	96" dirək vurma	312 m	2.1 km	13 km	38 km	49 km	2 km

7. XÜLASƏ VƏ NƏTİCƏLƏR

Sualtı küy əsasən quraşdırma işləri zamanı özül dirəklərinin çəkiclə yeridilməsi, tikinti və dəniz əməliyyatları zamanı qazma və gəmilərin hərəkəti nəticəsində yaranacaq və dəniz mühitində bioloji/ekoloji reseptorlara (xüsusilə balıq və suitilərə) təsir etmək potensialına malik olacaq. Dəniz canlılarına təsir edəcək müxtəlif akustik amillərin təsir məsafəsini müəyyən etmək üçün tikinti, quraşdırma və qoşulma/istismara buraxma mərhələlərində və dənizdə əməliyyatların aparılması mərhələsində sualtı küyün yayılması təhlil edilmişdir. Qiymətləndirmələr göstərmişdir ki, gəmilərin və qazma əməliyyatlarının yaratdığı küy balıq və kürəkayaqlılarda ölüm, fiziki xəsarət və ya eşitmə orqanlarının zədəsinə səbəb olacaq dərəcədə yüksək deyil.

Dirəklərin çəkiclə yeridilməsi sahədən 10 metrə qədər məsafədə suitilərə fiziki xəsarət verə bilər. Gəmidən, qazma sahəsindən və ya dirəklərin yeridildiyi sahədən 350 metrə qədər məsafədə balıq və suitilərin eşitmə qabiliyyətinə zədə (daimi və ya müvəqqəti) dəyə bilər (heyvanların sahəyə yaxın olması və burada 30 dəqiqə və ya artıq qalması şərtlə). Təcrübədə bu şəraitin yaranması ehtimal edilmir.

Fərdlərin əksəriyyətinin güclü yayınmasına səbəb olacaq küy səviyyəsi kimi 90dB_{ht} (növlər) götürülsə, kürəkayaqlıların belə davranışı gəmilərdən maksimum 5 metrə qədər məsafədə müşahidə ediləcək. Bütün digər növlərdə bu şəraiti yaradacaq məsafə daha azdır.

75dB_{ht} təsir meyarı ilə təmsil edilən orta səviyyəli yayınma reaksiyası üzmə qovduğu olan balıqların əksər fərdləri üçün 15m məsafədə, kürəkayaqlılar üçün isə 14m məsafədə gözənilə bilər.

Gəmilərin yaratdığı küy aşağı olduğu üçün 50 dB_{ht}(növlər) qəbul edilmiş təsir meyarının cüzi narahatlıq yaratması üzmə qovduğu olmayan balıqlar üçün 47 metrədən üzmə qovduğu olan balıqlar üçün 490 metrə qədər, kürəkayaqlılar üçün isə 980 metrə gözənilə bilər.

Qazma əməliyyatlarından yaranan küyə gəldikdə isə, nəzərdən keçirilən növlərin heç birində hətta dəniz işlərinə yaxın sahədə güclü və orta səviyyəli yayınma davranışı müşahidə edilməyəcək.

Nəzərdən keçirilən həssas nümunələrin əksəriyyətində qazma sahəsindən 2 metrədən az məsafədə cüzi narahatlıq baş verə bilər.

Dirəklərin çəkiclə vurulması zamanı sahədən maksimum 1.9km-ə qədər məsafədə üzmə qovduğu olan balıqlarda güclü yayınma reaksiyası müşahidə edilə bilər. Eyni növ balıqlar maksimum 15km məsafədə orta səviyyədə reaksiya göstərəcək. Sahədən 47km məsafədə üzmə qovduğu olan balıqların, 38km məsafədə isə kürəkayaqlıların cüzi narahatlığı müşahidə ediləcək.

Xəzər Dənizinin fon küyü səviyyələri məlum deyil. Bu səviyyələr oxşar sənaye işlərinin aparıldığı Şimal Dənizində olduğu kimi yüksək, yəni 120dB re 1µPa olarsa, mənbədən 2km-n artıq məsafədə olan bütün küy səviyyələri ümumi fon küyündə eşidilməyəcək.

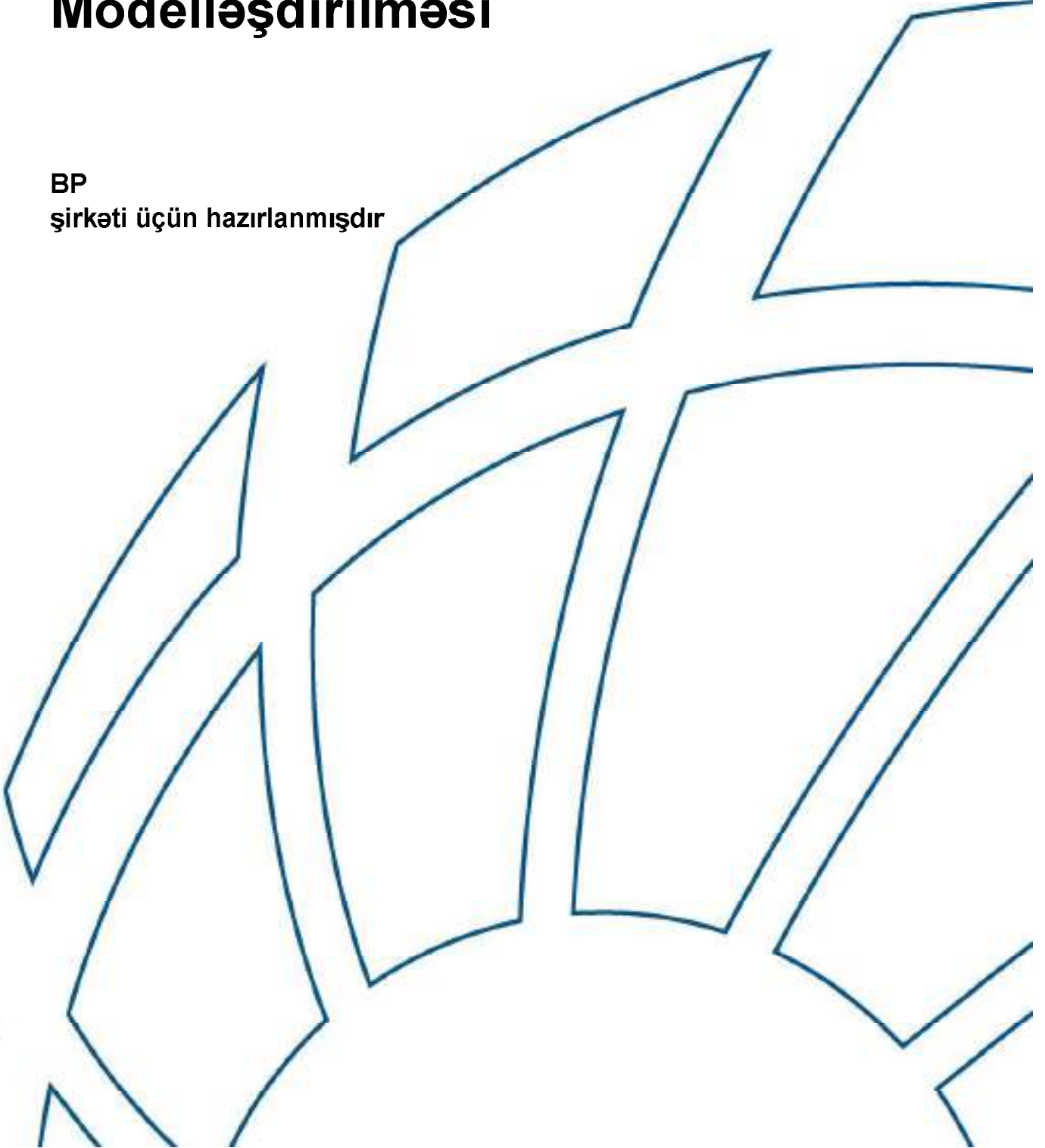
Yuxarıda verilmiş nəticələr gəmilərin və qazma əməliyyatlarının yaratdığı küyün Çıraq neft yatağı yaxınlığında olan növlər üçün ciddi narahatlıq və ya maneçilik yaratmayacağını qeyd etsə də, aparılmış tədqiqatlar göstərir ki, suitlər küy səviyyəsinin müvəqqəti qalxdığı yerdən uzaqlaşdığı hallarda belə, işlər başa çatdıqda yenidən həmin sahəyə qayıdirlar. Qazma və digər əlaqəli fəaliyyətlər kürekayaqlılara təsir edersə, işlərin başa çatmasından sonra qısa müddət ərzində əvvəlki fəaliyyətini davam etdirəcək səviyyəyə qayıdan nümunələrin sayı nəzərəcarpacaq dərəcədədir.

ƏLAVƏ 11D

Qazma İşlərindən Meydana Çıxan Atqıların Modelləşdirilməsi

Azəri-Çıraq-Günəşli Yatağı Qazma Şlamlarının Dispersiyasının Modelləşdirilməsi

BP
şirkəti üçün hazırlanmışdır



Hesabatın adı	Azəri- Çıraq- Günəşli Yatağı Qazma Şlamlarının Dispersiyasının Modelleşdirilməsi		
Sifarişçi:	BP şirkəti		
Sənədin No-si:	46211 Report02v2	Buraxılış: 2	Nüsxənin sayı:
Status	Yekun Hesabat		
Hesabatın tarixi:	8 iyun 2009-cu il		
Dəqiqləşdirilməli məqamlar:			
	Adı:	İmza:	Tarix:
Hazırladı:	J. Mindel		08/06/2009
Yoxladı:	A. Lebas		08/06/2009
Təsdiqlədi:	C. Kraddok		08/06/2009
Sənədin paylanması:	BP şirkəti		
Əvvəlki versiya barədə məlumat:	Buraxılış nömrəsi:	Hesabatın statusu:	Tarix:
46211 Report02v1	1	Daxili nəzarət üçün hesabat layihəsi	05/06/2009

"BMT Fluid Mechanics Limited" şirkətinin kommersiya hesabatlarının nəşrinə (onlardan hər hansı təsdiqlənmiş çıxarış üçün Şirkətdən əvvəlcədən icazə alınması istisna olmaqla) qəti yol verilməz.

Bu hesabat yalnız sifarişçinin məqsədləri üçün təmin edilir və onun nəticələrindən başqa heç bir şəxsin faydalanacağı və ya onlara əsaslanacağı gözlənilmir. Şirkət hər hansı başqa şəxs qarşısında öz üzərinə heç bir cavabdehlik götürmür.

QISA XÜLASƏ

Azərbaycanda Xəzər dənizində Bakı sahillərindən 110 km kənarında Azəri- Çıraq- Güneşli (AÇG) yatağında Çıraq Neft Layihəsinin (ÇNL) işlənməsi nəticəsində yaranan qazma şlamlarının sualtı atqılarının dispersiyasını və çökməsini qiymətləndirmək məqsədilə "BMT Fluid Mechanics" (BMT) şirkəti tərəfindən Hesablama Hidrodinamikası (HH) üzrə tədqiqat həyata keçirilmişdir. Tədqiqat BP şirkəti üçün aparılmışdır.

26" quyu seksiyası üzrə qazma şlamlarının atqı prosesinin simulyasiyası həyata keçirilmişdir. Atqı prosesi kessondan (C5, Ø 0,8 m) şaquli istiqamətdə aşağıya doğru 136 m dərinlikdə həyata keçiriləcəkdir. Qazma sahəsində suyun dərinliyi 168 m-dir.

ÇNL dayaq plitəsi vasitəsilə ümumilikdə 28 quyu qazılacaqdır. Bir quyu üzrə qazma işlərinin aparılmasına sərf olunacaq ümumi vaxt müddəti 30 saat kimi qiymətləndirilir və qazma işləri aparıldıqdan sonra atqı prosesinə 4 saat vaxt sərf olunacağı nəzərdə tutulur.

Sözügədən quyu seksiyasının qazma işləri Barit, su və az miqdarda kimyəvi maddələrdən (əsasən Kalium Xlorid) təşkil olunmuş su əsaslı qazma məhlulu olan Untradriill-dən istifadə etməklə aparılacaqdır. Bu seksiya üzrə qazma işlərinin aparılması üçün ümumilikdə təxminən 500 metr ton material tələb olunur.

Qazma və ondan sonra aparılan əməliyyatlar üçün atqıların tərkibi və hər saata görə metr ton sürətinə dair yekun məlumatlar Cədvəl 4.1-də göstərilmişdir.

48 quyulu dayaq plitəsindən istifadə edərək 36" quyu seksiyası üzrə qazma işləri zamanı atqılar modeləşdirilmişdir. Bu halda atılan material bentonit və su əsaslı qazma məhlulundan ibarət olur. Atqılar dəniz dibinə şaquli şəkildə həyata keçirilir. Bir quyu üzrə qazma əməliyyatlarına sərf olunan ümumi vaxt müddəti 8 saat olacaqdır.

Qazma və ondan sonra aparılan əməliyyatlar üçün atqıların tərkibi və hər saata görə metr ton sürətinə dair yekun məlumatlar Cədvəl 4.2-də göstərilmişdir.

SDQQ (Səyyar Dəniz Qazma Qurğusu) vasitəsilə 26" quyu seksiyası üzrə aparılan qazma əməliyyatları zamanı atqıların simulyasiyası həyata keçirilmişdir. Atqılar kessondan aşağıya doğru şaquli istiqamətdə 11 m dərinlikdə həyata keçiriləcək (istinad üçün C5 ehtimal olunur, Ø 0,8 m).

Ümumilikdə 20 quyu qazılacaqdır. Bir quyu üzrə qazma işlərinin aparılmasına sərf olunacaq ümumi vaxt müddəti 30 saat kimi qiymətləndirilir və qazma işləri aparıldıqdan sonra atqı işlərinə 4 saat vaxt sərf olunacağı nəzərdə tutulur.

Qazma və ondan sonra aparılan əməliyyatlar üçün atqıların tərkibi və hər saata görə metr ton sürətinə dair yekun məlumatlar Cədvəl 4.1-də göstərilmişdir.

Bu simulyasiyalarda əldə olunan nəticələrdən müşahidə etmək mümkündür ki, atqının sürət və müddətini nəzərə alaraq, çökmə sahəsi atqıların dərinliyindən və cərəyanın sürətindən yüksək dərəcədə asılıdır. Bu faktorlar çökmə sürətinə yüksək dərəcədə təsir edir ki, çökmə sürəti ilə birlikdə hissəciklərin diametri və forması isə çökən materialın hündürlüyünü və formasını idarə edir. Bu təsirləri Cədvəl 4.4-dən 4.6-ya qədər müşahidə etmək mümkündür.

Bu hesabatda həyata keçirilmiş simulyasiyalar üçün cərəyanların sabit və bir istiqamət üzrə hərəkət etməsi ehtimal olunur. Nəticədə üstünlük təşkil edən cərəyan vəziyyətləri üçün sahə uzunluğu və təxminən durğun cərəyan vəziyyətləri üçün maksimum hündürlük ən pis ssenari olaraq nəzərdən keçirilə bilər.

Azəri- Çıraq- Günəşli Yatağı Qazma Şlamlarının Dispersiya Modelləşdirilməsi

Mündəricat

1. Giriş	5
1.1. Ümumi.....	5
1.2. Hesabatın Quruluşu	5
2. Məqsədlər	6
3. İşin həcmi.....	7
3.1. Modelin Qurulması.....	7
3.2. Qazma şlamları.....	7
3.3. Hesabatların verilməsi	7
4. HH analizi	8
4.1. Giriş	8
4.2. Atılma ssenariləri.....	8
4.3. Materialların xassələri.....	9
4.4. Ətraf mühit şəraiti.....	9
4.5. Mövcud şərait.....	9
4.6. Nəticələr	9
4.7. Yekunlar	10
5. İstinad edilən sənədlər.....	11
6. Cədvəllər.....	12
7. Diaqramlar	16
ƏLAVƏ A. HH Modeli	34

Azəri- Çıraq- Günəşli Yatağı Qazma Şlamlarının Dispersiyasının Modelləşdirilməsi

1. Giriş

1.1. Ümumi məlumat

Bu hesabat Azərbaycanda Bakı sahillərindən 110 km kənarında Azəri- Çıraq- Günəşli (AÇG) yatağında Çıraq Neft Layihəsinin (ÇNL) işlənməsi nəticəsində yaranan qazma şlamlarının sualtı atqılarının dispersiyasını və çökməsini qiymətləndirmək məqsədilə "BMT Fluid Mechanics" (BMT) şirkəti tərəfindən aparılan Hesablama Hidrodinamikası (HH) üzrə araşdırmanın nəticələrini əks etdirir. İşin həcmi 28 noyabr 2008-ci il tarixində BP tərəfindən BMT şirkətinə təqdim olunmuş "Çıraq Neft Layihəsi - dispersiyanın modelləşdirilməsi, eləcə də soyuducu su və qazma şlamlarının təyinatı üzrə iş həcminin ümumi təsviri" sənədində müəyyən olunmuş tələbə əsaslanır. Tədqiqat BP üçün aparılmışdır.

ÇNL-nin işlənməsi üçün mərhələli qazma əməliyyatları tələb olunacaq. Bu əməliyyatlardan su sütununa qazma məhlulu və qazma şlamları buraxılacaq ki, onlar dispersiya olunaraq dəniz dibinə çökəcəkdir. Modelləşdirmənin əsas məqsədi bu atqıların dispersiyasını simulyasiya etmək və ətraf mühitə təsiri qiymətləndirməkdir.

1.2. Hesabatın quruluşu

Bu hesabatın 2-ci və 3-cü bölmələrində tədqiqatın əsas məqsədləri və həmin məqsədlərə çatmaq üçün razılaşdırılmış iş həcmi əks etdirilir. Qazma şlamlarının sualtı atqılarının dispersiya və çökməsi üzrə təhlilin nəticələri 4-cü bölmədə verilir. Modelləşdirmənin təfərrüatları və əlavə məlumatlar Əlavə A-da verilir.

2. Məqsədlər

Qazma şlamlarının sualtı dispersiyasının və çökməsinin modeləşdirilməsinə dair əsas məqsədlər aşağıdakılardır:

- Qazma şlamlarının aqibətini və dispersiyasını modeləşdirmək.
- Qazma məhlulunun aşqarlarının, baritin və bentonitin aqibətini modeləşdirmək.

3. İşin həcmi

3.1. Modelin qurulması

- Dispersiya modeləşdirilməsi üçün münasib olan 150 m dərinlikdə YBHQP və KSP-ni əhatə edən su sütununun HH modelinin qurulması. Model 100 m radiusa malik yüksək dəqiqlikdə olan sahədən və platformaların 10 km aşağısında nisbətən az dəqiqlikdə olan sahədən ibarət olacaqdır. Tələb olunarsa, rayzerlərin və atılmaların sadə hündəsi təsviri modelə daxil ediləcəkdir.

3.2. Qazma şlamları

- Ümumilikdə 3 atılma dərinliyi və orta və pik qış, həmçinin yay cərəyan vəziyyəti (razılaşdırılmalıdır) (yay şəraitinə termoklin daxildir) üzrə sabit-vəziyyətli bir quyu üçün dispersiya simulyasiyalarının həyata keçirilməsi – Cəmi 12 simulyasiya.
- Qazma şlamı məhlullarının tərkibinə sabit konsentrasiyada atılan Barit daxil olacaq. Şlam məhlulu həmçinin 6 dənəvər ölçüyə diskretizasiya olunacaq.
- Hər ssenari üzrə qazma şlamlarının, qazma məhlulunun və baritin çökmə sürətlərinin dəniz dibi kontur təsvirlərinin təmin edilməsi (24 təsvir).
- Seçilmiş sayda ssenari üzrə qazma məhlulları konsentrasiyalarının üfüqi və şaquli rəngli kontur təsvirlərinin təmin edilməsi (maksimum 12 təsvir).
- Qazma şlamlarının çökmə dərinliklərinə və kütləsinə dair kontur təsvirlərinin əldə edilməsi üçün sabit vəziyyətdəki dispersiya simulyasiyasının nəticələrinin dəyişkən cərəyana dair məlumatlar (təqdim edilməlidir) ilə və qazma müddətinə və proqramına (təqdim edilməlidir) dair məlumatlar ilə birləşdirilməsi.
- Yuxarıda adı çəkilən işləri 2 çoxsaylı quyu ssenariləri üzrə təkrar edin (quyuların sayı razılaşdırılmalıdır) - orta və pik qış və yay cərəyan şəraiti (razılaşdırılmalıdır) (yay şəraitinə termoklin daxildir)– Cəmi 8 simulyasiya.

3.3. Hesabatın verilməsi

- Metod, kompüter proqramları və modelin təsviri, lazımi cədvəllər və rəngli təsvirlərlə təmin edilmiş qrafik şəkillər, tövsiyələr və yekun rəylər də daxil olmaqla, dispersiyanın təhlili üzrə əsas nəticələri ümumiləşdirən texniki hesabatın təqdim edilməsi.

4. HH analizi

4.1. Giriş

Bu bölmədə dəniz dibində yerləşən 26" və 36" quyu seksiyalarında qazma işləri aparılan zaman dənizin dibinə atılmış materialların yayılma sahəsini müəyyən etmək məqsədilə qazma şlamlarının sualtı dispersiyasının təhlilinin əsas nəticələri təqdim olunur.

HH modeli və metodu Əlavə A-da təsvir olunmuşdur.

4.2. Atqı ssenariləri

4.2.1. İstismar qazma işləri nəticəsində 26" quyu seksiyalarından formalaşan atqılar

26" quyu seksiyası üzrə qazma şlamlarının atılma prosesinin simulyasiyası həyata keçirilmişdir. Atqı prosesi kessondan (C5, Ø 0,8 m) şaquli istiqamətdə aşağıya doğru 136 m dərinlikdə həyata keçiriləcəkdir. Qazma sahəsində suyun dərinliyi 168 m-dir.

ÇNL dayaq plitəsi vasitəsilə ümumilikdə 28 quyu qazılacaqdır. Bir quyu üzrə qazma işlərinin aparılmasına sərf olunacaq ümumi vaxt müddəti 30 saat kimi qiymətləndirilir və qazma işləri aparıldıqdan sonra atqı prosesinə 4 saat vaxt sərf olunacağı nəzərdə tutulur.

Sözügədən quyu seksiyasının qazma işləri Barit, su və az miqdarda kimyəvi maddələrdən (əsasən Kalium Xlorid) təşkil olunmuş su əsaslı qazma məhlulu olan Untradrill-dən istifadə etməklə aparılacaqdır. Bu seksiyanın qazılması üçün ümumilikdə təxminən 500 metr ton material tələb olunur.

Qazma və ondan sonra aparılan əməliyyatlar üzrə atqıların tərkibi və hər saata görə metr ton sürətinə dair yekun məlumatlar Cədvəl 4.1-də göstərilmişdir.

4.2.2. İstismar qazma işləri nəticəsində 36" quyu seksiyalarından formalaşan atqılar

36" quyu seksiyası sahəsindən 48 quyu nümunəsi üzrə aparılan qazma işlərindən meydana çıxan atqılar modeləşdirilmişdir. Bu halda atılan material bentonit və su əsaslı qazma məhlulundan ibarət olur. Atqılar dəniz dibi vasitəsilə şaquli şəkildə həyata keçirilir. Bir quyu üzrə qazma əməliyyatlarına sərf olunan ümumi vaxt müddəti 8 saat təşkil edəcək.

Qazma və ondan sonra aparılan əməliyyatlar üzrə atqıların tərkibi və hər saata görə metr ton sürətinə dair yekun məlumatlar Cədvəl 4.2-də göstərilmişdir.

4.2.3. 26"quyu seksiyasında Səyyar Dəniz Qazma Qurğusu (SDQQ) vasitəsilə aparılan öncəqazma işləri ilə bağlı atqılar

SDQQ (Səyyar Dəniz Qazma Qurğusu) vasitəsilə aparılan qazma əməliyyatları nəticəsində 26" quyu seksiyasından formalaşan atqıların simulyasiyası həyata keçirilmişdir. Atqılar kessondan aşağıya doğru şaquli istiqamətdə 11 m dərinlikdə həyata keçiriləcək (istinad üçün C5 ehtimal olunur, Ø 0,8 m).

Ümumilikdə 20 öncəqazma quyusu qazılacaqdır. Bir quyu üzrə qazma işlərinin aparılmasına sərf olunacaq ümumi vaxt müddəti 30 saat kimi qiymətləndirilir və qazma işləri aparıldıqdan sonra atqı prosesinə 4 saat vaxt sərf olunacağı nəzərdə tutulur.

Qazma və ondan sonra aparılan əməliyyatlar üzrə atqıların tərkibi və hər saata görə metr ton sürətinə dair yekun məlumatlar Cədvəl 4.1-də göstərilmişdir.

4.3. Materialların xüsusiyyətləri

Simulyasiyalarda istifadə olunan qazma şlamları, bentonit və baritin xüsusiyyətləri Cədvəl 4.3-də göstərilmişdir. Modeləşdirməni sadələşdirmək məqsədilə şlamların ölçülərinin bölgüsü iri və kiçik həcmli şlam ölçülərinə ayrılmışdır ki, iri həcmli şlamların atılan qazma şlamlarının ümumi kütləsinin 90%-ni təşkil etdiyi ehtimal olunur.

4.4. Ətraf Mühit Şəraiti

Analiz zamanı bütün mövsümlərdə yalnız 80 metrdən aşağı olan termoklində baş verən cüzi dəyişikliklərlə əlaqədar [1]-dən əldə olunan 7°C sabit dəniz suyu temperaturundan istifadə olunmuşdur.

4.5. Cərəyan şəraiti

Analizdə iki cərəyan şəraiti qiymətləndirilmişdir:

- Təxminən durğun axın: sabit üfüqi cərəyan axını sürəti - 0,01 m/s;
- Üstünlük təşkil edən axın: [2]-dən əldə olunmuş, 0,11 m/s vahid sabit göstəriciyə gətirib çıxaran cərəyana dair illik orta göstəricilər (məlumatlar).

4.6. Nəticələr

4.6.1. Çöküntülərin miqyası

Cədvəl 4.4 - 4.6-da qazma əməliyyatları aparıldıqdan sonra bir və çoxsaylı quyulardan atılan müxtəlif materiallar və ssenarilər üzrə qalınlığı 1 mm olan çöküntünün maksimum üfüqi ölçüsü və qalınlığı 1 mm-dən artıq olan çöküntünün ehatə etdiyi sahənin miqyası müvafiq qaydada təqdim olunur.

4.6.2. Çöküntünün qalınlığı üzrə kontur təsvirləri

Diagram 4.1-4.3-də bir quyu (26" quyu seksiyası) üzrə aparılan qazma eməliyyatları və 136 metr dərinlikdə həyata keçirilən atqıdan sonra dəniz dibində atılmış müxtəlif materiallar üçün çöküntü qalınlığının (metrlə) konturları göstərilir.

Diagram 4.4-4.6-də 28 quyu (26" quyu seksiyası) üzrə aparılan qazma eməliyyatları və 136 metr dərinlikdə həyata keçirilən atqıdan sonra dəniz dibində atılmış müxtəlif materiallar üçün çöküntü qalınlığının (metrlə) konturları göstərilir.

Diagram 4.7-4.9-də bir quyu (36" quyu seksiyası) üzrə qazma eməliyyatları aparıldıqdan sonra dəniz dibində atılan müxtəlif materiallar üçün çöküntü qalınlığının (metrlə) konturları göstərilir.

Diagram 4.10 - 4.12-də 48 quyu (36" quyu seksiyası) üzrə qazma eməliyyatları aparıldıqdan sonra dəniz dibində atılan müxtəlif materiallar üçün çöküntü qalınlığının (metrlə) konturları göstərilir. Bu hal üzrə atılmalar üçün Diagram A.1-də göstərilən qazma plitəsinin nümunəsini göstərən modellər hazırlanmışdır.

Diagram 4.13-4.15-də bir quyu (26" quyu seksiyası) üzrə aparılan qazma eməliyyatları və 11 metr dərinlikdə həyata keçirilən atqıdan sonra dəniz dibində atılmış müxtəlif materiallar üçün çöküntü qalınlığının (metrlə) konturları göstərilir.

Diagram 4.16- 4.19-də 28 quyu (26" quyu seksiyası) üzrə aparılan qazma eməliyyatları və 11 metr dərinlikdə həyata keçirilən atqıdan sonra dəniz dibində atılmış müxtəlif materiallar üçün çöküntü qalınlığının (metrlə) konturları göstərilir.

Bu Diagramların hər birində həmçinin atqı nöqtələri (Kesson C 5) və ÇNL platformalarının yerləşdiyi sahələr göstərilir.

4.7. Yekun rəylər

Bu simulyasiyalarda əldə olunan nəticələrdən müşahidə etmək mümkündür ki, atqının sürət və müddətini nəzərə alaraq, çökmə sahəsi atqıların dərinliyindən və cərəyanın sürətindən yüksək dərəcədə asılıdır. Bu faktorlar çökmə sürətinə yüksək dərəcədə təsir edir ki, çökmə sürəti ilə birlikdə hissəciklərin diametri və forması isə çöken materialın hündürlüyünü və formasını idarə edir. Bu təsirləri Cədvəl 4.4-dən 4.6-ya qədər müşahidə etmək mümkündür.

Bu hesabatda həyata keçirilmiş simulyasiyalar üçün cərəyanların sabit və bir istiqamət üzrə hərəkət etməsi ehtimal olunur. Nəticədə üstünlük təşkil edən cərəyan vəziyyətləri üçün sahə uzunluğu və təxminən durğun cərəyan vəziyyətləri üçün maksimum hündürlük ən pis ssenari olaraq nəzərdən keçirilə bilər.

5. İstinad edilən sənədlər

- [1] ASA, "Azəri, Çıraq, Günəşli Dəniz Yatağı üçün Hidrodinamika və dispersiya modeləşdirilməsi. Bakı, Azərbaycan", ASA 01-007, avqust, 2001-ci il.
- [2] Şahdəniz külək dalğalarının qalxması və cərəyan parametrləri, v3.1, OceanMetriX Ltd, oktyabr 2008-ci il.

6. Cədvəllər

Cədvəl 4.1: 26" quyu seksiyası üzrə hər saata görə atqı sürətlərinə (metr tonla) dair qısa icmal

	Müddəti (saat)	Qazma məhlulu (Barit)	Şlamlar	Hər saata görə ümumi
Qazma	30	11,3 (4,5)	5,2	16,5
Qazmadan sonra	4	40 (16)	0	40

Seksiya üzrə ümumi atqı həcmi		500 (200)	155	655
-------------------------------	--	-----------	-----	-----

Cədvəl 4.2: 36" quyu seksiyası üzrə hər saata görə atqı sürətlərinə (metr tonla) dair qısa icmal

	Müddət (saat)	Qazma məhlulu (Bentonit)	Şlamlar	Hər saata görə ümumi
Qazma	8	232,5 (2.5)	30	262,5

Seksiya üzrə ümumi atqı həcmi		1860 (20)	240	2100
-------------------------------	--	-----------	-----	------

Cədvəl 4.3: Şlamlar, bentonit və barit hissəciklərin ölçüləri və xüsusi çəkisinə dair qısa icmal

	Xüsusi çəki	Hissəciyin diametri (mikronla)
Barit	4,54	20
Bentonit	2,4	1
İri həcmli şlamlar	2,5	12500
Kiçik həcmli şlamlar	3	74

Cədvəl 4.4: Atqı nöqtəsi və 26" quyu seksiyası üzrə qalınlığı 1mm-dən artıq olan çöküntü ilə əhatə olunmuş ərazinin maksimum miqyasına dair qısa icmal (136 metr atılma dərinliyində)

>1 mm qalınlığı olan çöküntü ilə əhatə olunmuş maksimum məsafə (metrlə) 136 metr dərinlikdə (1 quyu üzrə) 26 düymlük kessondan atqı			
Cərəyanın vəziyyəti	Barit	İri həcmli şlamlar	Kiçik həcmli şlamlar
Üstünlük təşkil edən	63	17	58
Təxminən durğun	22	17	13

>1 mm qalınlığı olan çöküntü ilə əhatə olunmuş sahə (kvadrat metrlə) 136 metr dərinlikdə (1 quyu üzrə) 26 düymlük kessondan atqı			
Cərəyanın vəziyyəti	Barit	İri həcmli şlamlar	Kiçik həcmli şlamlar
Üstünlük təşkil edən	1 634	820	605
Təxminən durğun	1 321	820	374

>1 mm qalınlığı olan çöküntü ilə əhatə olunmuş maksimum məsafə (metrlə) 136 metr dərinlikdə (28 quyu üzrə) 26 düymlük kessondan atqı			
Cərəyanın vəziyyəti	Barit	İri həcmli şlamlar	Kiçik həcmli şlamlar
Üstünlük təşkil edən	73	27	69
Təxminən durğun	28	27	24

>1 mm qalınlığı olan çöküntü ilə əhatə olunmuş sahə (kvadrat metrlə) 136 metr dərinlikdə (28 quyu üzrə) 26 düymlük kessondan atqı			
Cərəyanın vəziyyəti	Barit	İri həcmli şlamlar	Kiçik həcmli şlamlar
Üstünlük təşkil edən	3 041	2 120	1 950
Təxminən durğun	2 042	2 120	1 448

Cədvəl 4.5: Atqı nöqtəsi və 36" quyru seksiyası üzrə qalınlığı 1mm-dən artıq olan çöküntü ilə əhatə olunmuş ərazinin maksimum miqyasına dair qısa icmal (dəniz dibində atqı)

>1 mm qalınlığı olan çöküntü ilə əhatə olunmuş maksimum məsafə (metrlə) dəniz dibində (1 quyru üzrə) 36 düymlük quyru seksiyası üzrə atqı			
Cərəyanın vəziyyəti	Barit	İri həcmli şlamlar	Kiçik həcmli şlamlar
Üstünlük təşkil edən	14	21	16
Təxminən durğun	15	21	17

>1 mm qalınlığı olan çöküntü ilə əhatə olunmuş sahə (kvadrat metr) dəniz dibində (1 quyru üzrə) 36 düymlük quyru seksiyası üzrə atqı			
Cərəyanın vəziyyəti	Barit	İri həcmli şlamlar	Kiçik həcmli şlamlar
Üstünlük təşkil edən	618	1 421	838
Təxminən durğun	716	1 421	956

>1 mm qalınlığı olan çöküntü ilə əhatə olunmuş maksimum məsafə (metrlə) dəniz dibində (48 quyru üzrə) 36 düymlük quyru seksiyası üzrə atqı			
Cərəyanın vəziyyəti	Barit	İri həcmli şlamlar	Kiçik həcmli şlamlar
Üstünlük təşkil edən	27	34	30
Təxminən durğun	28	34	31

>1 mm qalınlığı olan çöküntü ilə əhatə olunmuş sahə (kvadrat metr) dəniz dibində (48 quyru üzrə) 36 düymlük quyru seksiyası üzrə atqı			
Cərəyanın vəziyyəti	Barit	İri həcmli şlamlar	Kiçik həcmli şlamlar
Üstünlük təşkil edən	2 474	3 940	2 975
Təxminən durğun	2 675	3 940	3 186

Cədvəl 4.6: Atqı nöqtəsi və 26" quyu seksiyası üzrə qalınlığı 1mm-dən artıq olan çöküntü ilə əhatə olunmuş ərazinin maksimum miqyasına dair qısa icmal (11 metr atqı dərinliyində)

>1 mm qalınlığı olan çöküntü ilə əhatə olunmuş maksimum məsafə (metrlə) 11 metr dərinlikdə (1 quyu üzrə) 26 düymlük kessondan atqı			
Cərəyanın vəziyyəti	Barit	İri həcmli şlamlar	Kiçik həcmli şlamlar
Üstünlük təşkil edən	660	19	0*
Təxminən durğun	26	19	22

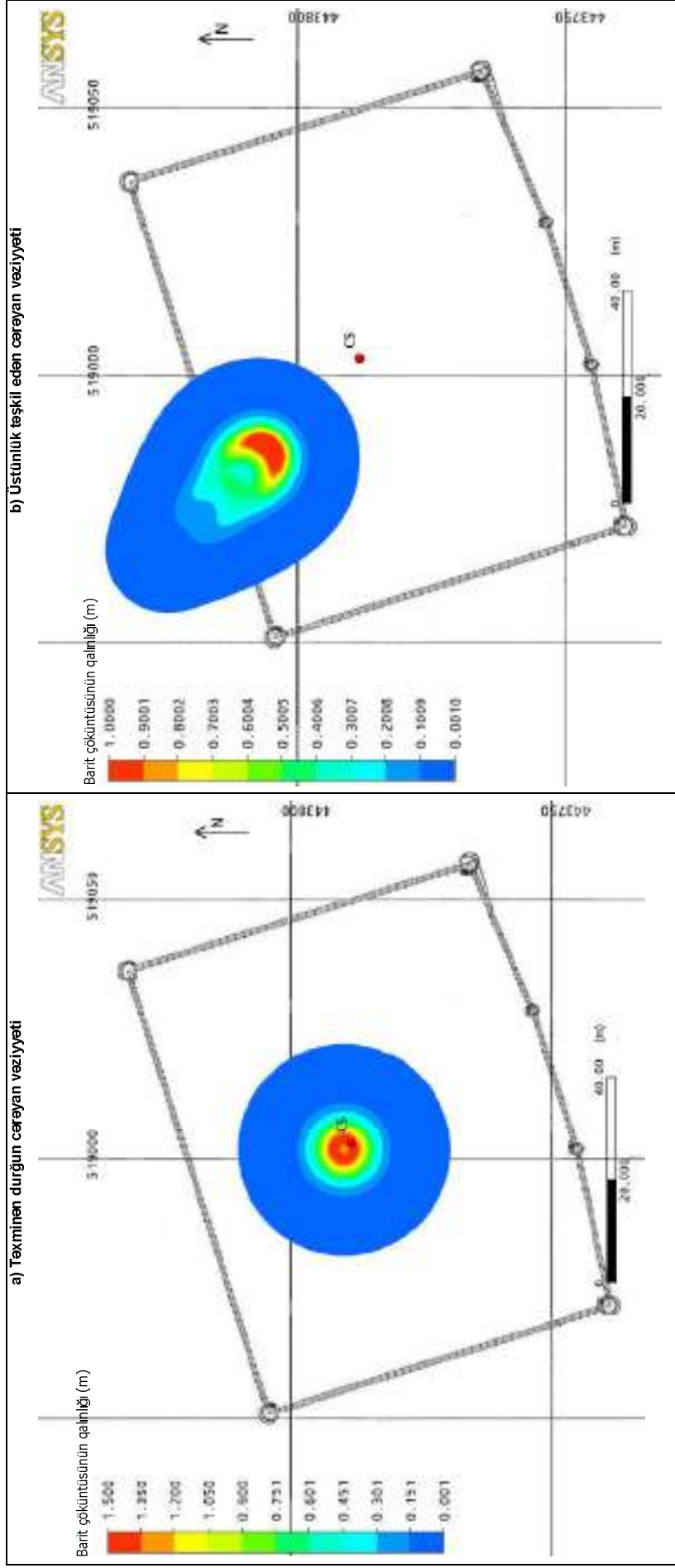
>1 mm qalınlığı olan çöküntü ilə əhatə olunmuş sahə (kvadrat metrlə) 11 metr dərinlikdə (1 quyu üzrə) 26 düymlük kessondan atqı			
Cərəyanın vəziyyəti	Barit	İri həcmli şlamlar	Kiçik həcmli şlamlar
Üstünlük təşkil edən	19 676	855	0*
Təxminən durğun	881	855	506

>1 mm qalınlığı olan çöküntü ilə əhatə olunmuş maksimum məsafə (metrlə) 11 metr dərinlikdə (20 quyu üzrə) 26 düymlük kessondan atqı			
Cərəyanın vəziyyəti	Barit	İri həcmli şlamlar	Kiçik həcmli şlamlar
Üstünlük təşkil edən	950	32	835
Təxminən durğun	38	32	33

>1 mm qalınlığı olan çöküntü ilə əhatə olunmuş sahə (kvadrat metrlə) 11 metr dərinlikdə (20 quyu üzrə) 26 düymlük kessondan atqı			
Cərəyanın vəziyyəti	Barit	İri həcmli şlamlar	Kiçik həcmli şlamlar
Üstünlük təşkil edən	59 768	2 627	29 579
Təxminən durğun	2 633	2 627	1 782

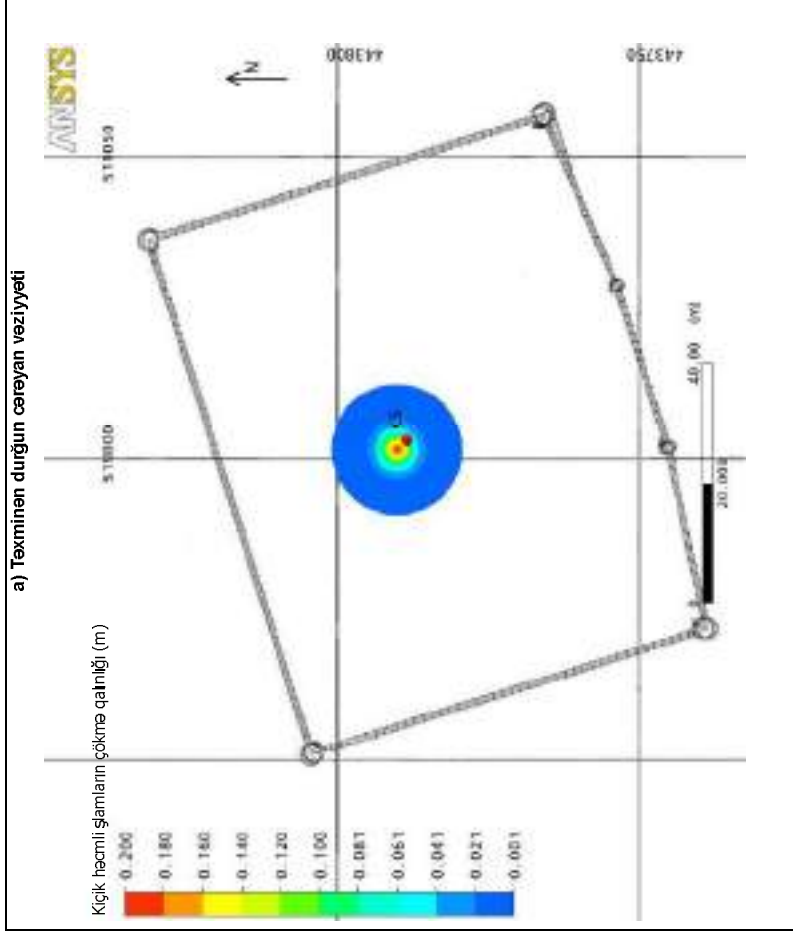
* Bir quyu halında dəniz dibində 1 mm qalınlıq həddini keçə bilən kifayət qədər material toplanmamışdır və sahə sıfır həddində əhatə olunmuşdur. 20 quyu halında həm Barit həm də kiçik həcmli qazma şlamları üzrə >1mm çöküntü qalınlığı geniş sahədə müşahidə olunur, halbuki bir quyu halında bu cür çöküntü qalınlığı ilə örtülmüş kiçik yaxud praktiki cəhətdən mövcud olmayan bir sahə müşahidə olunur. Buna səbəb isə, cərəyan vəziyyətinin, hər bir çökən materialın fiziki xüsusiyyətlərinin (məsələn, ölçüsü və xüsusi çəkisi) çökmə xüsusiyyətinə təsir göstərməsi və onların dəniz səviyyəsindən 11m aşağıda çökmesi faktıdır. Sonuncusu hissəciklərin əhəmiyyətli dərəcədə üfüqi adveksiyanın və diffuziyasının (yayıma) baş verməsinə imkan yaradır.

7. Diaqramlar



Diaqram 4.1: Barit çöküntüsü qalınlığının konturları – 136 metr dərinlikdə kessondan atqı – Bir quyu

a) Təxminən durğun cərəyan vəziyyəti



b) Üstünlük təşkil edən cərəyan vəziyyəti

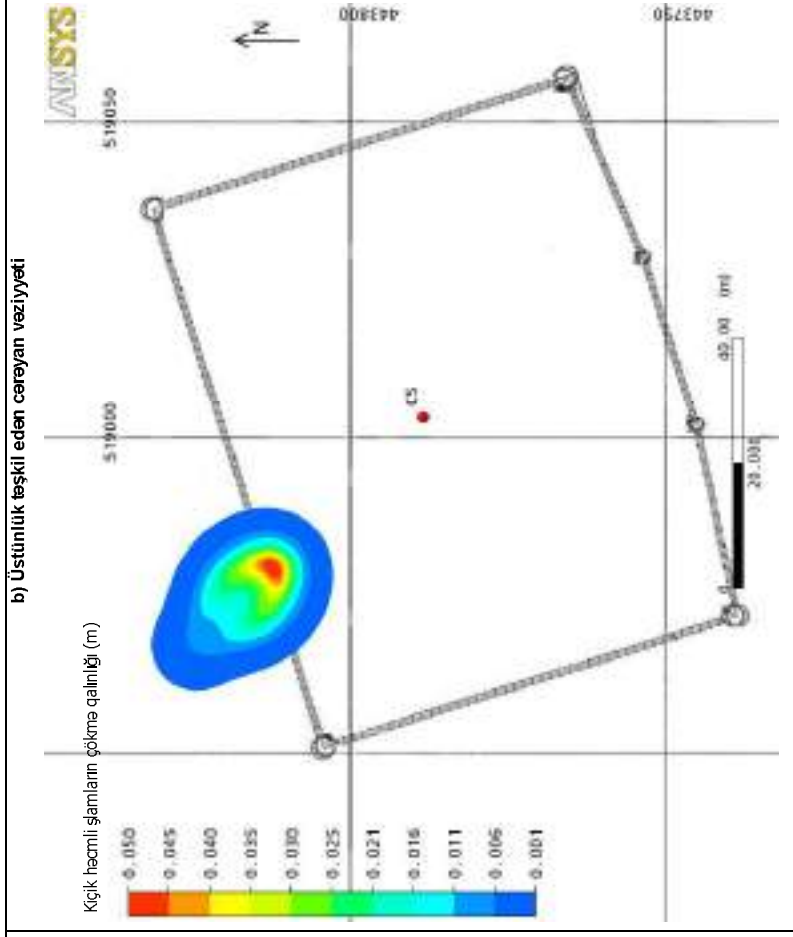
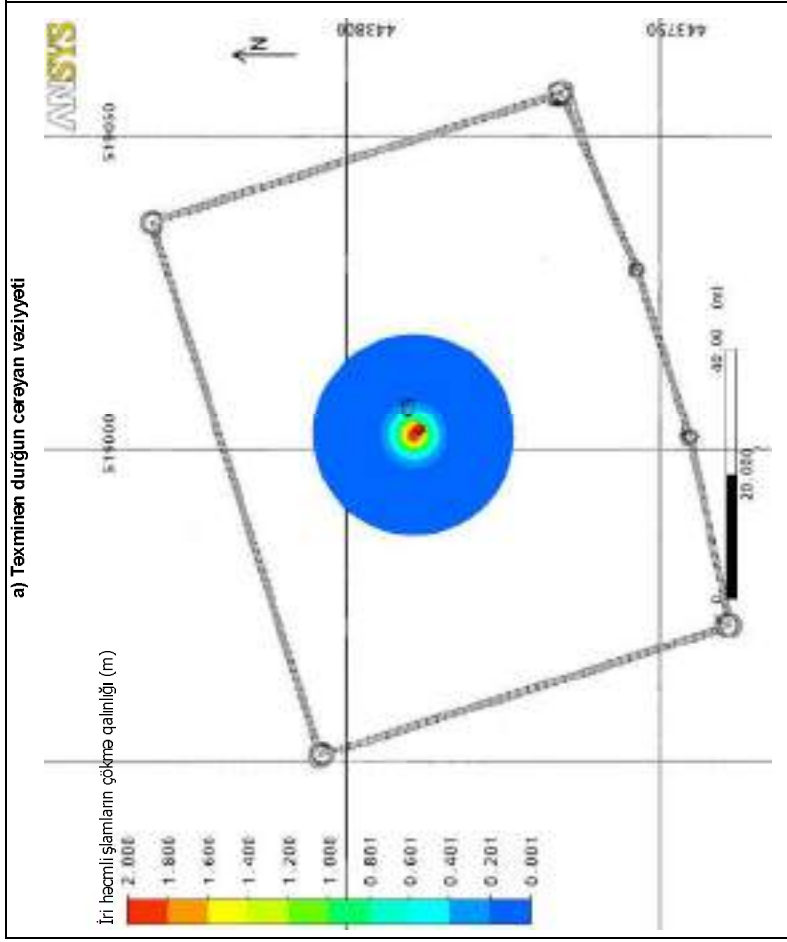


Diagram 4.2: Kiçik həcmli şamların çökme qalınlığının konturları – 136 metr dərinlikdə kessondan atqı – Bir quyu

a) Təxminən durğun cərəyan vəziyyəti



b) Üstünlük təşkil edən cərəyan vəziyyəti

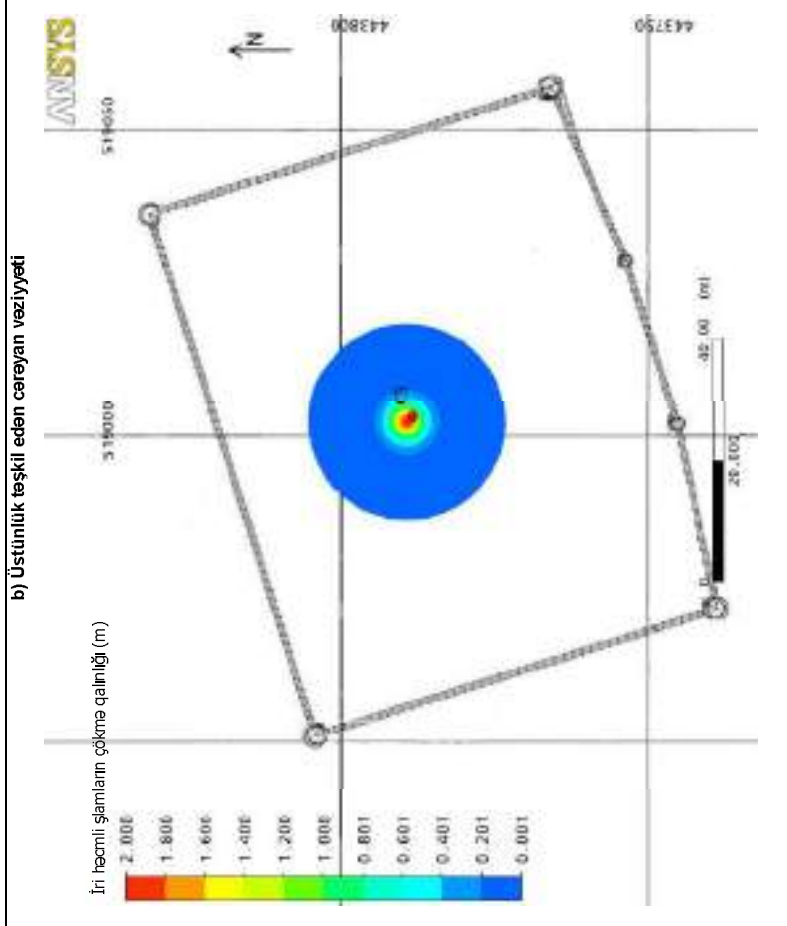


Diagram 4.3: İri həcmli şamların çökme qalınlığının konturları – 136 metr dərinlikdə kessondan atqı – Bir quyuyu

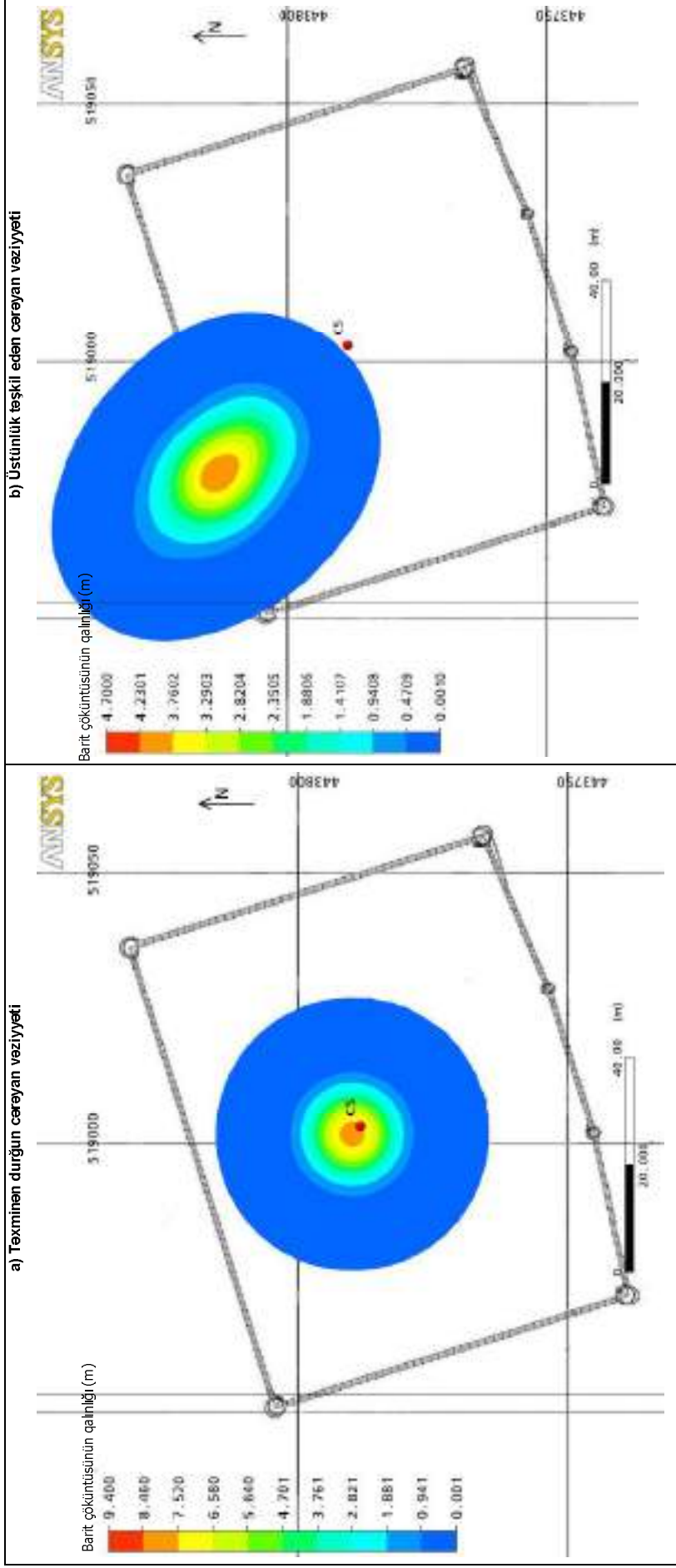
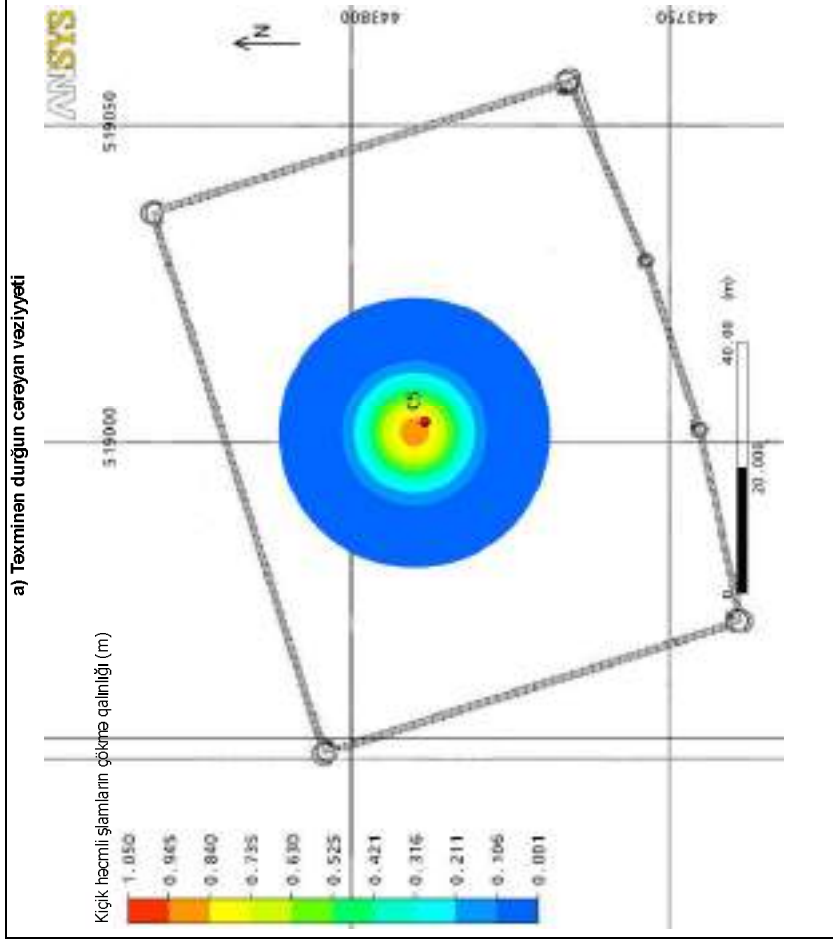


Diagram 4.4: Barit çöküntüsü qalınlığının konturları – 136 metr derinlikdə kessondan atqı – 28 quyu

a) Təxminən durğun cərəyan vəziyyəti



b) Üstünlük təşkil edən cərəyan vəziyyəti

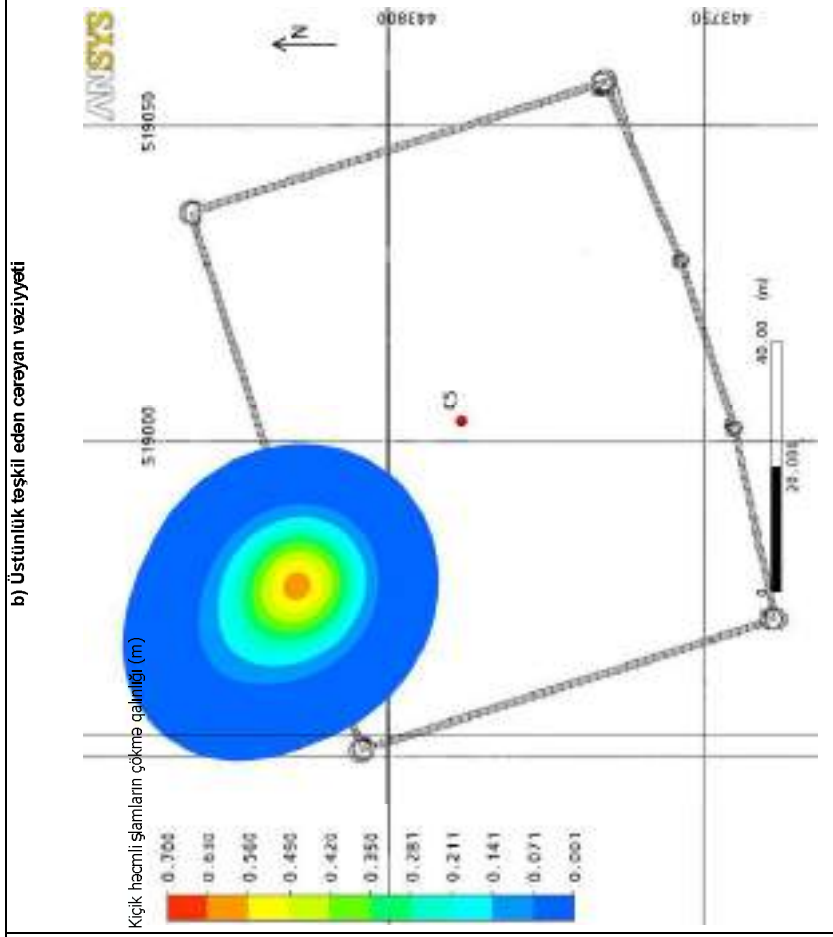
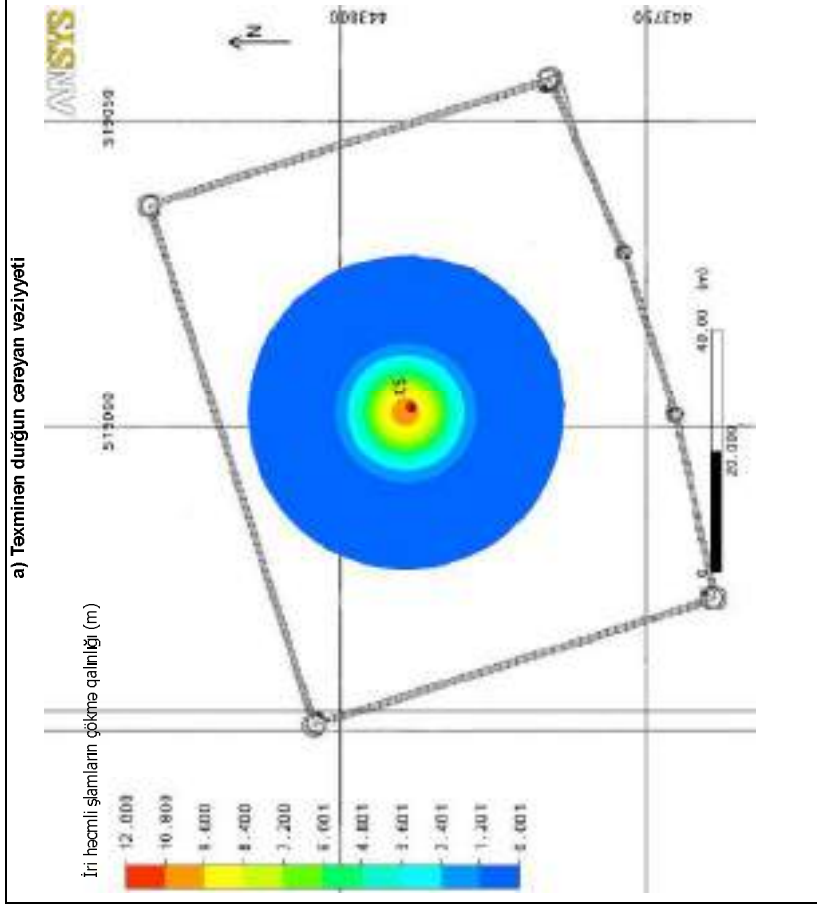


Diagram 4.5: Kiçik həcmli şamların çöküntü qalınlığının konturları – 136 metr dərinlikdə kessondan atqı – 28 quyuyu

a) Təxminən durğun cərəyan vəziyyəti



b) Üstünlük təşkil edən cərəyan vəziyyəti

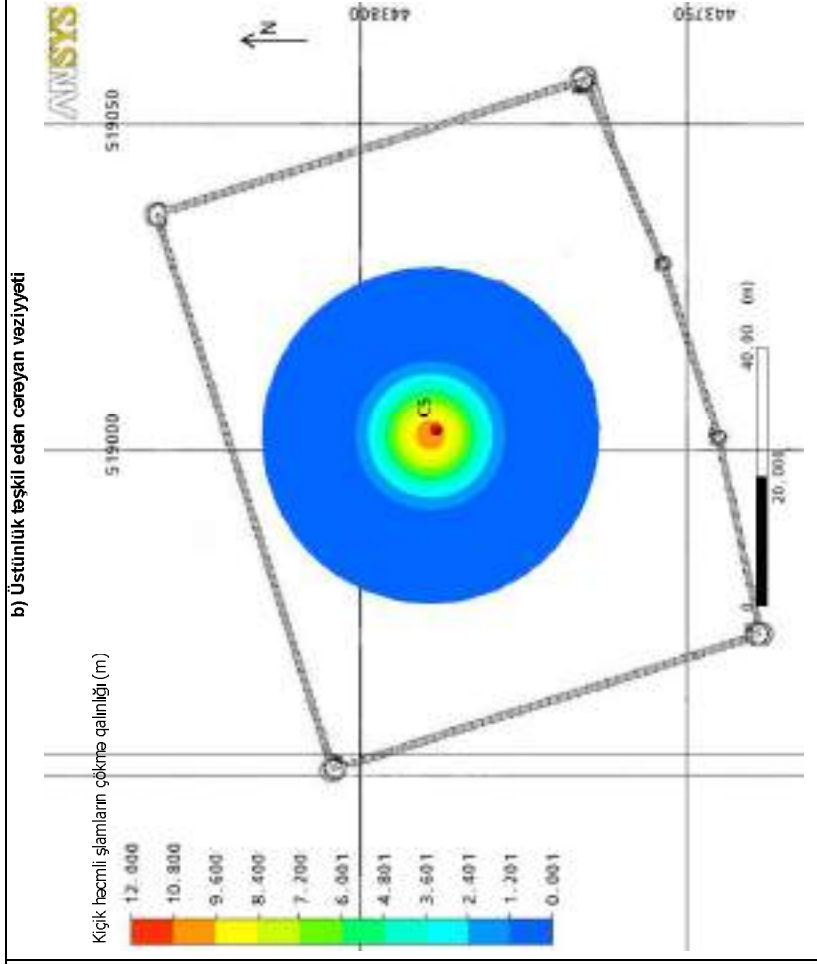


Diagram 4.6: İri həcmli şamların çökmə qalınlığının konturları – 136 metr dərinlikdə kessondan atqı – 28 quyu

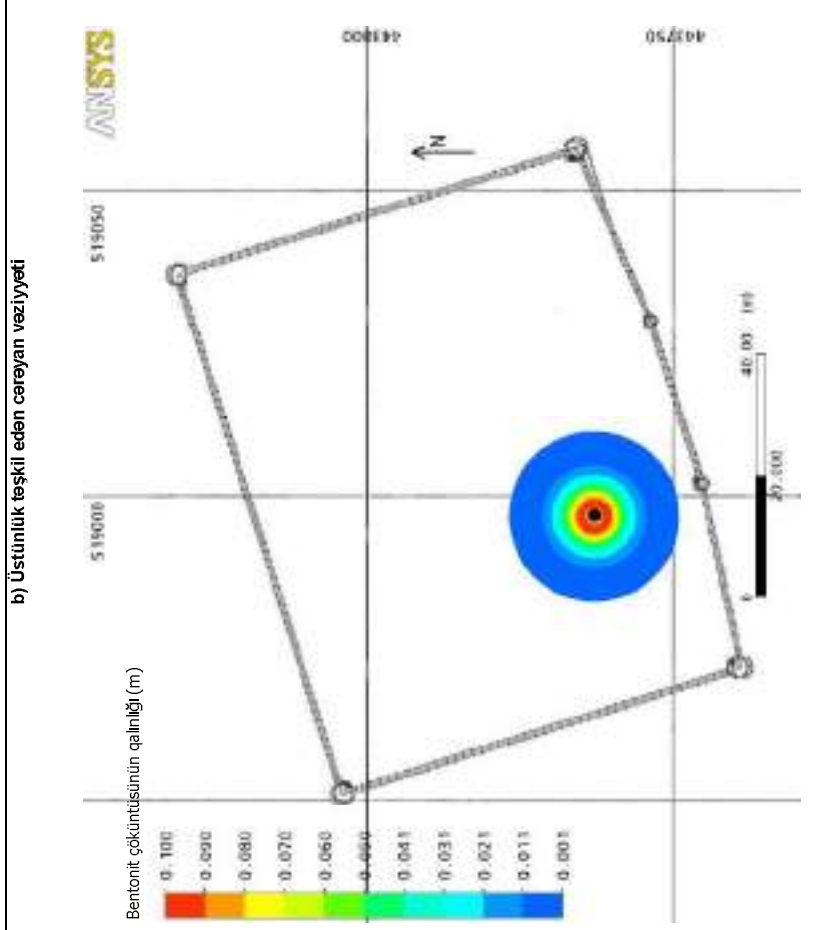
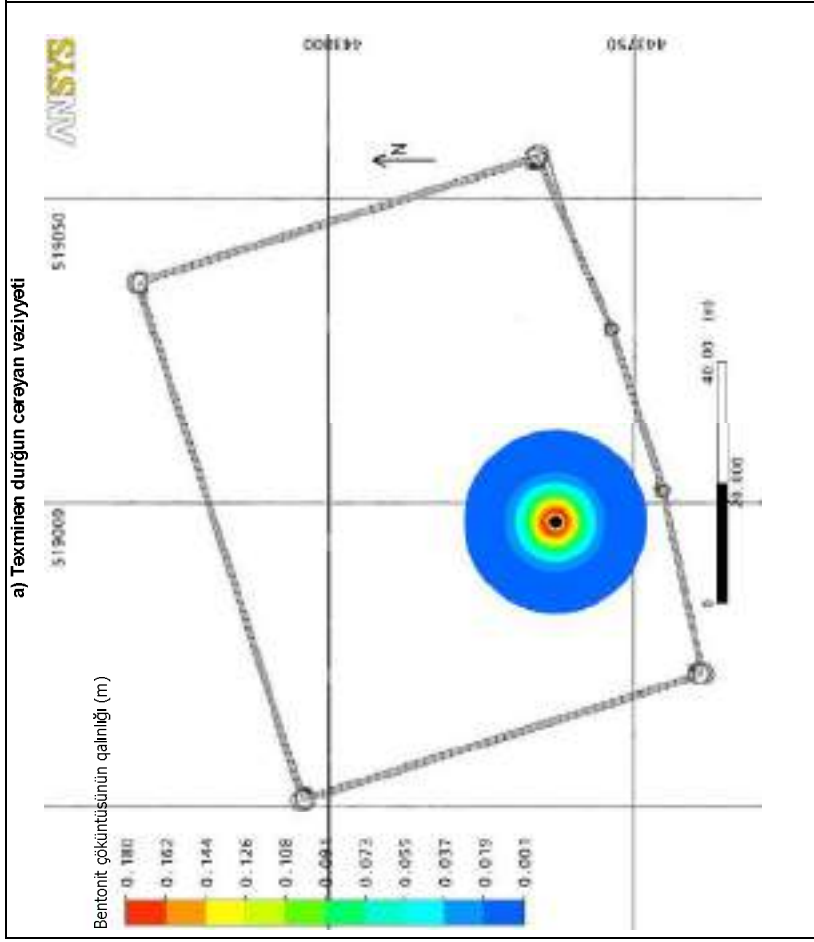


Diagram 4.7: Bentonit çöküntüsünün qalınlığının konturları – Bir quyuyu (36 düymlük quyuyu seksiyası) – Deniz dibində atqı

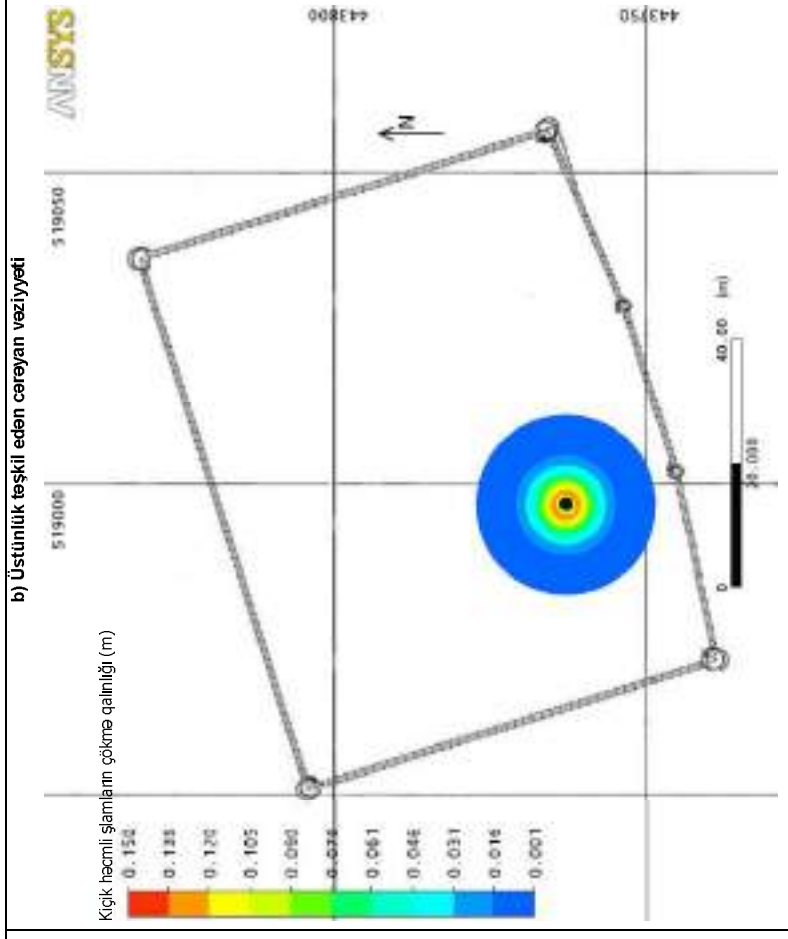
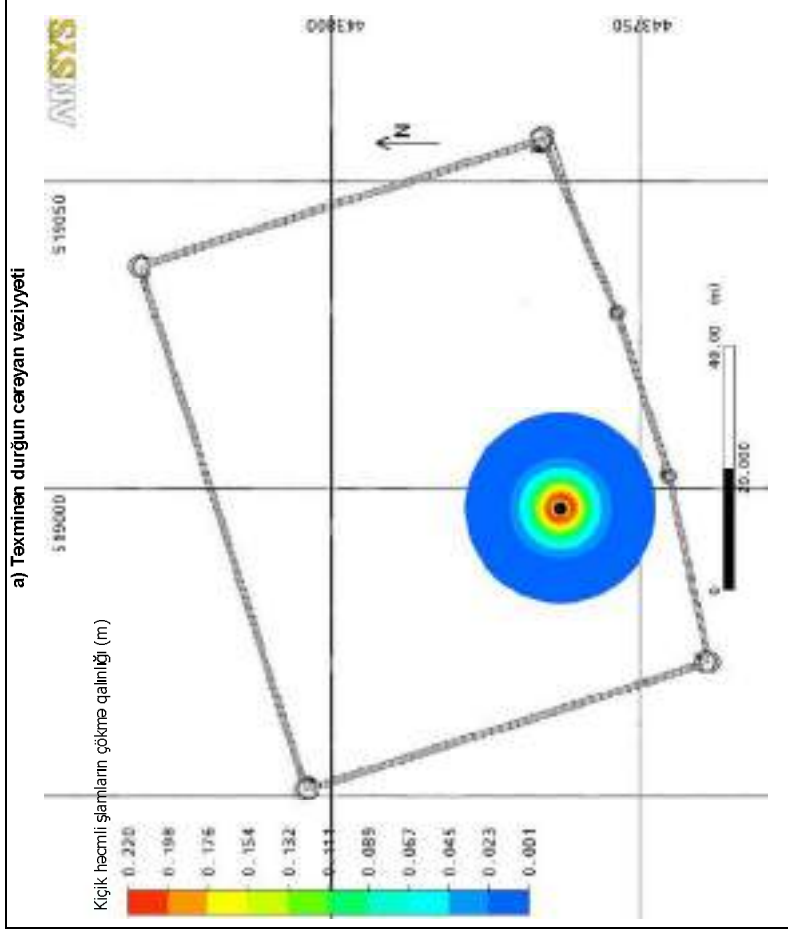


Diagram 4.8: Kiçik həcmli şamlların çökmə qalınlığının konturları – Deniz dibində atqı – Bir quyu (36 düymlük quyu seksiyası)

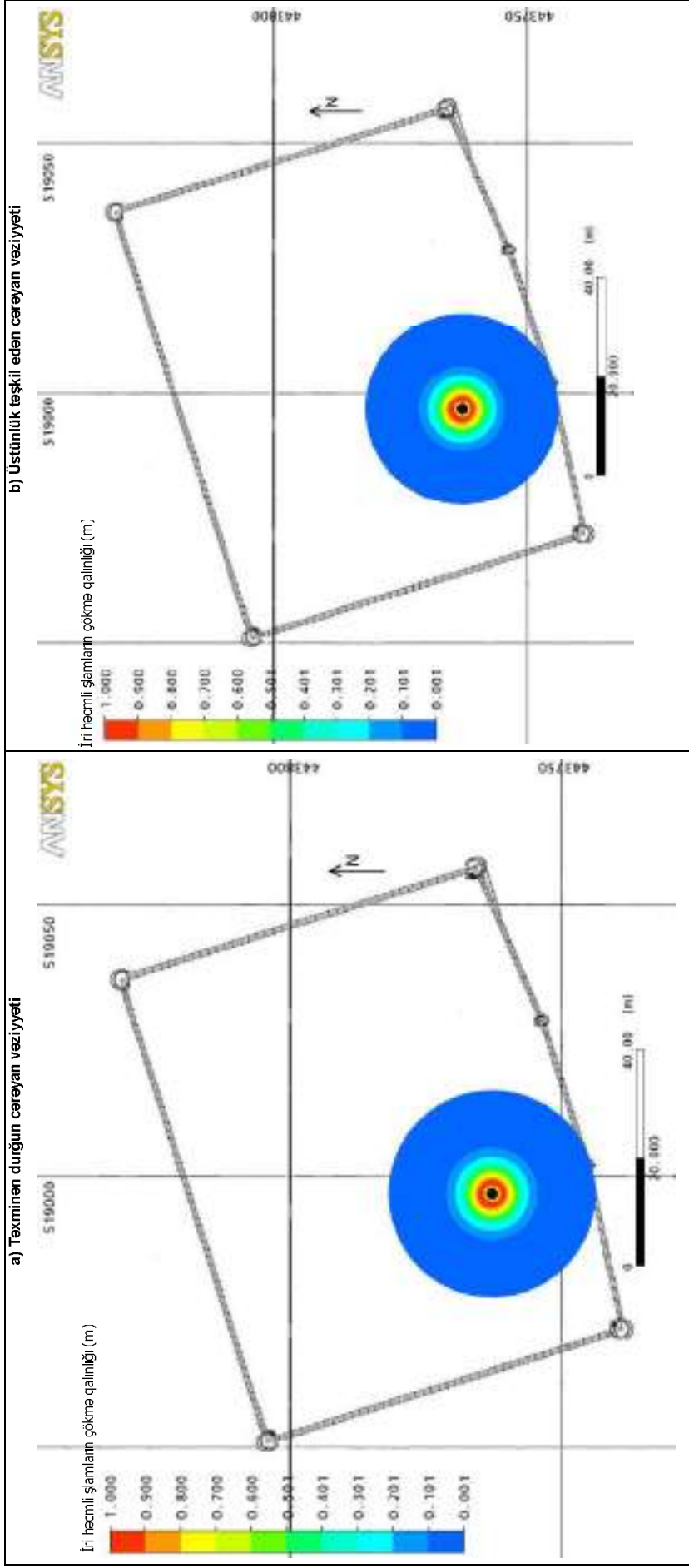
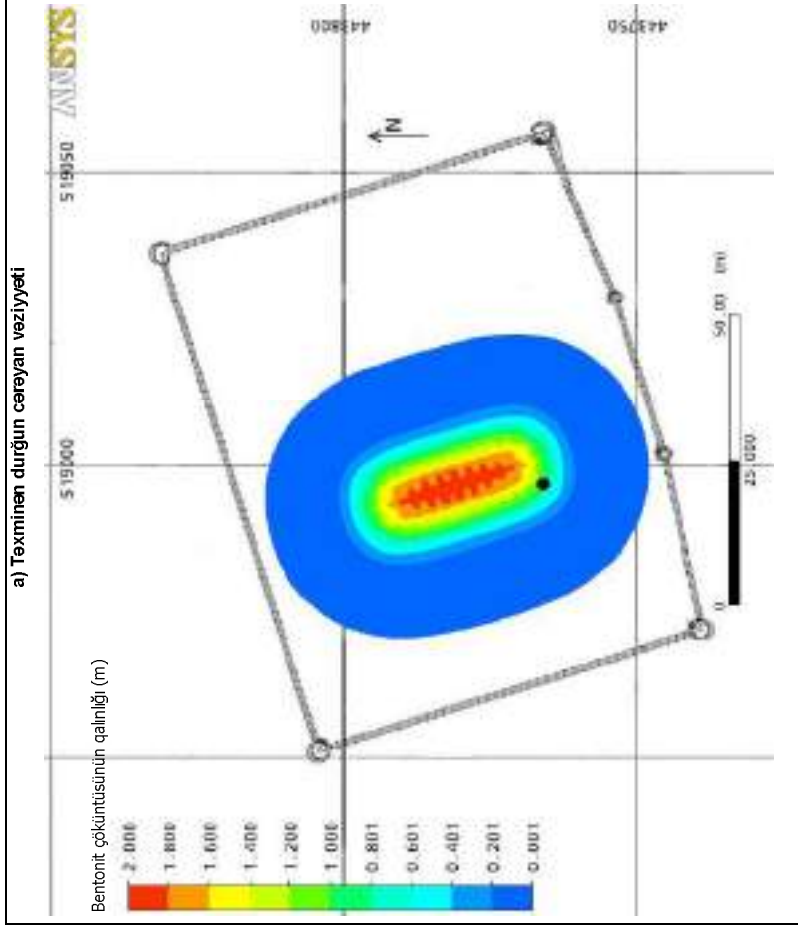


Diagram 4.9: İri həcmli şamların çökme qalınlığının konturları – Dəniz dibində atqı – Bir quyu (36 dilyumluk quyu seksiyası)

a) Təxminən durgun cərəyan vəziyyəti



b) Üstünlük təşkil edən cərəyan vəziyyəti

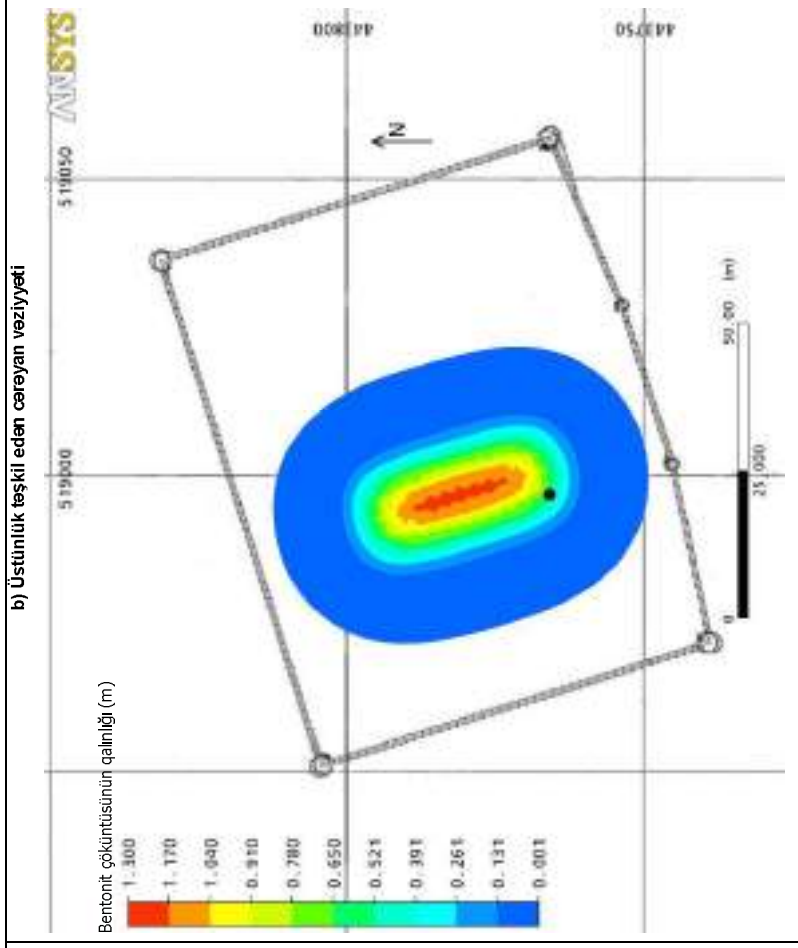
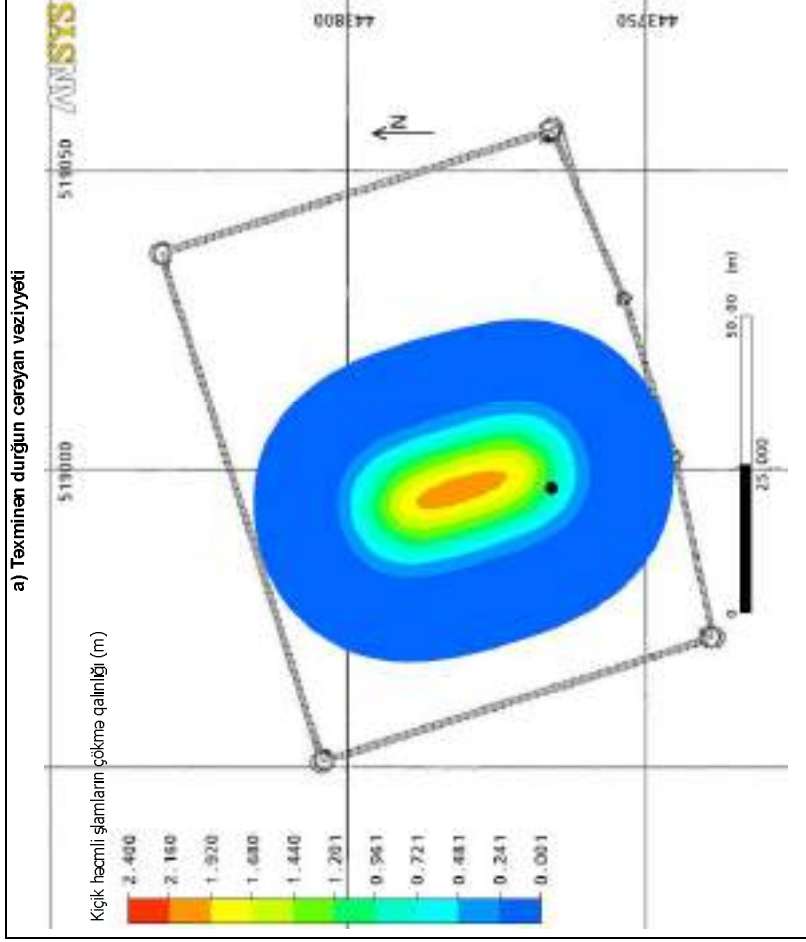
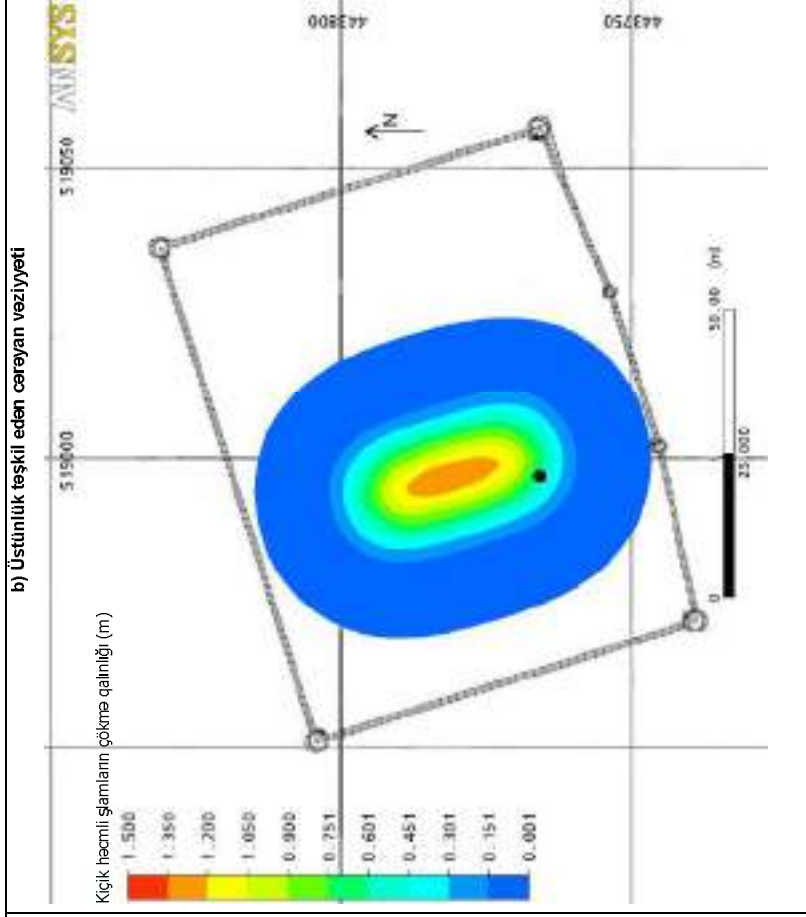


Diagram 4.10: Bentonit çöküntüsü qalınlığının konturları – Deniz dibində atqı – 48 quyu (36 düymlük quyu seksiyası)

a) Təxminən durğun cərəyan vəziyyəti

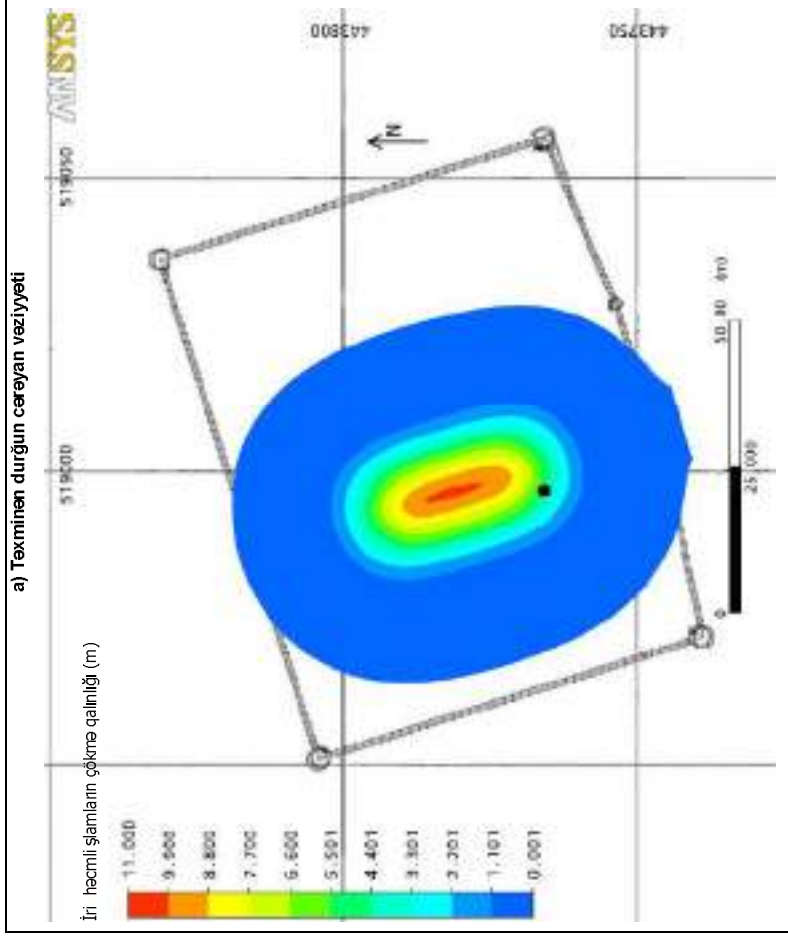


b) Üstünlük təşkil edən cərəyan vəziyyəti

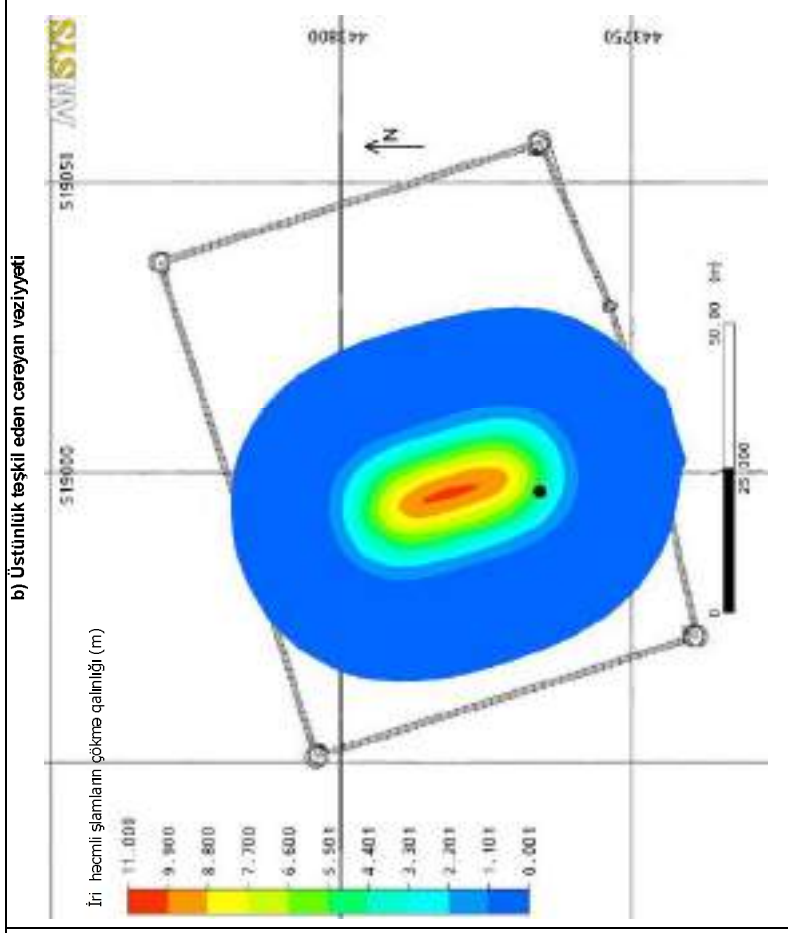


Diaqram 4.11: Kiçik həcmli şamların çökme qalınlığının konturları – Deniz dibində atqı – 48 quyu (36 dilyümlük quyu seksiyası)

a) Təxminən durğun cərəyan vəziyyəti



b) Üstünlük təşkil edən cərəyan vəziyyəti



Diaqram 4.12: İri hecmli şamların çökme qalınlığının konturları – Deniz dibində atqı – 48 quyu (36 düymünlük quyu seksiyası)

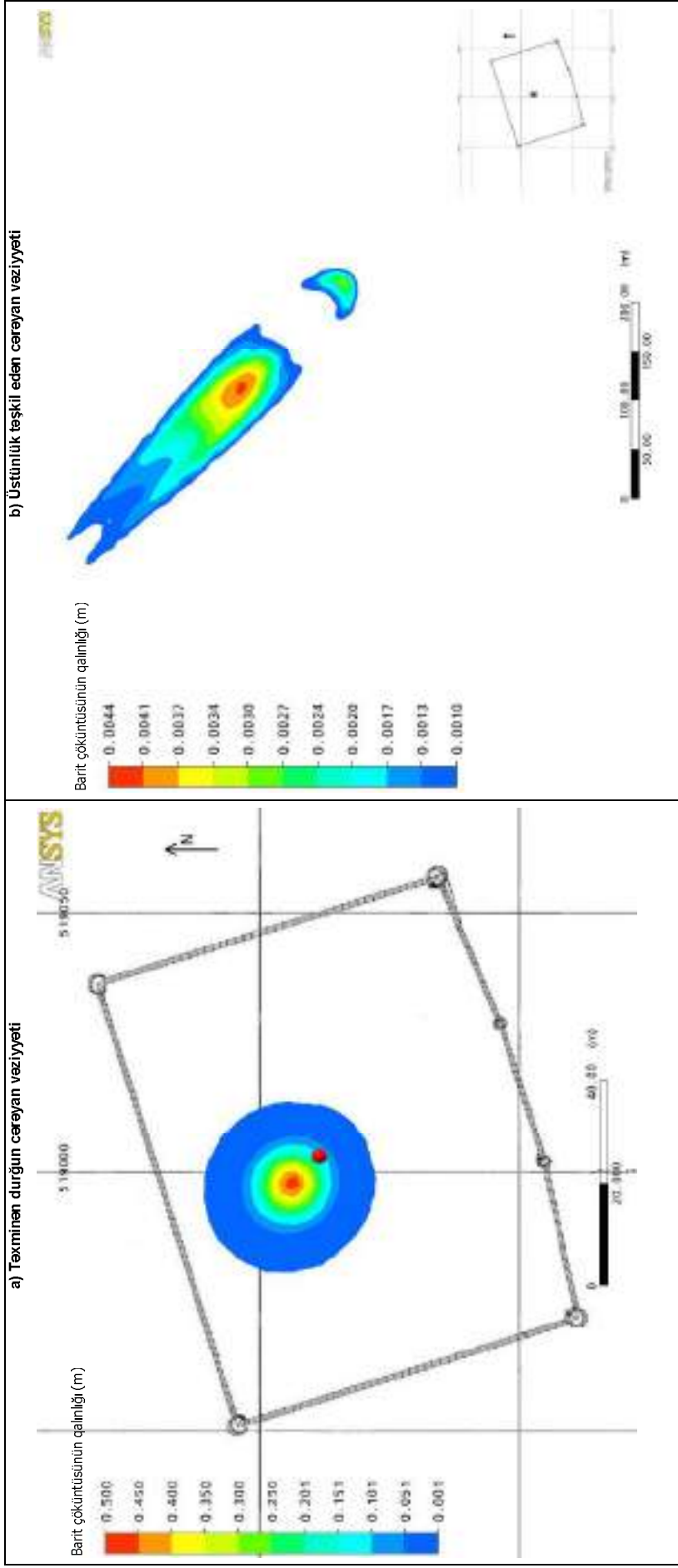


Diagram 4.13: Barit çöküntüsünün qalınlığının konturları – 11 metr dərinlikdə kessondan atqı-Bir quyu

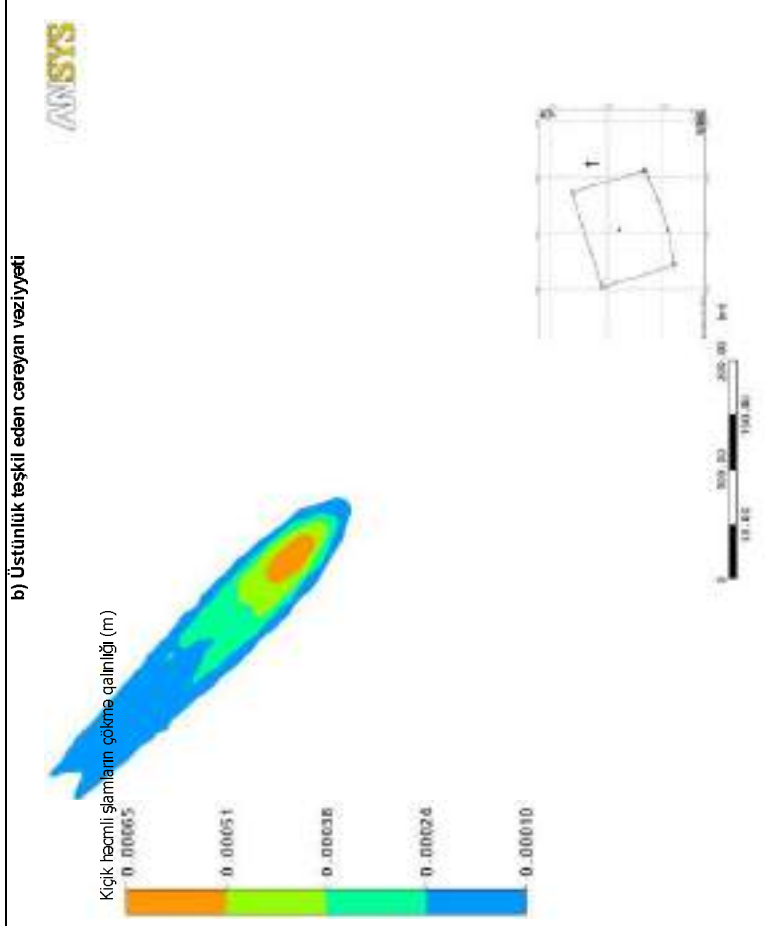
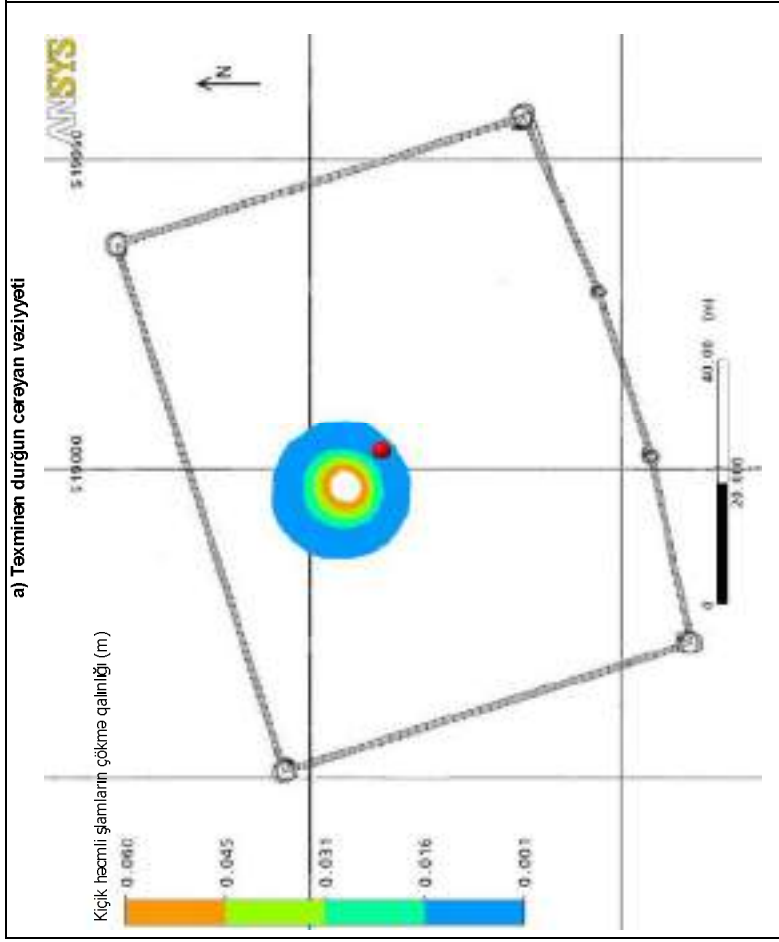
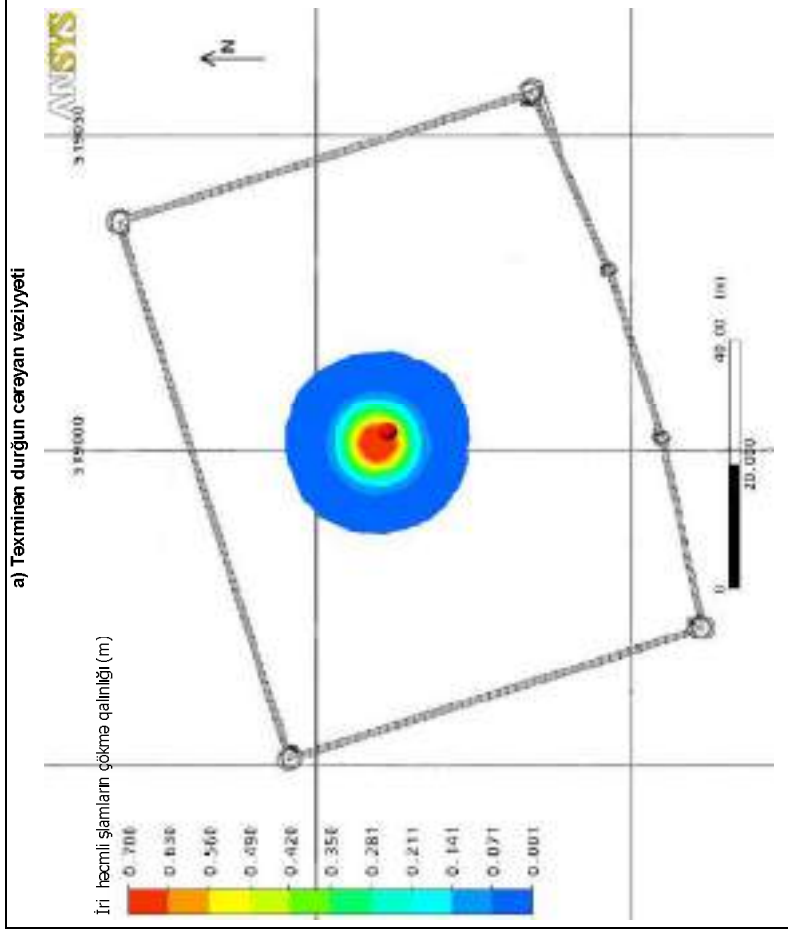


Diagram 4.14: Kiçik həcmli şamların çökme qalınlığının konturları – 11 metr dərinlikdə kessondan atqı -Bir quyuy

a) Təxminən durğun cərəyan vəziyyəti



b) Üstünlük təşkil edən cərəyan vəziyyəti

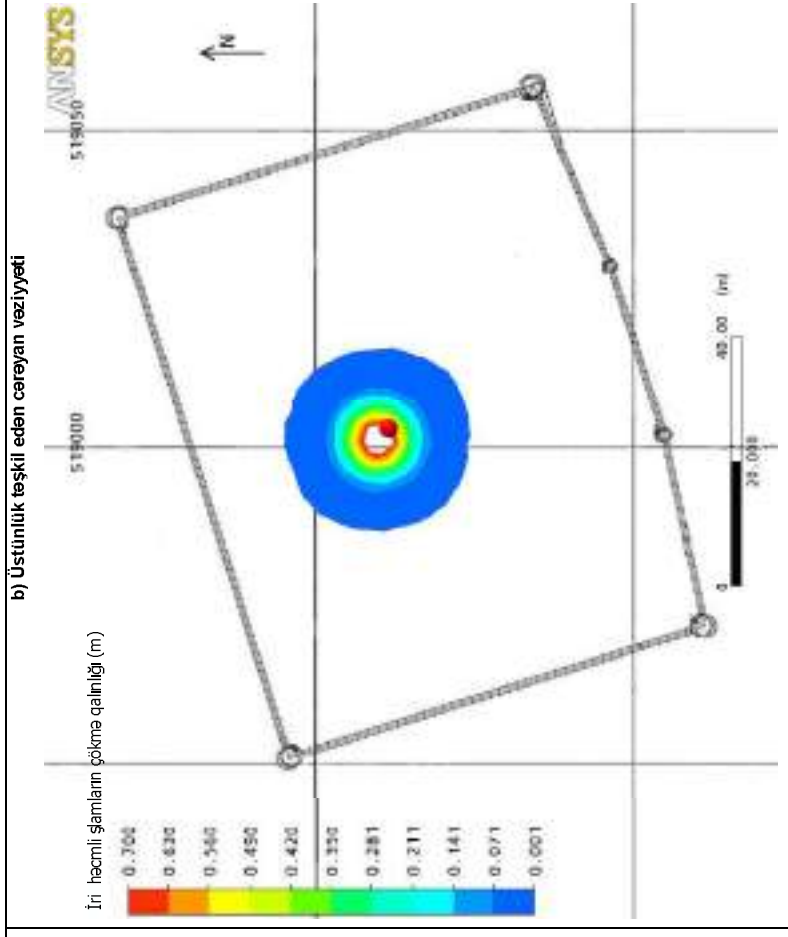
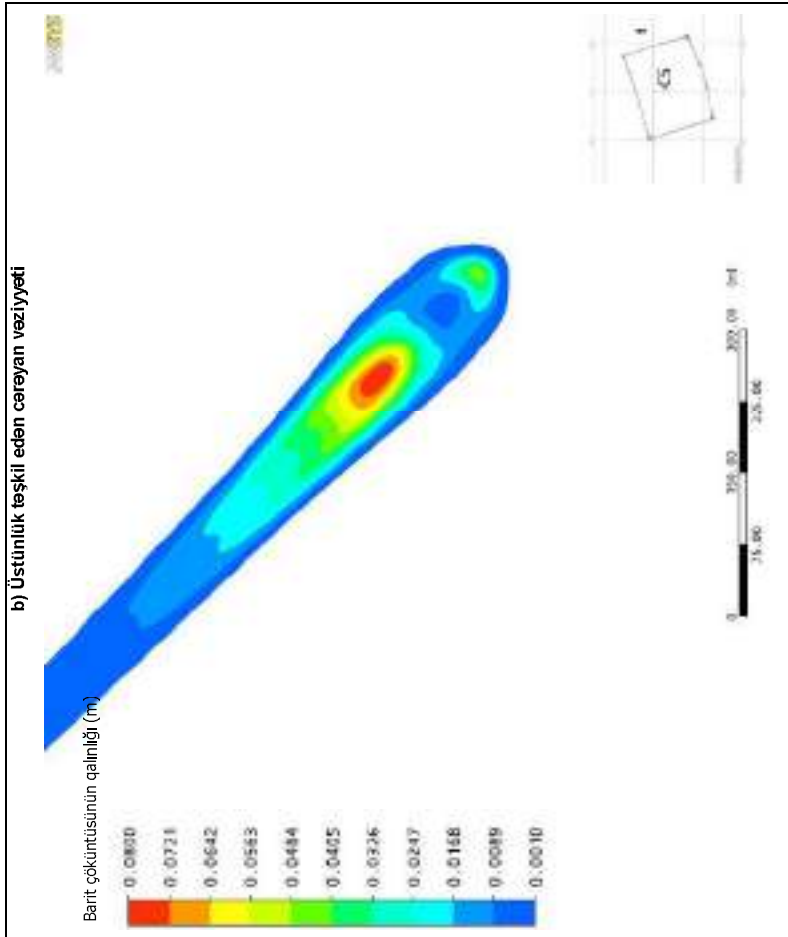
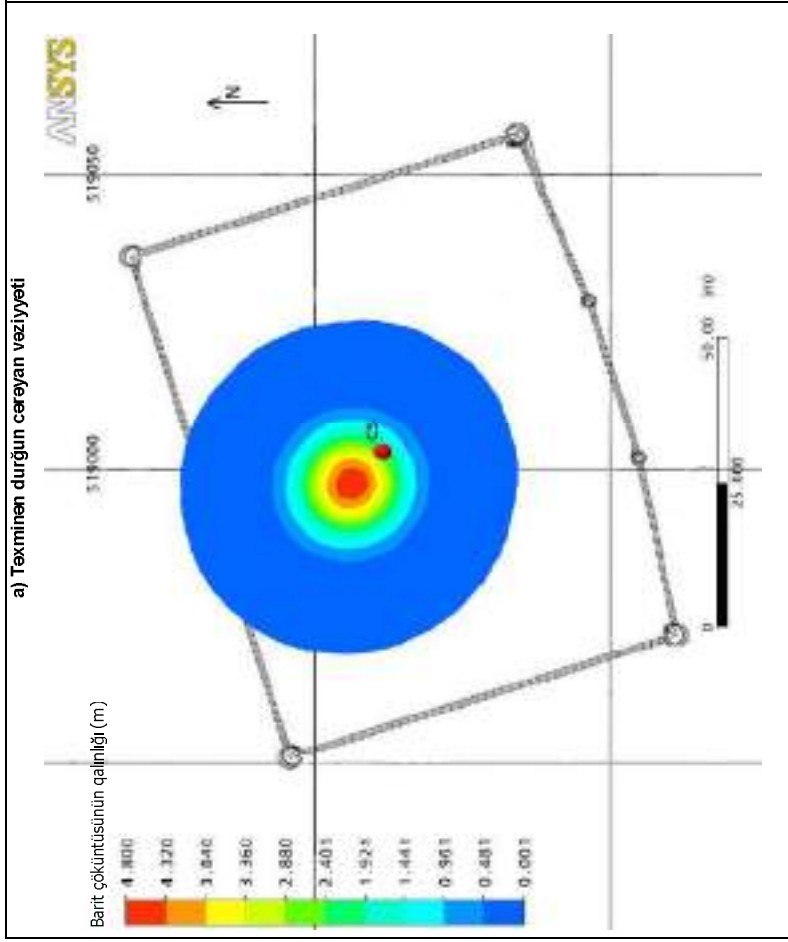


Diagram 4.15: İri həcmli şamların çökme qalınlığının konturları – 11 metr dərinlikdə kessondan atqı-Bir quyu



Diaqram 4.16: Barit çöküntüsünün qalınlığının konturları – 11 metr dərinlikdə kessondan atqı-20 quyu

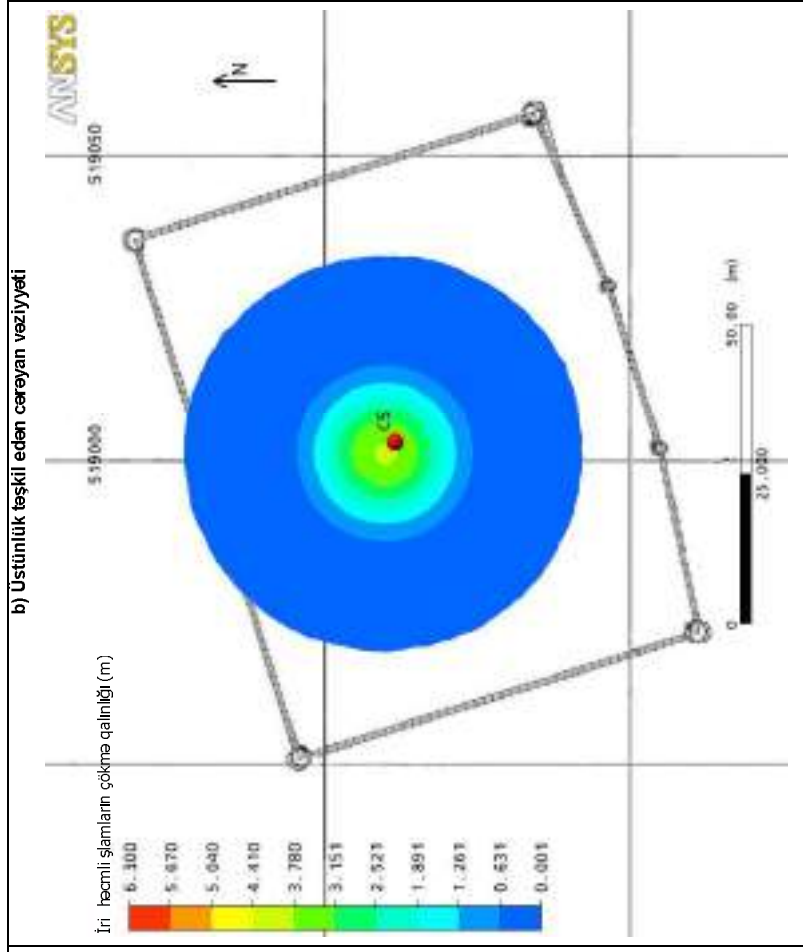
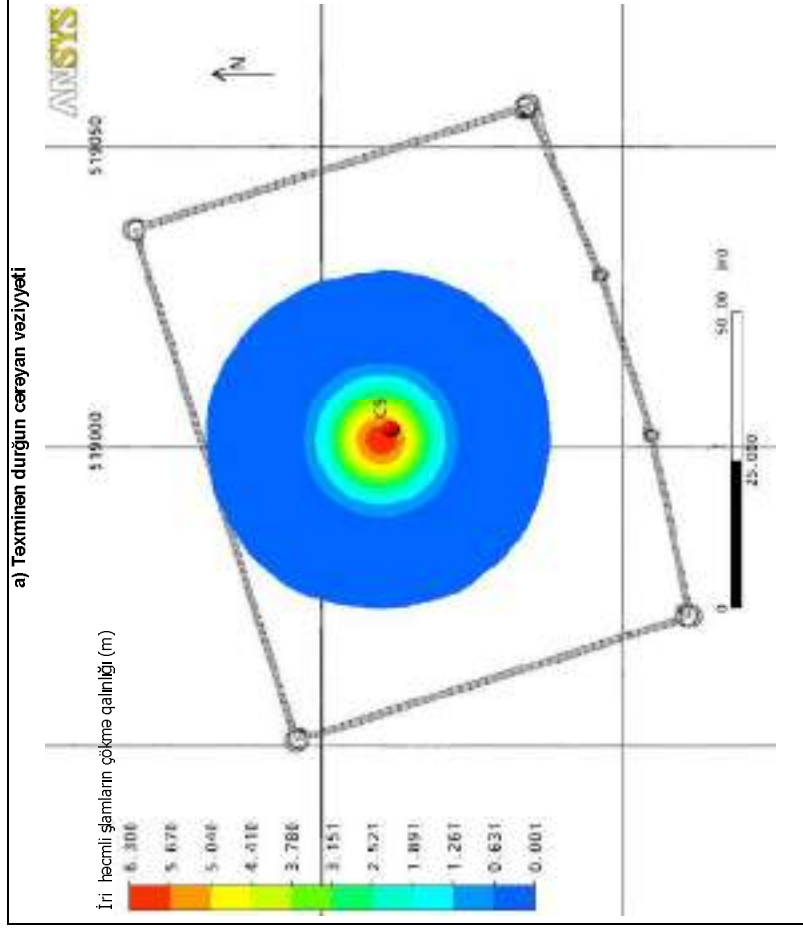


Diagram 4.18: İri hecmli şamların çökme qalınlığının konturları – 11 metr dərinlikdə kessondan atqı – 20 quyu

ƏLAVƏ A. HH MODELİ

A.1. Təhlil üçün Kompüter Proqramı

Dispersiyanı təhlil etmək üçün çox-təyinatlı HH kompüter proqramı olan CFX-dən istifadə edilmişdir. CFX həm daxili, həm də xarici mütəxəssislər tərəfindən neft və qaz sənayesi ilə əlaqədar olan dispersiya problemləri üzrə tam təsdiq edilmiş və bazarda aparıcı mövqeyə malik olan bir məhsul sayılır.

A.2. Metodologiya

Qazma şlamlarının dispersiyası BP şirkəti tərəfindən verilmiş atqı parametrlərindən istifadə olunmaqla modeləşdirilmişdir. 26" quyu seksiyası üzrə (məs. 11 və 136 m dərinlikdə kessonlardan atqılar) qazma əməliyyatları aparılan zaman material diametri 0.8 m olan borudan axıdılmışdır. 36" quyu seksiyası üzrə qazma əməliyyatları aparılan zaman material qazma sahəsinin mərkəzindən daxili diametri 36" və kənar diametri 50" olan kəmərdən axıdılmışdır. 36" çoxsaylı quyu vəziyyətində atılmalar Diaqram A.1 –də göstərilən 48 quyu sahəsi göstərilənlə modeləşdirilmişdir.

Rayzerlər və platformanın ayaqlarının axın üçün böyük maneə yaratmadığı ehtimal edilmiş, ona görə də onlar modelə daxil edilməmişdir.

Heç bir topoqrafik məlumat (məs., hamar dəniz dibi) nəzərdə tutulmur.

A.3. Flüidin Xüsusiyyətləri

A.3.1. Dəniz suyu

Cədvəl A.1 təhlildə istifadə olunmuş dəniz suyunun xassələrini əks etdirir.

A.3.2. Qazma şlamları

Şlamlar, barit və bentonitin xassələri haqqında məlumatlar Cədvəl 4.3 –də göstərilmişdir.

A.4. Hesablama şəbəkəsi (meşi)

Hesablama şəbəkəsi(meşi) dəniz dibi (168 metr) ilə dəniz səthi arasındakı sahədə hazırlanmışdır. Hesablama sahəsi, kənar səthin/sərhədin mayenin hərəkəti ilə bağlı tapşırıqın həllinə hər hansı təsirinin qarşısını almaq üçün hər bir istiqamətdə kifayət qədər böyük məsafədə genişləndirilmişdir. Modeləşdirmələr üçün istifadə olunmuş hesablama şəbəkəsi təxminən 4 milyon dördüzlü və prizmatik xanalardan ibarətdir. Ayırı-ayrı atqı nöqtələrinə yaxın ərazilərdə hesablama şəbəkəsinin əlavə dəqiqləşdirilməsi (kiçik hissələrə bölünməsi) aparılmışdır.

A.5. Çoxfazlı Model

Şlamlar və baritin dispersiyası prosesi müxtəlif ölçülü çoxfazlı Eyler modelindən istifadə edilməklə dəqiq şəkildə modeləşdirilmişdir. Bu model istifadə edərkən hər bir faza (su, şlamlar və barit) ayrıca sürət sahəsinə malik olur və fazalararası əlaqələr fazalararası ötürmə şərtləri əsasında idarə olunur. Bu modelin istifadə edilməsində başlıca üstünlük hissəcik fazasına dair tam global məlumatların

mövcud olması, şlamların və baritin dispersiyasının və çökməsinin ayrı-ayrılıqda modelləşdirilməsidir.

A.6. Burulğanlıq modeli

Yerdəyişmə Gərginliyinin Nəqli (YGN) burulğanlıq modeli standart əmsallarla HH simulyasiyalarında istifadə olunmuşdur.

YGN burulğanlıq modeli dəniz sənayesində geniş şəkildə tətbiq edilir və dispersiyanın qiymətləndirilməsi üçün bir qayda olaraq münasib sayılır.

A.7. Üzmə qabiliyyəti

Mayenin sıxlığında baş verən dəyişikliklərə görə üzmə qüvvəsi təhlildə modelləşdirilmişdir.

A.8. Cərəyan sürətinin profili

Cərəyan sürətinin profili su sütunu boyunca modelləşdirilmiş və iki fərqli haldan ibarət olmuşdur:

- Üstünlük təşkil edən cərəyan sürəti = 0.11m/s
- Təxmini durğun cərəyan sürəti = 0.01m/s

Dəniz suyu	
Sıxlıq (kq/m ³)	1,010
Dinamik özlülük (kq/(m.s))	0.00105
Molekulyar çəki (kq/kmol)	18,02
Xüsusi istilik tutumu (Coul/(kq.K))	4 181,7
İstilik keçirmə qabiliyyəti (Vatt/(m.K))	0,6069
İstilik/temperatur genişlənməsi (K ⁻¹)	0,000257

Cədvəl A.1 – Dəniz suyunun xüsusiyyətləri

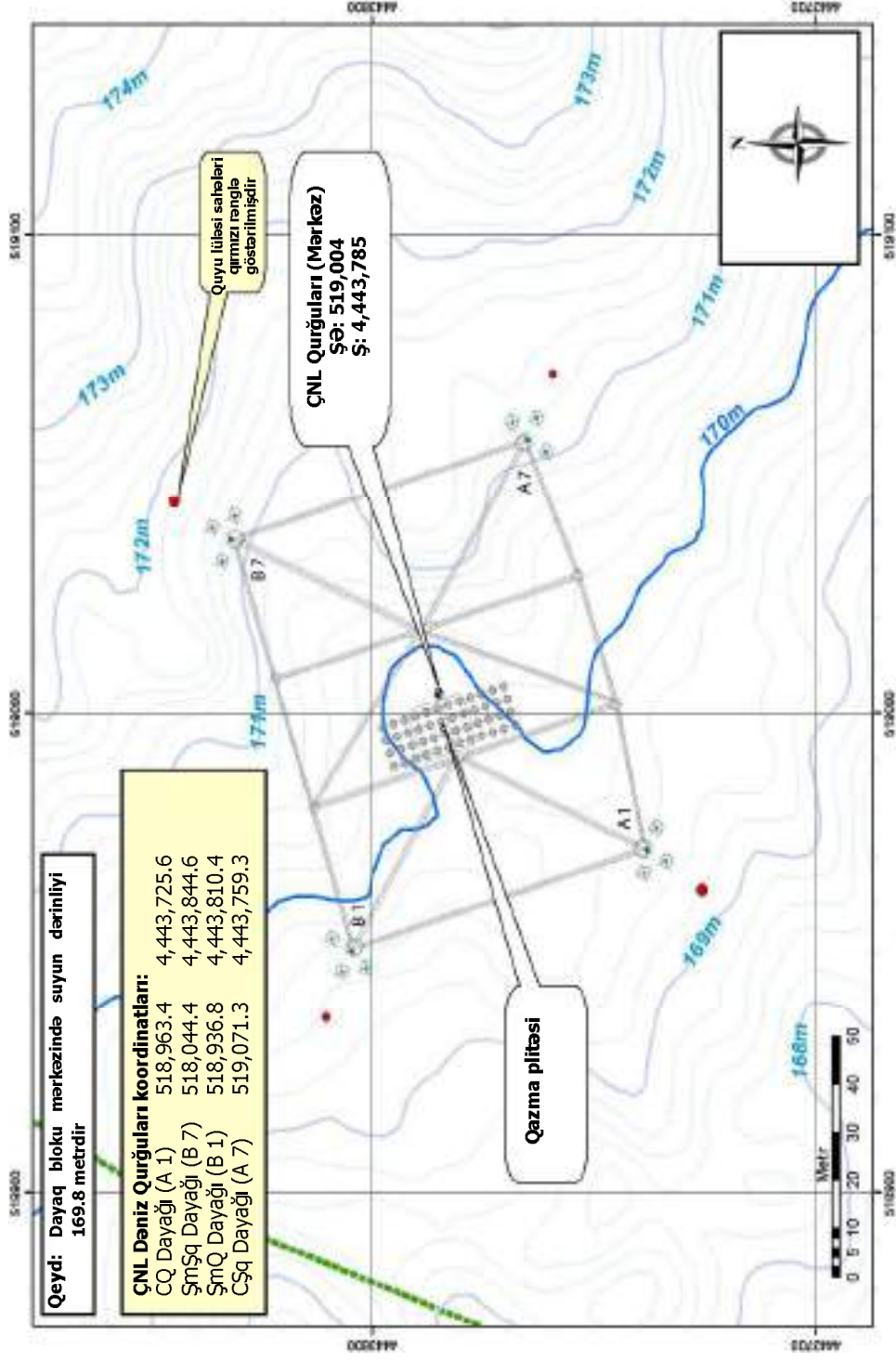


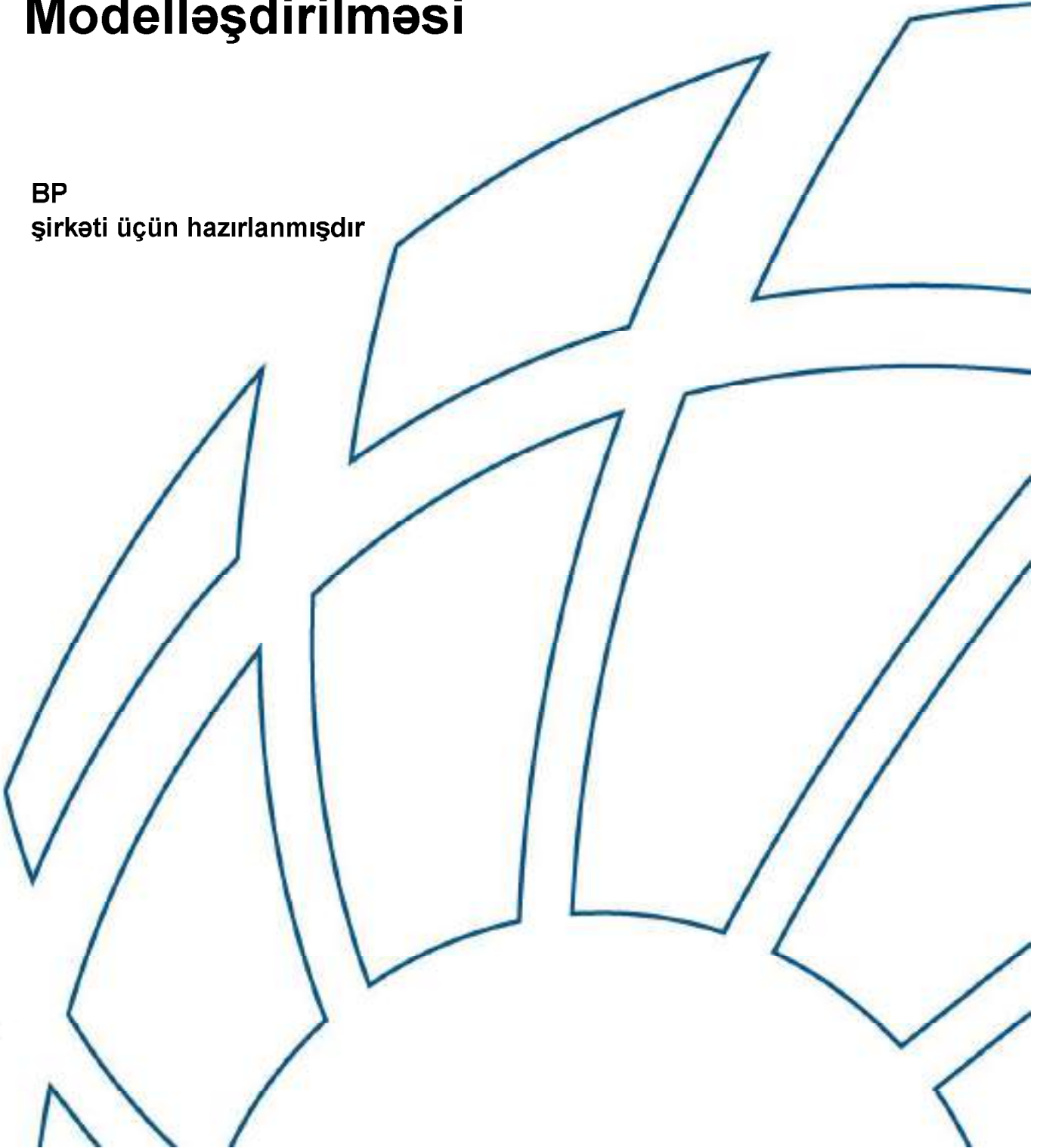
Diagram A.1 – 36" quyu sekiyası üzrə qazma plitəsi– Dəniz dibində atqı.



ƏLAVƏ 11E

Lay Suyunun Modelləşdirilməsi

Çıraq Neft Layihəsi Lay Suyu Atqısının Modelləşdirilməsi

BP
şirkəti üçün hazırlanmışdır



Hesabatın adı	Çıraq Neft Layihəsi Lay Suyu Atqısının Modelləşdirilməsi		
Sifarişçi:	BP		
Sənədin No-si:	46220 Reportt01v2	Buraxılış: 2	Nüsxənin sayı:
Status	Yekun Hesabat		
Hesabatın tarixi:	04 iyun 2009		
Dəqiqləşdirilməli məqamlar:			
	Ad:	İmza:	Tarix:
Hazırladı:	J. Mindel		04/06/2009
Yoxladı:	A. Lebas		04/06/2009
Təsdiqlədi:	C. Kraddok		04/06/2009
Sənədi paylayan:	BP		
İlkin versiya barədə məlumat:	Versiya No:	Hesabatın Statusu:	Tarix:
46220 Report01v1	1	Daxili nəzarət üçün hesabat layihəsi	04/06/2009

"BMT Fluid Mechanics Limited"ın kommersiya hesabatlarının neşrinə (onlardan hər hansı təsdiqlənmiş çıxarış üçün Şirkətdən əvvəlcədən icazə alınması istisna olmaqla) qəti yol verilə bilər,

Bu hesabat yalnız sifarişçinin məqsədləri üçün təmin edilir və onun nəticələrindən başqa heç bir şəxsin faydalanacağı və ya onlara əsaslanacağı gözlənilmir. Şirkət hər hansı başqa şəxs qarşısında öz üzərinə heç bir cavabdehlik götürmür.

QISA XÜLASƏ

Azərbaycanda Çırağ Neft Layihəsi (ÇNL) platformalarından lay suyu atqılarının dispersiyasını qiymətləndirmək məqsədi ilə "BMT Fluid Mechanics" (BMT) şirkəti tərəfindən Hesablama Hidrodinamikası (HH) üzrə tədqiqat həyata keçirilmişdir. Tədqiqat BP üçün aparılmışdır.

Təhlillərdə 45 m dərinlikdə bir kessondan (diametri 0,9 m) aşağı istiqamətdə buraxılmaqla təqdim olunan ümumilikdə 8 lay suyu atqı ssenarisi nəzərdən keçirilmişdir.

İki cərəyan sürəti (yeni, təxminən durğun və üstünlük təşkil edən) və üç atqı müddəti (yeni, 12 saat, 24 saat və 72 saat) modeləşdirilmişdir. Ən qısa atqı müddəti üçün (yeni, 12 saat) iki dəniz suyu temperaturu (yay və qış şəraitində) nəzərə alınmışdır.

Bütün atqı halları üçün 25°C atqı temperaturu nəzərdə tutulmuşdur.

Atqı şleyfinin çatdığı maksimal məsafə (1:100 durulaşma nisbətində) yayda üstünlük təşkil edən cərəyan şəraitində (Ssenari 4) aşkar edilmişdir ki, bu zaman şleyf atqı nöqtəsindən 39 m məsafəyə çatmışdır.

Bütün təxmini durğun cərəyan ssenarilərində (daha doğrusu, Ssenari 1, 3, 5 və 7-də) üç ən aşağı konsentrasiyalı şleyf dəniz səthinə çatmışdır, ən yüksək konsentrasiyalı şleyf isə (yeni, 30 qat) maksimum 5 m dərinliyə çatmışdır. Üstünlük təşkil edən cərəyan ssenariləri üçün (yeni, Ssenari 2, 4, 6 və 8) 100-qat atqı şleyfi maksimum 28 m dərinliyə çatmışdır.

Yayda təxminən durğun halda 100 qat atqı şleyfi üçün maksimum 13 m dərinlik (Ssenari 3) əldə edilmişdir.

Araşdırılmış bütün atqı ssenariləri üçün 1:100 durulaşma nisbətindəki atqı şleyflərinin atqı prosesi dayandırıldıqdan sonra 1 – 2 saat arasında davam etməsi (dayanıqlığa malik olması) müşahidə edilmişdir.

Çıraq Neft Layihəsi Lay Suyu Atqısının Modelləşdirilməsi

Mündəricat

1	Giriş.....	6
1.1	Ümumi Məlumat.....	6
1.2	Hesabatın quruluşu	6
2	Məqsədlər	7
3	HH Analizi	8
3.1	Giriş.....	8
3.2	Ətraf Mühit Şəraiti	8
3.3	Mövcud Şərait.....	8
3.4	Kimyəvi Konsentrasiya Hədləri	8
3.5	Qiymətləndirmə Ssenariləri	8
3.6	Nəticələr.....	9
4	Yekunlar	10
5	İstinad edilən sənədlər.....	11
6	Cədvəllər.....	12
7	Diagramlar	20
	ƏLAVƏ A. HH Modeli.....	30

Çıraq Neft Layihəsi Lay Suyu Atqısının Modelləşdirilməsi

1 Giriş

1.1 Ümumi Məlumat

Bu hesabatda Azərbaycanda Çıraq Neft Layihəsi (ÇNL) platformalarından lay suyu atqılarının dispersiyasının qiymətləndirilməsi üçün "BMT Fluid Mechanics" (BMT) şirkəti tərəfindən həyata keçirilmiş Hesablama Hidrodinamikası (HH) tədqiqatının başlıca nəticələri təqdim edilir. İş həcmi 6 aprel 2009-cu il tarixində BMT şirkəti tərəfindən BP-yə təqdim edilmiş "ÇNL Lay Suyu Atqısının Modelləşdirilməsi" sənədində əksini tapmış tələbə əsaslanır.

1.2 Hesabatın quruluşu

Bu hesabatın 2-ci bölməsində sözügedən tədqiqatın əsas məqsədləri açıqlanır. HH təhlili barədə məlumat və onun nəticələri bölmə 3-də təqdim edilir. Modelləşdirmə metodu barədə təfsilatlar və köməkçi məlumatlar Əlavə A-da verilir.

2 Məqsədlər

HH lay sularının dispersiyasının təhlilinin əsas məqsədləri aşağıdakılardan ibarətdir:

- Lay sularının dispersiyasını və aqibətini modeləşdirmək
- Atqı şleyfinin dayanıqlığını və qət etdiyi məsafəni qiymətləndirmək
- Atılmış flüidin/mayenin şleyf daxilində konsentrasiyalarını müəyyən etmək.

3 HH Təhlili

3.1 Giriş

Bu bölmədə atqı şleyfinin sualtı mühitdə, cərəyan şəraitində və atqı ssenarilərində dayanıqlığını və çət etdiyi məsafəni müəyyən etmək üçün heyata keçirilmiş lay sularının dispersiya təhlilinin nəticələri təqdim edilir.

HH modeli və metodu ƏLAVƏ A-da təsvir olunmuşdur.

3.2 Ətraf Mühit Şəraiti

Təhlildə iki mövsüm variantı qiymətləndirilir və müqayisə edilir:

- Yay şəraiti: bu variantda 12°C sabit dəniz suyu temperaturu tətbiq olunmuşdur (yeni, qeyri-termoklin)
- Qış şəraiti: bu variantda 7°C sabit dəniz suyu temperaturu tətbiq olunmuşdur (yeni, qeyri-termoklin)

3.3 Cərəyan Şəraiti

[1]-də göstəriləndiyi kimi, hər bir ətraf mühit şəraiti üçün təhlildə iki mövcud şərait qiymətləndirilmişdir:

- Təxminən durğun cərəyan: daimi üfüqi cərəyan axını sürəti 0.01 m/s (saniyədə 0.01 mil)
- Üstünlük təşkil edən cərəyan: daimi üfüqi cərəyan axını sürəti 0.1 m/s

3.4 Kimyəvi Konsentrasiya Hədləri

Lay suyu atqıları kimyəvi üsulla təmizlənmiş Xəzər dənizi suyundan ibarət olacaq. Qiymətləndirilmiş müvafiq durulaşma səviyyəsi 1:300 – 1:30 həddindədir.

3.5 Qiymətləndirmə Ssenariləri

Təhlillərdə 45 m dərinlikdə bir kessondan (diametri 0,9 m) aşağı istiqamətdə buraxılmaqla təqdim olunan ümumilikdə 8 lay suyu atqı ssenarisi nəzərdən keçirilmişdir.

İki cərəyan sürəti (yeni, təxminən durğun və üstünlük təşkil edən) və üç atqı müddəti (yeni, 12 saat, 24 saat və 72 saat) modelləşdirilmişdir. Ən qısa atqı müddəti üçün (yeni, 12 saat) iki dəniz suyu temperaturu (yay və qış şəraitində) nəzərə alınmışdır.

Bütün atqı halları üçün 25°C atqı temperaturu nəzərdə tutulmuşdur.

Təhlildə araşdırılmış lay sularının atqı ssenariləri Cədvəl 3.1-də xülasə şəklində təqdim olunur.

3.6 Nəticələr

3.6.1 Atqı şleyfinin ölçüləri

3.2 – 3.5 Cədvəllərində atqı şleyfinin müvafiq durulaşma səviyyəsində (300 qat, 200 qat, 100 qat və 30 qat) ölçülmüş ölçüləri təqdim edilir. Müvafiq həcm vaxta görə dəyişkənlikləri Diaqram 3.1-də göstərilir.

3.6.2 Atqı şleyfinin dayanıqlığı

Cədvəl 3.6-da araşdırılmış bütün ssenarilər üçün maraq doğuran hər konsentrasiyada şleyflərin ümumi davametmə (dayanıqlıq) müddəti (saatlarla) təqdim edilir.

Cədvəl 3.7-də araşdırılmış bütün ssenarilər üçün maraq doğuran hər konsentrasiyada şleyflərin, atqı dayandırıldıqdan etibarən ölçülmüş dayanıqlı müddəti (saatlarla) təqdim edilir.

Cədvəl 3.8-də araşdırılmış bütün ssenarilər üçün maraq doğuran hər konsentrasiyada atqı şleyflərinin müəyyən edilmiş sabit/statik rejimə çatması üçün tələb olunan vaxt (saatlarla) göstərilir.

3.6.3 Atqı şleyfinin vizual təsvirləri

Diaqram 3.2-də maraq doğuran axın konsentrasiyalarının şaquli diametral müstəvisinin kontur təsvirləri verilir, Diaqram 3.4 isə araşdırılmış ssenarilərin hər biri üçün eyni konturların planlı görünüşünü/yerləşmə sxemini göstərir.

4 Yekun rəylər

- Atqı şleyfinin çatdığı maksimum məsafə (1:100 durulaşma nisbətində), yayda üstünlük təşkil edən cərəyan şəraitində (Ssenari 4) baş vermişdir ki, bu zaman axın atqı nöqtəsindən 39 m məsafəyə çatmışdır.
- Bütün təxminən durğun cərəyan ssenarilərində (yəni, Ssenari 1, 3, 5 və 7-də) üç ən aşağı konsentrasiyalı şleyf dəniz səthinə çatmışdır, ən yüksək konsentrasiyalı şleyf isə (yəni, 30 qat) maksimum 5m dərinliyə çatmışdır. Üstünlük təşkil edən cərəyan ssenariləri üçün (yəni, Ssenari 2, 4, 6 və 8) 100 qat atqı şleyfləri maksimum 28 m dərinliyə çatmışdır.
- 100 qat atqı şleyfi üçün maksimum 13 m dərinlik (Ssenari 3) yayda təxminən durğun cərəyan şəraitində əldə edilmişdir.
- Araşdırılmış bütün atqı ssenariləri üçün 1:100 durulaşma nisbətindəki atqı şleyflərinin atqı prosesi dayandırıldıqdan sonra 1 – 2 saat arasında davam etməsi (dayanıqlığa malik olması) müşahidə edilmişdir.

5 İstinad edilən sənədlər

- [1] Şahdəniz külək dalğalarının qalxması və cərəyan parametrləri, v3.1, OceanMetriX Ltd, oktyabr 2008-ci il.

6. Cədvəllər

Cədvəl 3.1: Atqı ssenarilərinin xülasəsi

Ssenari	Yeri	Atılma dərinliyi (m)	Atılma diametri (m)	Atılma istiqaməti	Atılma həcmi [m ³]	Atılmanın həcm axını [m ³ /s]	Atılmanın kütlə axını [kq/s]	Atılmanın davam etmə müddəti [s]	Orta atqı sürəti [m/s]	Cərəyanın sürəti [m/s]	Ətraf mühit şəraiti	Atılma temperaturu [°C]
1	kesson	45	0,9	aşağı istiqamətdə	5400	0,125	126,25	43200	0,196	0,01	qlış	25
2	kesson	45	0,9	aşağı istiqamətdə	5400	0,125	126,25	43200	0,196	0,1	qlış	25
3	kesson	45	0,9	aşağı istiqamətdə	5400	0,125	126,25	43200	0,196	0,01	yay	25
4	kesson	45	0,9	aşağı istiqamətdə	5400	0,125	126,25	43200	0,196	0,1	yay	25
5	kesson	45	0,9	aşağı istiqamətdə	10800	0,125	126,25	86400	0,196	0,01	qlış	25
6	kesson	45	0,9	aşağı istiqamətdə	10800	0,125	126,25	86400	0,196	0,1	qlış	25
7	kesson	45	0,9	aşağı istiqamətdə	32400	0,125	126,25	259200	0,196	0,01	qlış	25
8	kesson	45	0,9	aşağı istiqamətdə	32400	0,125	126,25	259200	0,196	0,1	qlış	25

Cədvəl 3.2: Sabit/statik rejimdə maksimal şleyf həcmliəri

Ssenari	Yeri	Atılmanın kütlə axını [kq/s]	Atılmanın davamətmə müddəti [s]	Cərəyanın sürəti [m/s]	Maksimum axın həcmi (m ³)			
					300 qat	200 qat	100 qat	30 qat
1	kesson	126,25	43200,0	0,01	6.520	3.633	1.374	225
2	kesson	126,25	43200,0	0,1	12.520	5.989	1.730	223
3	kesson	126,25	43200,0	0,01	8.150	4.535	1.808	279
4	kesson	126,25	43200,0	0,1	14.310	6.811	1.952	251
5	kesson	126,25	86400,0	0,01	6.534	3.636	1.374	225
6	kesson	126,25	86400,0	0,1	12.520	5.983	1.730	223
7	kesson	126,25	259200,0	0,01	6.534	3.636	1.374	225
8	kesson	126,25	259200,0	0,1	12.520	5.983	1.730	223

Table 3.3: Sabit/statik rejimdə maksimal şleyf eni

Ssenari	Yeri	Atilmanın kütlə axını [kq/s]	Atilmanın davamətmə müddəti [s]	Cərəyanın sürəti [m/s]	Maksimum axın eni (m)			
					300 qat	200 qat	100 qat	30 qat
1	kesson	126,25	43200,0	0,01	38	29	12	4
2	kesson	126,25	43200,0	0,1	16	12	8	5
3	kesson	126,25	43200,0	0,01	43	33	13	4
4	kesson	126,25	43200,0	0,1	16	12	8	4
5	kesson	126,25	86400,0	0,01	38	29	12	4
6	kesson	126,25	86400,0	0,1	16	12	8	5
7	kesson	126,25	259200,0	0,01	38	29	12	4
8	kesson	126,25	259200,0	0,1	16	12	8	5

Cədvəl 3.4: Şleyfin qət etdiyi maksimal məsafələr (atqı yerindən ölçülmüşdür)

Ssenari	Yeri	Atılmanın kütlə axımı [kq/s]	Atılmanın davamətmə müddəti [s]	Cərəyanın sürəti [m/s]	Qət edilmiş maksimal məsafə (m)				
					300 qat	200 qat	100 qat	30 qat	30 qat
1	kesson	126,25	43200,0	0,01	85	55	27	10	10
2	kesson	126,25	43200,0	0,1	99	68	37	15	15
3	kesson	126,25	43200,0	0,01	50	31	16	6	6
4	kesson	126,25	43200,0	0,1	111	74	39	17	17
5	kesson	126,25	86400,0	0,01	93	57	28	9	9
6	kesson	126,25	86400,0	0,1	99	68	37	15	15
7	kesson	126,25	259200,0	0,01	93	57	28	9	9
8	kesson	126,25	259200,0	0,1	99	68	37	15	15

Cədvəl 3.5: Sabit/statik rejimdə maksimal atqı hündürlükləri (dəniz səthindən dərinlik)

Ssenari	Yeri	Atılmanın kütlə axını [kq/s]	Atılmanın davamətmə müddəti [s]	Cərəyanın sürəti [m/s]	Maksimum axın hündürlüyü (m)			
					300 qat	200 qat	100 qat	30 qat
1	kesson	126,25	43200,0	0,01	0	0	0	-5
2	kesson	126,25	43200,0	0,1	-11	-20	-28	-36
3	kesson	126,25	43200,0	0,01	0	0	0	-6
4	kesson	126,25	43200,0	0,1	-14	-23	-31	-37
5	kesson	126,25	86400,0	0,01	0	0	0	-5
6	kesson	126,25	86400,0	0,1	-11	-20	-28	-36
7	kesson	126,25	259200,0	0,01	0	0	0	-5
8	kesson	126,25	259200,0	0,1	-11	-20	-28	-36

Cədvəl 3.6: Şleyfin ümumi davamiyyətinə (dayanıqlığına) dair nəticələrin xülasəsi

Ssenari	Yeri	Atılmanın kütlə axımı [kq/s]	Atılmanın davamətmə müddəti [s]	Hazırkı atılma sürəti [m/s]	Axının davamiyyəti (saatla)			
					300 qat	200 qat	100 qat	30 qat
1	kesson	126,25	43200,0	0,01	15	14	14	13
2	kesson	126,25	43200,0	0,1	15	14	13	12
3	kesson	126,25	43200,0	0,01	14	13	13	13
4	kesson	126,25	43200,0	0,1	14	14	13	12
5	kesson	126,25	86400,0	0,01	27	26	26	26
6	kesson	126,25	86400,0	0,1	27	27	25	24
7	kesson	126,25	259200,0	0,01	75	74	74	74
8	kesson	126,25	259200,0	0,1	75	75	73	72

Cədvəl 3.7: Atqı dayandırıldıqdan sonra şleyfin davamiyyəti (dayanıqlığı)

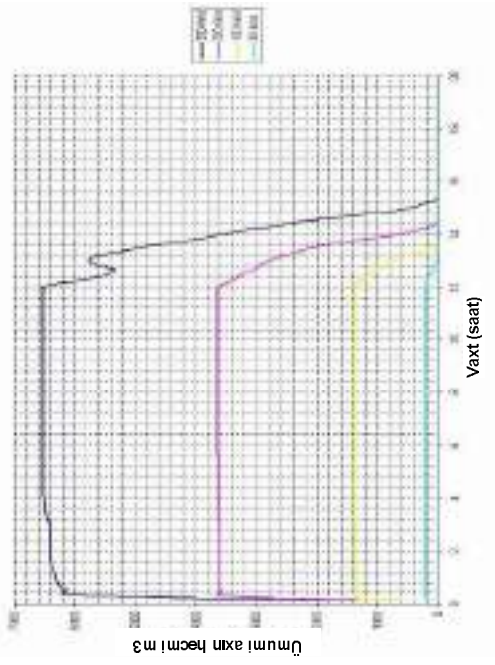
Ssenari	Yeri	Atılmanın kütlə axını [kq/s]	Atılmanın davamətme müddəti [s]	Cərəyanın sürəti [m/s]	Axının davamiyyəti (saatla)			
					300 qat	200 qat	100 qat	30 qat
1	kesson	126,25	43200,0	0,01	3	2	2	1
2	kesson	126,25	43200,0	0,1	3	2	1	0
3	kesson	126,25	43200,0	0,01	2	1	1	1
4	kesson	126,25	43200,0	0,1	2	2	1	0
5	kesson	126,25	86400,0	0,01	3	2	2	2
6	kesson	126,25	86400,0	0,1	3	3	1	0
7	kesson	126,25	259200,0	0,01	3	2	2	2
8	kesson	126,25	259200,0	0,1	3	3	1	0

Cədvəl 3.8: Sabit/statik rejimə nail olmaq üçün tələb olunan davamətme (dayanıqlıq) müddələri

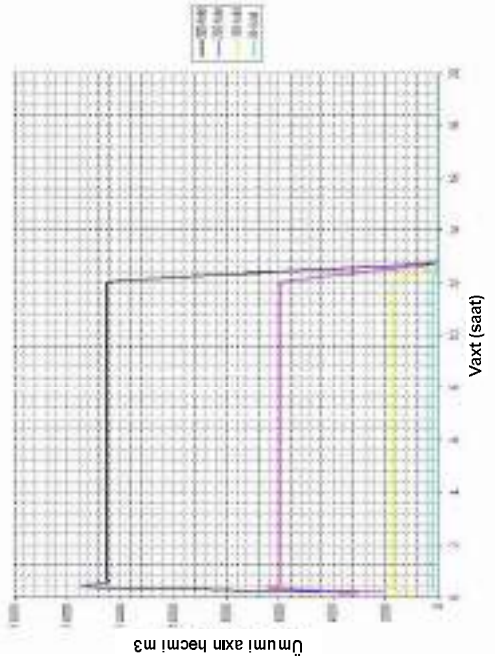
Ssenari	Yeri	Atılmanın kütlə axını [kg/s]	Atılmanın davamətme müddəti [s]	Cərəyanın sürəti [m/s]	Axının sabit/statik rejimi (saatla)			
					300 qat	200 qat	100 qat	30 qat
1	kesson	126,25	43200,0	0,01	4	4	1	0
2	kesson	126,25	43200,0	0,1	1	0	0	0
3	kesson	126,25	43200,0	0,01	5	4	1	0
4	kesson	126,25	43200,0	0,1	1	1	0	0
5	kesson	126,25	86400,0	0,01	4	3	1	0
6	kesson	126,25	86400,0	0,1	1	1	0	0
7	kesson	126,25	259200,0	0,01	4	3	1	1
8	kesson	126,25	259200,0	0,1	1	1	0	0

7. Diaqramlar

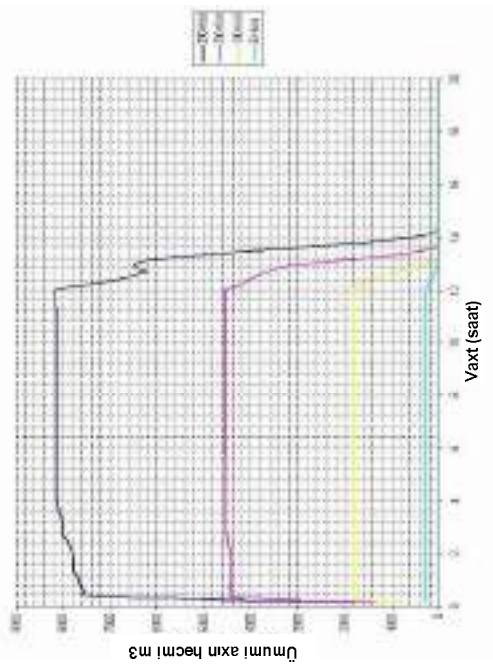
a) Kessondan atılma (12 saat), qışda təxmini durgun cərəyan şəraiti (Ssenari 1)



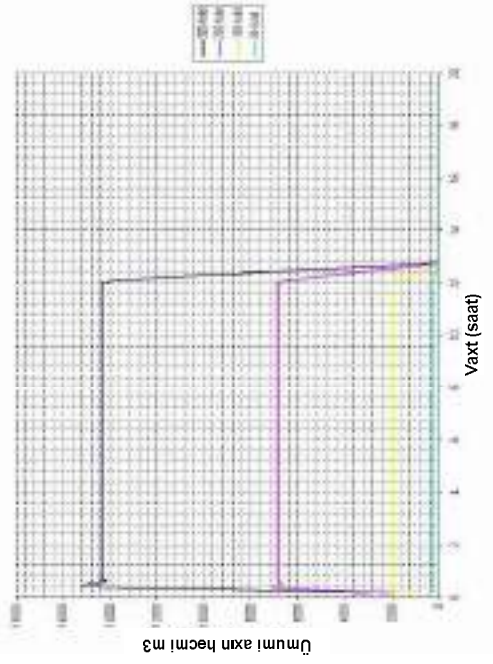
b) Kessondan atılma (12 saat), qışda üstünlük təşkil edən cərəyan şəraiti (Ssenari 2)



c) Kessondan atılma (12 saat), yayda təxmini durgun axın şəraiti (Ssenari 3)

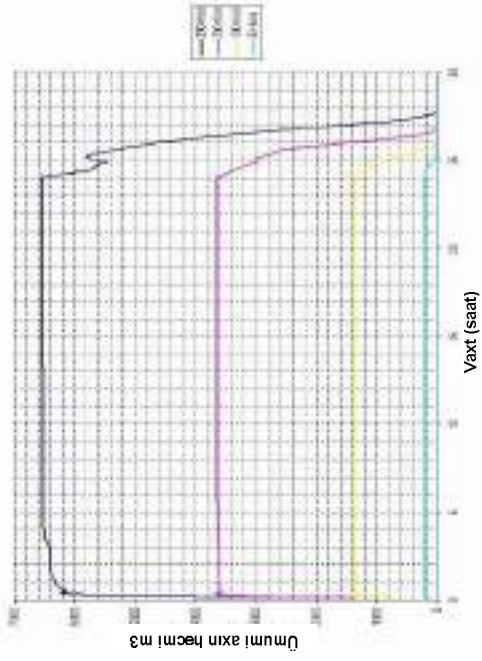


d) Kessondan atılma (12 saat), yayda üstünlük təşkil edən axın şəraiti (Ssenari 4)

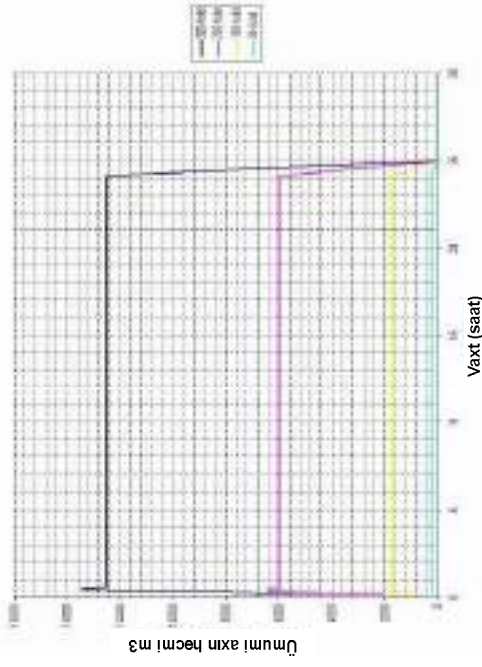


Diaqram 3.1: ÇNL lay suyu atqısının şeyf həcmində vaxt dəyişkenlikləri (1 – 4 Ssenarilər)

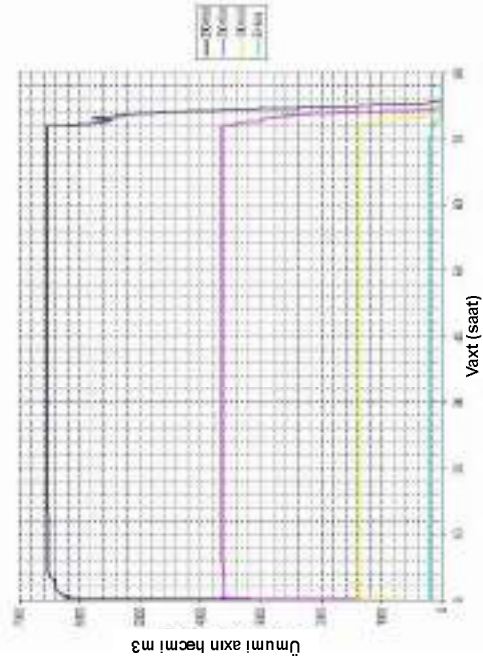
a) Kessondan atılma (24 saat), qışda təxmini durgun cərəyan şəraiti (Ssenari 5)



b) Kessondan atılma (24 saat), qışda üstünlük təşkil edən cərəyan şəraiti (Ssenari 6)



c) Kessondan buraxılma (72 saat), yayda təxmini durgun cərəyan şəraiti (Ssenari 7)



d) Kessondan atılma (72 saat), yayda üstünlük təşkil edən cərəyan şəraiti (Ssenari 8)

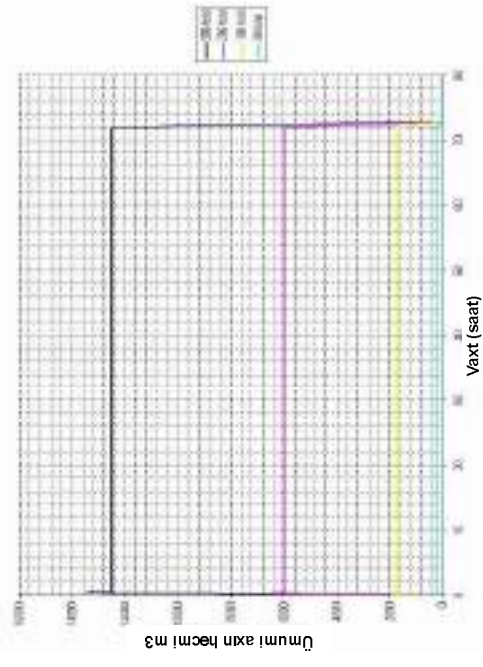
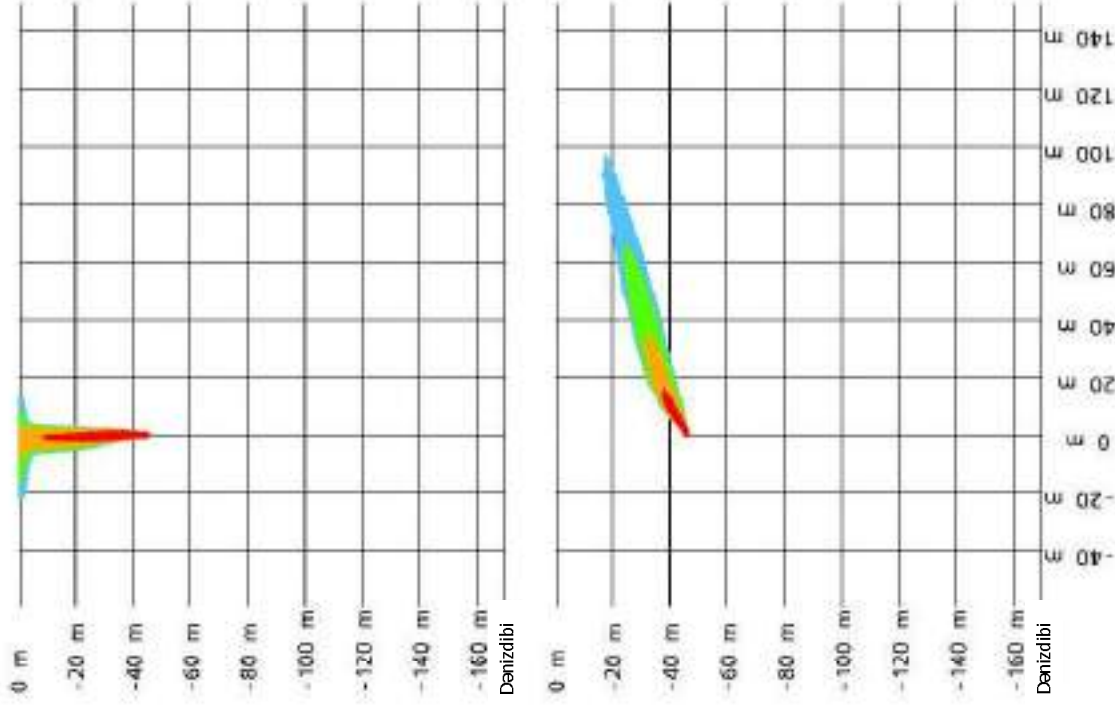


Diagram 3.1 *Davami*: ÇNL lay suyu atqısının şley həcminde vaxt dəyişənlikləri (5 – 8 Ssenarilər)



Lay sularının durulaşma nisbəti (qat)

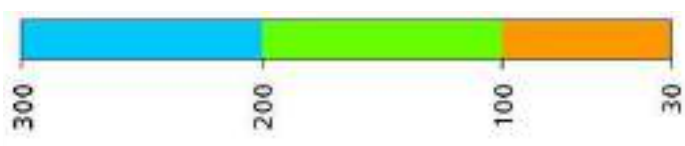


Diagram 3.2 *Davam*: Atqı müddətinin sonunda lay suyu atqısının şeyfinin şaquli mərkəzi ox xəttinin görünüşü (yuxarıdan aşağı, 1 və 2-cü Ssenarilər)

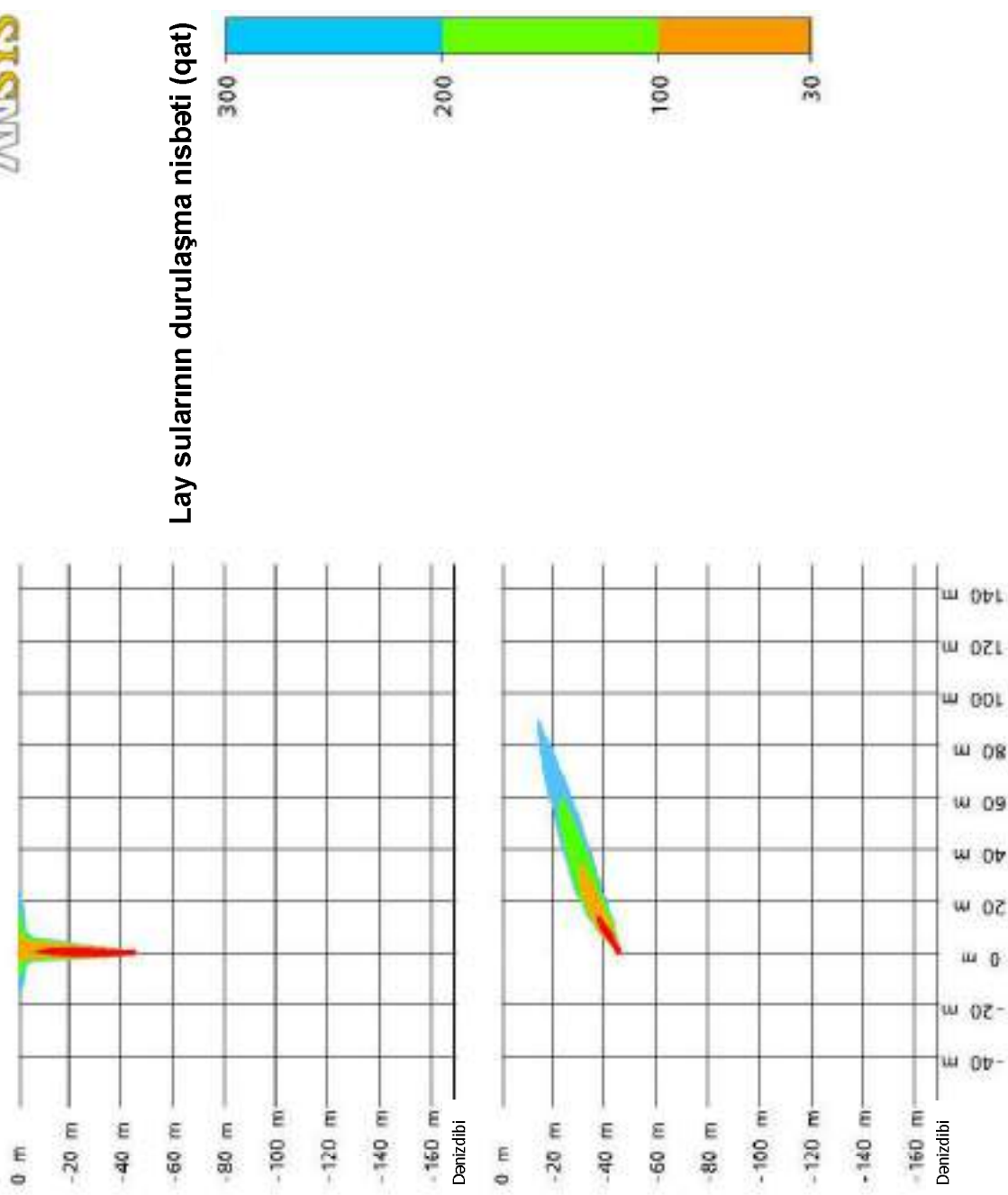
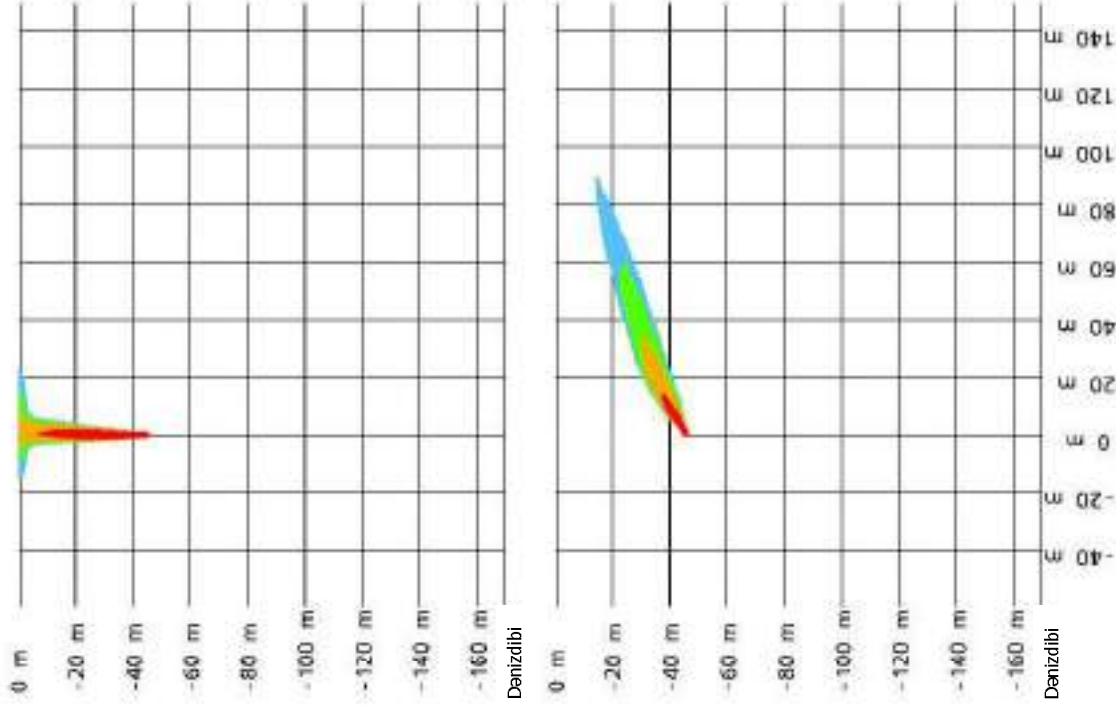


Diagram 3.2 *Davamı* : Atqı müddətinin sonunda lay suyu atqısının şleyfinin şəqli mərkəzi ox xəttinin görünüşü (yuxarıdan aşağı, 3 ve 4-cü Ssenarilər)



Lay sularının durulaşma nisbəti (qat)

Diagram 3.2 *Devamı*: Atılma müddətinin sonunda lay sularının atılma oxınının şaquli mərkəzi ox xəttinin görünüşü (yuxarıdan aşağı, 5 və 6-cı Ssenarilər)

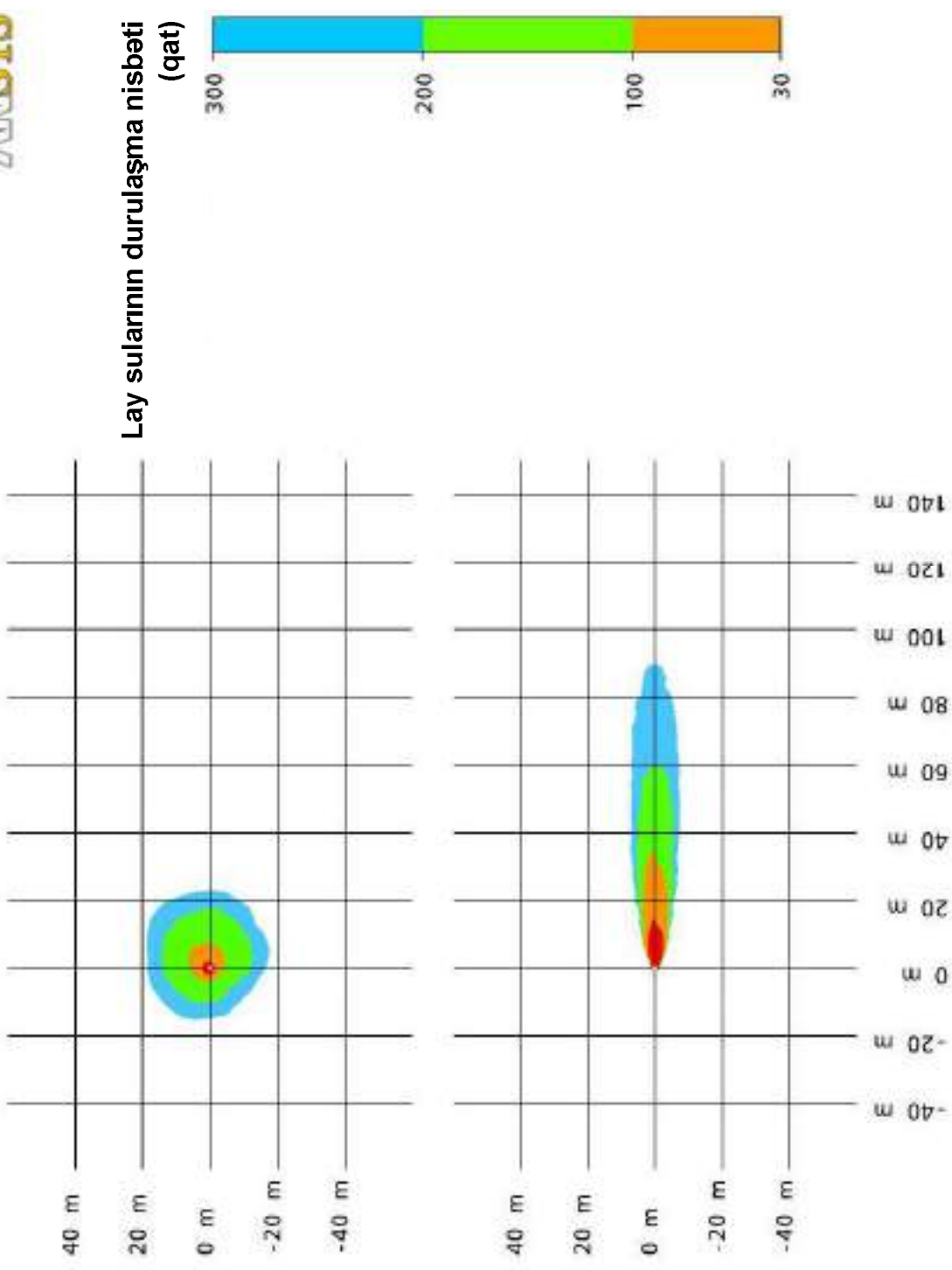


Diagram 3.3: Atqı müddətinin sonunda lay suyu atqısının şeyfinin atıma müddətinin sonunda plan-görünüü (yuxarıdan aşağı, 1 və 2-ci Ssenarilər)

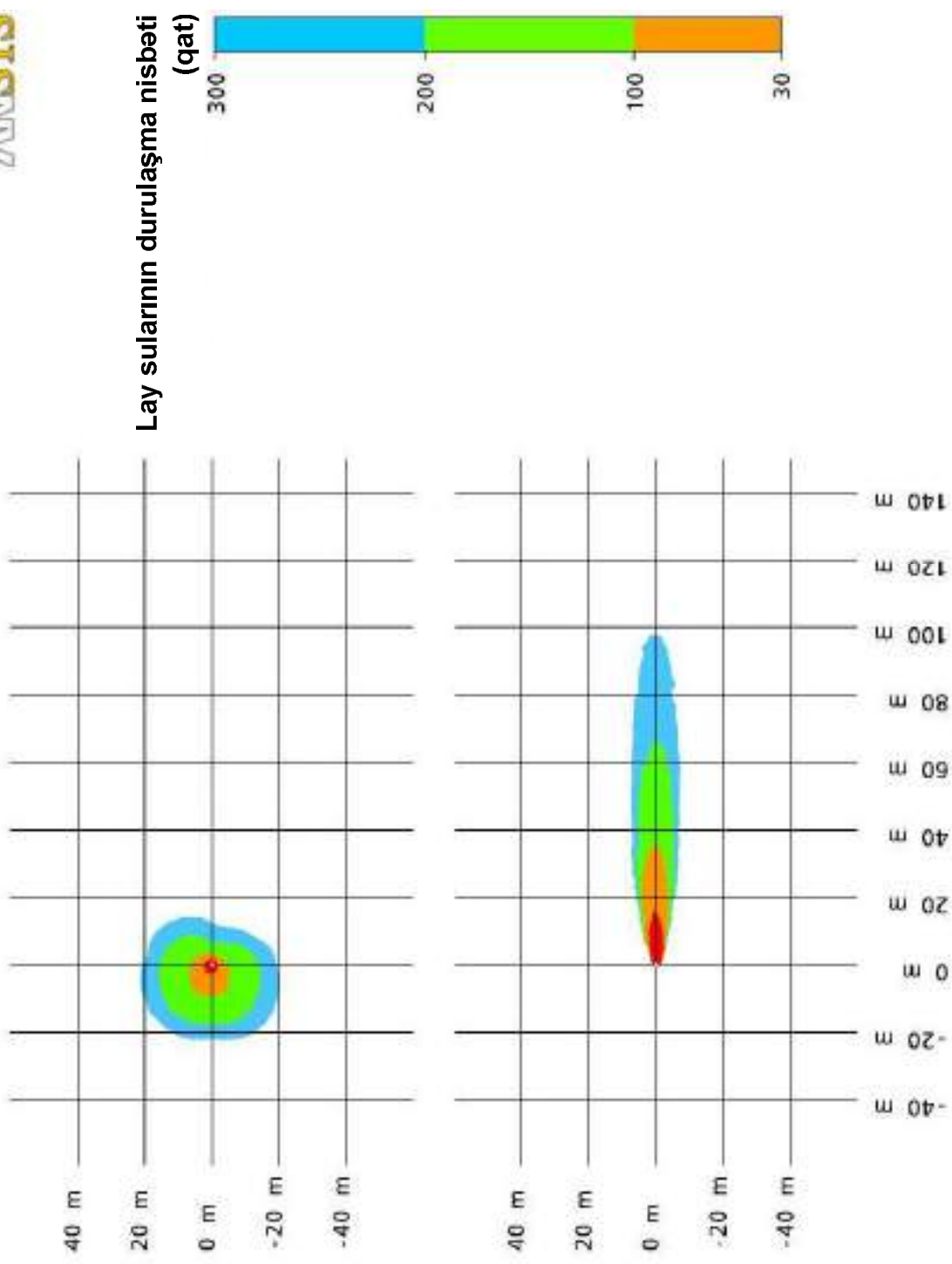


Diagram 3.3 Davamı: Atıq müddətinin sonunda lay suyu atqısının şeyfinin atılma müddətinin sonunda plan-görünüşü (yuxarıdan aşağı, 3 və 4-cü Ssenarilər)

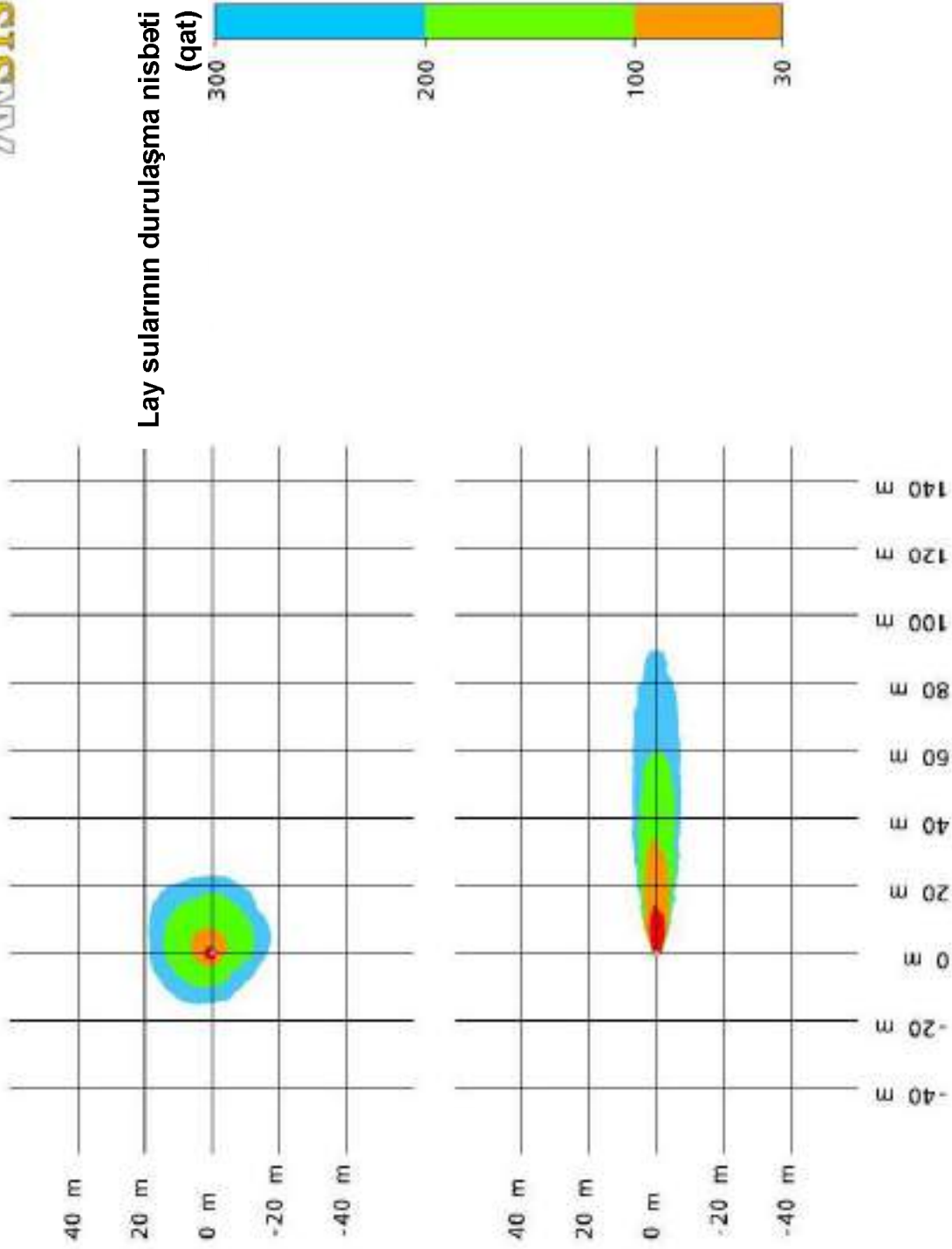


Diagram 3.3 Davamı: Atılma müddətinin sonunda lay sularının axımının atılma müddətinin sonunda plan-görünüşü (Yuxarıdan aşağı, 5 və 6-cı Ssenarilər)

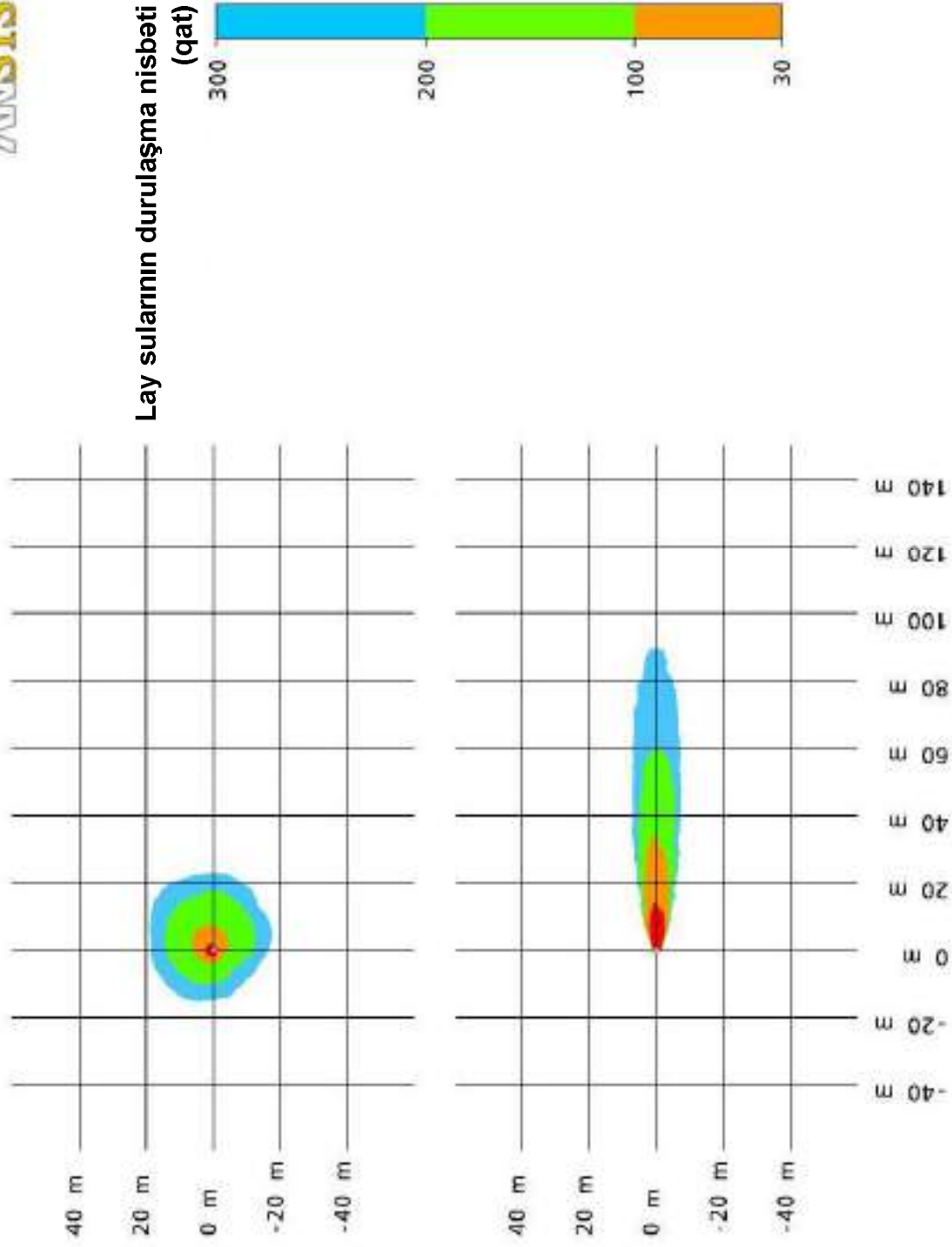


Diagram 3.3 Davamı: Atqı müddətinin sonunda lay suyu atqısının şeyfinin atılma müddətinin sonunda plan-görünüşü (yuxarıdan aşağı, 7 və 8-ci Ssenarilər)

ƏLAVƏ A. HH MODELİ

A.1. Təhlil üçün kompüter proqramı

Dispersiyanı təhlil etmək üçün çox-təyinatlı HH kompüter proqramı olan CFX-dən istifadə edilmişdir. CFX həm daxili, həm də xarici mütəxəssislər tərəfindən neft və qaz sənayesi ilə əlaqədar olan dispersiya problemləri üzrə tam təsdiq edilmiş və bazarda aparıcı mövqeyə malik olan bir məhsul sayılır..

A.2. Metod

A.2.1. Ümumi məlumat

ÇNL lay sularının dispersiyası BP tərəfindən təmin edilmiş atqı parametrlərindən istifadə etməklə modelləşdirilmişdir ki, bura atqıların həcm axını və davamətme müddəti daxil olmuşdur.

45 m dərinlikdə kessondan buraxılmaq üçün müvafiq konsentrasiyalı axınların həcmi müəyyən etmək məqsədilə müvəqqəti dispersiya simulyasiyaları həyata keçirilmişdir. Atılma diametri 0.9 m təşkil etmişdir. Müxtəlif dəniz suyu temperaturları (yay və qış şəraitində) və iki cərəyan sürəti (yəni, təxmini durğun və üstünlük təşkil edən) nəzərə alınmışdır. Sabit temperatur profilləri (qış üçün 7°C və yay üçün 12°C) nəzərə alınmışdır (daha doğrusu, qeyri-termoklin). Kessondan atqılar yuxarıdan aşağı istiqamətdə yönəldilmişdir, atqı dövründə sabit və 25°C temperaturda olduğu təxmin edilmişdir.

Heç bir topoqrafiya (dayaz dəniz dibi relyefi) daxil edilməmişdir.

A.3. Məhlulun xüsusiyyətləri

A.3.1. Dəniz suyu

Cədvəl A.1-də təhlildə istifadə olunmuş dəniz suyunun xüsusiyyətləri təqdim edilir.

A.3.2. Hidrosınaq suyu

ÇNL lay suyu atqıları kimyəvi üsulla təmizlənmiş Xəzər dənizi suyundan ibarət olacaq. Müvafiq durulaşma səviyyəsi 1:300 – 1:30 həddində olacaq.

A.4. Hesablama şəbəkəsi(meşi)

Hesablama şəbəkəsi(meşi) dəniz dibi və dəniz səthi ilə məhdudlaşmış sahədə yaradılmışdır. Hesablama sahəsi, kənar səthin/sərhədin mayenin hərəkəti ilə bağlı tapşırıqın həllinə hər hansı təsirinə qarşısını almaq üçün hər bir istiqamətdə kifayət qədər böyük məsafədə genişləndirilmişdir. Modelləşdirmələr üçün istifadə olunmuş hesablama şəbəkəsi təxminən 4 milyon dördüzlü xanadan ibarətdir. Atqı yerinə yaxın ərazilərdə hesablama şəbəkəsinin əlavə dəqiqləşdirilməsi (kiçik hissələrə bölünməsi) aparılmışdır.

A.5. Burulğanlıq modeli

HH modelleşdirmələrində standart əmsallarla K-ε burulğanlıq modelindən istifadə olunmuşdur.

K-ε burulğanlıq modeli dənizdə neft hasilatında tətbiq olunmaq üçün geniş istifadə olunur və əsasən, dispersiyanın qiymətləndirilməsi üçün münasibdir.

A.6. İstilik keçirmə modeli

İstilik keçirmə qabiliyyəti dispersiya simulyasiyalarında modelleşdirilmişdir. Dəniz suyunun ətraf temperaturu mövsüm şəraitindən asılı olaraq dəyişmişdir.

A.7. Üzmə qabiliyyəti

Mayenin sıxlığındakı dəyişkənliklərlə əlaqədar suyun səthində üzmə qüvvəsi təhlildə Bussinesk yanaşmasından istifadə etməklə modelleşdirilmişdir.

A.8. Axın sürətinin profili

Cərəyan sürətinin profili su sütunu boyunca modelleşdirilmiş və iki fərqli haldan ibarət olmuşdur:

1. Üstünlük təşkil edən cərəyan sürəti = 0.1 m/s
2. Təxmini durğun cərəyan sürəti = 0.01m/s

A.9. Hüdudların vəziyyəti

A.9.1. Yuxarı və aşağı axın istiqamətində hüdudlar

Axın xüsusiyyətləri yuxarı axın sahəsi sərhədində tətbiq edilmişdir.

A.9.2. Dəniz dibi

Dəniz dibində qeyri-sürüşkən kənar səth/sərhəd vəziyyəti ($u, v, w = 0$) tətbiq olunmuşdur.

A.9.3. Dəniz səthi

Dəniz səthində sərbəst sürüşkən kənar səth/sərhəd şəraiti ($w = 0$) tətbiq olunmuşdur.

Dəniz suyu	
Sıxlıq (kq/m ³)	1,010
Dinamik özlülük (kq/(m.s))	Bax: Diaqram A.1
Molekulyar çəki (kq/kmol)	18.02
Xüsusi istilik tutumu (Coul/(kq.K))	4,181.7
İstilik keçirmə qabiliyyəti (Vatt/(m.K))	0.6069
İstilik/temperatur genişlənməsi (K ⁻¹)	0.000257

Cədvəl A.1 – Dəniz suyunun xüsusiyyətləri

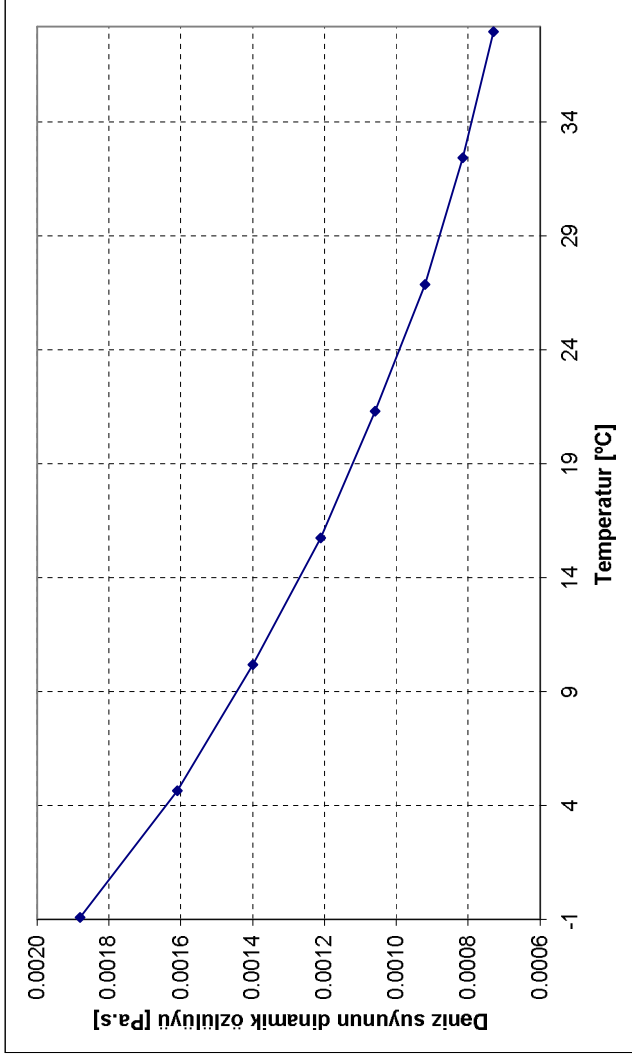


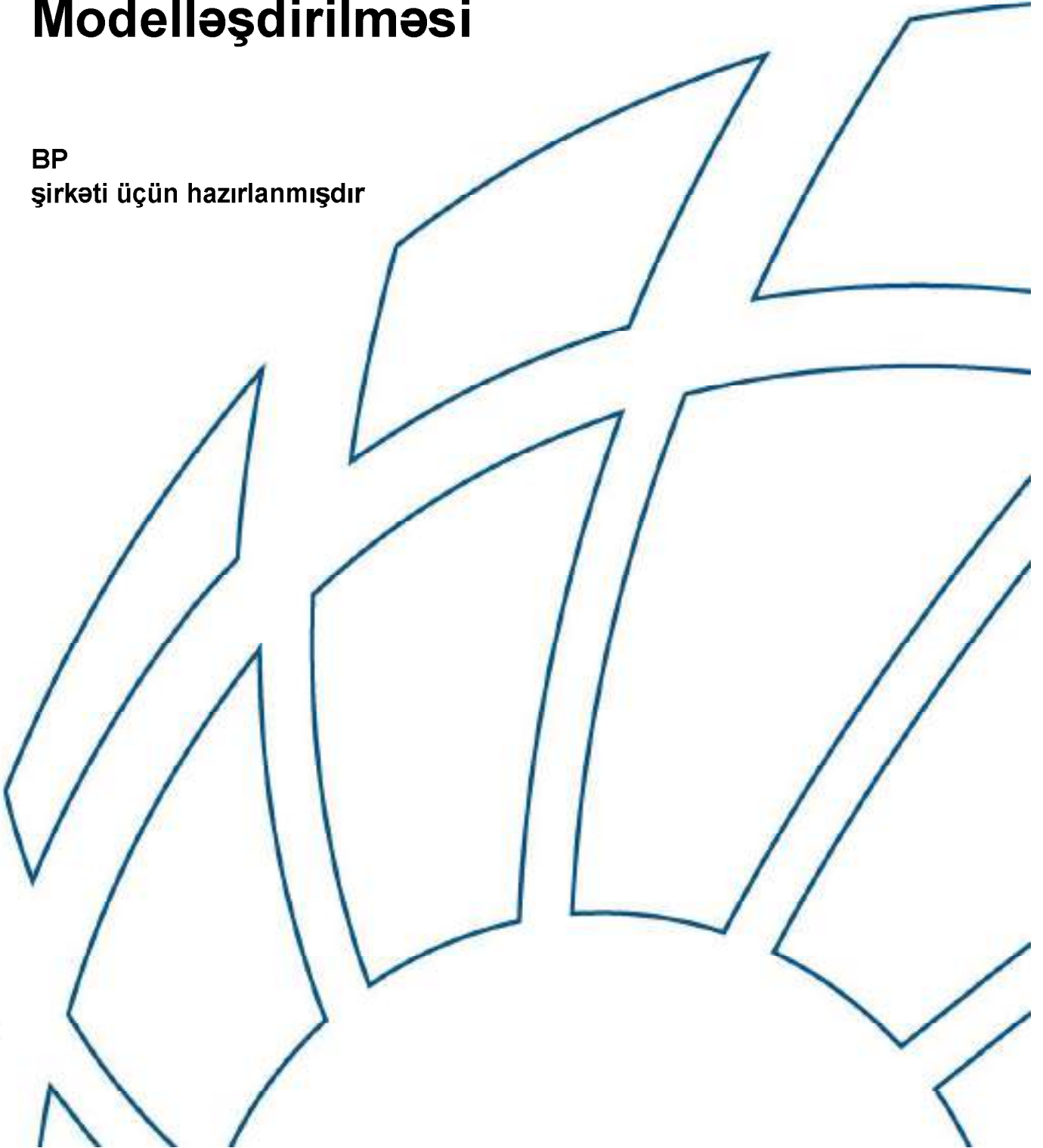
Diagram A.1: Temperaturdan asılı olaraq dəniz suyunun özlülüğünün fərqlənməsi

ƏLAVƏ 11F

Soyuducu Suyun Dispersiyasının Modelləşdirilməsi

Azəri-Çıraq-Günəşli Yatağı Soyuducu Suyun Dispersiyasının Modelləşdirilməsi

BP
şirkəti üçün hazırlanmışdır



Hesabatın adı	Azəri-Çıraq-Günəşli Yatağı Soyuducu Suyun Dispersiyasının Modelləşdirilməsi		
Sifarişçi:	BP şirkəti		
Sənədin No-si:	46211 Report01v2	Buraxılış: 2	Nüsxənin sayı:
Status	Sifarişçinin nəzərdən keçirməsi üçün təkmilləşdimə qeydi		
Hesabatın tarixi:	4 iyun 2009-cu il		
Dəqiqləşdirilməli məqamlar:			
	Ad:	İmza:	Tarix:
Hazırladı:	J. Mindel		04/06/2009
Yoxladı:	A. Lebas		04/06/2009
Təsdiqlədi:	C. Kraddok		04/06/2009
Sənədi paylayan:	BP şirkəti		
İlkin versiya barədə məlumat:	Buraxılış No:	Hesabatın Statusu:	Tarix:
46211 Report01v1	1	Daxili nəzarət üçün hesabat layihəsi	04/06/2009

"BMT Fluid Mechanics Limited" şirkətinin kommersiya hesabatlarının nəşrinə (onlardan hər hansı təsdiqlənmiş çıxarış üçün Şirkətdən əvvəlcədən icazə alınması istisna olmaqla) qəti yol verilməz,

Bu hesabat yalnız sifarişçinin məqsədləri üçün təmin edilir və onun nəticələrindən başqa heç bir şəxsin faydalanacağı və ya onlara əsaslanacağı gözlənilmir. Şirkət hər hansı başqa şəxs qarşısında öz üzərinə heç bir cavabdehlik götürmür.

QISA XÜLASƏ

Azərbaycanda Xəzər dənizində Bakı sahillərindən 110 km məsafədə yerləşən Azəri-Çıraq-Günəşli (AÇG) yatağında Çıraq Neft Layihəsinin (ÇNL) işlənməsi nəticəsində yaranan soyuducu suyun sualtı atqılarının dispersiyasını qiymətləndirmək məqsədilə "BMT Fluid Mechanics" (BMT) şirkəti tərəfindən Hesablama Hidrodinamikası (HH) üzrə tədqiqat həyata keçirilmişdir. Bu təhlil BP üçün aparılmışdır.

Soyuducu su atqılarının təhlili üzrə ümumilikdə dörd əsas ssenari nəzərdən keçirilmişdir:

- Qış mövsümü üzrə iki simulyasiya həyata keçirilmişdir – bu zaman 7°C sabit temperatur profilindən və iki cərəyan sürətindən (yeni, təxminən durğun və üstünlük təşkil edən) istifadə olunmuşdur
- Yay mövsümü üzrə iki simulyasiya həyata keçirilmişdir – bu zaman [1]-dən əldə olunmuş temperatur profilindən və iki cərəyan sürətindən istifadə olunmuşdur (yeni, təxminən durğun və üstünlük təşkil edən)

Temperaturu və atqı dərinliyini dəyişdirməklə həssaslıq üzrə təhlillər də aparılmışdır (yeni, 75 m və 45 m dərinlikdə 75 °C və 45 m dərinlikdə 25 °C).

Təhlildə araşdırılmış soyuducu suyun dispersiya ssenariləri Cədvəl 4.2-də qısa şəkildə təsvir olunmuşdur.

Soyuducu suyun götürülməsi üzrə təhlillə bağlı ümumilikdə iki ssenari nəzərdən keçirilmişdir:

- təxminən durğun vəziyyət
- üstünlük təşkil edən vəziyyət.

Soyuducu suyun götürülməsi üzrə hər iki ssenaridə də ətraf mühit üçün 7 °C sabit, eyni temperatur nəzərə alınmışdır.

Əsas ssenarilər üzrə (yeni, 75 m dərinlikdə 25 °C atqı), termal şleyfin çatdığı maksimal hündürlüyə qış mövsümü üzrə təxminən durğun vəziyyət ssenarisində nail olunmuşdur ki, bu zaman şleyf maksimum 65 m dərinliyə çatır.

Əsas ssenarilər üzrə (yeni, 75 m dərinlikdə 25 °C atqı), termal şleyfin maksimal uzunluğuna yay mövsümü üzrə üstünlük təşkil edən cərəyan ssenarisində nail olunmuşdur ki, bu zaman şleyfin ucu axma nöqtəsindən 13 m məsafəyə çatmışdır.

Əsas ssenarilər üzrə (yeni, 75 m dərinlikdə 25 °C atqı), soyuducu suyun atqısından əmələ gələn termal şleyflər İFC (Beynəlxalq Maliyyə Korporasiyası) tərəfindən tövsiyə olunmuş həddə cavab verir, eyni zamanda araşdırılmış bütün vəziyyətlər üzrə heç vaxt dəniz səthinə çatmamışdır.

Atqı temperaturunu 75 °C çatdırmaqla, termal şleyfin ölçülərinə mühüm təsir müşahidə olunmuşdur. 75 m-lik atqı dərinliyində şleyfin maksimal hündürlüyü 42 m təşkil etmişdir. Əgər atqı 45 m dərinlikdə həyata keçirilsəydi, şleyfin maksimal hündürlüyü 12 m olardı. Bununla belə, şleyfin ölçüsü İFC tərəfindən müəyyən edildiyi kimi, 100 m radius daxilində olmuş və suyun səthinə çatmamışdır.

Atqı dərinliyini dəyişdirərək 45 m-ə çatdırmaqla, termal şleyfin ölçülərinin kiçik təsire məruz qaldığı müşahidə edilmişdir. Şleyfin əldə olunmuş maksimal hündürlüyü 33 m

dərinlikdə olmuşdur. Buna baxmayaraq, şleyfin ölçüsü İFC tərəfindən müəyyən edildiyi kimi, 100 m radius daxilində olmuş və suyun səthinə çatmamışdır.

Soyuducu su ilə atılan mis və xlorun səviyyəsinin maraq kəsb etməyəcəyi hesab edilmişdir, belə ki, dozalaşdırma dərəcələri Ekoloji Keyfiyyət Standartlarında müəyyən olunmuş təlimatlardan da aşağı olmuşdur.

Sərbəst axın sürətinə təsirə gəldikdə, götürülən maye həcmi təxminən durğun cərəyan şəraitində borudan 6 m maksimal məsafəyə və üstünlük təşkil edən cərəyan şəraitində isə 2 m maksimal məsafəyə 5% narahatlıq yaradır.

Azəri-Çıraq-Günəşli Yatağı Soyuducu Suyun Dispersiyasının Modelləşdirilməsi

Mündəricat

1. Giriş	6
1.1. Ümumi məlumat	6
1.2. Hesabatın quruluşu.....	6
2. Məqsədlər.....	7
3. İşin Həcmi.....	8
3.1. Modelin qurulması	8
3.2. Soyuducu su	8
3.3. Hesabatın verilməsi	8
3.4. İxtisar və Akronimlər	9
4. HH Təhlili.....	10
4.1. Giriş	10
4.2. Ətraf mühit şəraiti	10
4.3. Cərəyan şəraiti	10
4.4. Atqı şəraiti	10
4.5. Suyun götürülməsi şəraiti	10
4.6. Kimyəvi konsentrasiya həddləri.....	10
4.7. Qiymətləndirmə ssenariləri	11
4.8. Nəticələr	11
5. Yekun rəylər.....	13
6. İstinad edilən sənədlər	14
7. Cədvəllər	15
8. Diaqramlar	18

Azəri-Çıraq-Günəşli Yatağı Soyuducu Suyun Dispersiyasının Modelləşdirilməsi

1. Giriş

1.1. Ümumi məlumat

Bu hesabat Azərbaycanda Xəzər dənizinin Bakı sahillərindən 110 km məsafədə yerləşən Azəri-Çıraq-Günəşli (AÇG) yatağında Çıraq Neft Layihəsinin (ÇNL) işlənməsi nəticəsində yaranan soyuducu suyun sualtı atqılarının dispersiyasını qiymətləndirmək məqsədilə "BMT Fluid Mechanics" (BMT) tərəfindən Hesablama Hidrodinamikası (HH) üzrə aparılan tədqiqatın ilkin nəticələrini əks etdirir. İşin həcmi 28 noyabr 2008-ci il tarixində BP tərəfindən BMT şirkətinə təqdim olunmuş "Çıraq Neft Layihəsi - dispersiyanın modelləşdirilməsi, eləcə də soyuducu su və qazma şlamlarının təyinatı üzrə iş həcminin ümumi təsviri" sənədində müəyyən olunmuş tələbə əsaslanır.

ÇNL-nin işlənməsi üçün mərhələli qazma əməliyyatları tələb olunacaq. Platforma yerinə quraşdırıldıqdan sonra, su sütununa buraxılacaq əsas atqılar platformadan gələn soyuducu su və əlaqədar korroziya-əleyhinə flüid olacaqdır. Modelləşdirmənin məqsədi bu atqıların dispersiyasını simulyasiya etmək və ətraf mühitə təsirini qiymətləndirməkdir.

1.2. Hesabatın quruluşu

Bu hesabatın 2-ci və 3-cü bölmələrində tədqiqatın əsas məqsədləri və həmin məqsədlərə çatmaq üçün razılaşdırılmış iş həcmi əks etdirilir. Soyuducu suyun dispersiya üzrə təhlilinin nəticələri 4-cü bölmədə verilir. Modelləşdirmənin təfərrüatı və əlavə məlumatlar Əlavə A-da verilir.

2. Məqsədlər

İşin gedişinə dair bu hesabatda verilmiş sualtı dispersiyanın modelləşdirilməsinə dair əsas məqsədlər aşağıdakılardır:

- Soyuducu suyun atqısının sahə yaxınlığında və sahədən kənarında dispersiyanın modelləşdirilməsi, dəniz suyunun keyfiyyətinə təsir etmə potensialının qiymətləndirilməsi
- Su sütunu daxilində axıdılan flüidin temperaturunun müəyyən edilməsi
- Soyuducu suyu yığımının modelləşdirilməsi və onun dəniz suyunun keyfiyyətinə göstərəcəyi təsirin qiymətləndirilməsi.

3. İşin Həcmi

3.1. Modelin qurulması

- Dispersiya modeləşdirilməsi üçün münasib olan 150 m dərinlikdə YBHQP və KSP-ni əhatə edən su sütununun HH modelinin qurulması. Model 100 m radiusa malik yüksək dəqiqlikdə olan sahədən və platformaların 10 km aşağısında nisbətən az dəqiqlikdə olan sahədən ibarət olacaqdır. Tələb olunarsa, rayzerlərin və atımların sadə hündürlüyü təsviri modelə daxil ediləcəkdir.

3.2. Soyuducu su

- Ümumilikdə 3 atqı vəziyyəti üzrə (YBHQP, KSP və hər ikisi) sabit durumda¹ dispersiya simulyasiyalarının həyata keçirilməsi – qış və yay mövsümləri üzrə orta və pik cərəyan vəziyyəti (razılaşdırılmalıdır) (yay vəziyyətinə termoklin daxildir), eləcə də çıxış kanalının şaquli və üfüqi istiqamətləndirilməsi – Cəmi 24 simulyasiya
- Soyuducu su flüidinin tərkibinə sabit konsentrasiyada axıdılan sulu mis və xlor daxildir. Əgər reaksiya təhlükələri təmin olunarsa, bu flüidlərin dəniz suyu ilə reaksiyaya girmə qabiliyyətini modeləşdirmək olar.
- Hər ssenari üzrə soyuducu suyun temperaturunun və konsentrasiyalarının üfüqi və şaquli rəng konturlarının təmin edilməsi
- Misin çökmə sürətlərinin dənizdibi konturlarının təsvirinin verilməsi
- Şleyfin uzunluğu, hündürlüyü və eninin müəyyən edilməsi
- Su səthinin pozulması və digər atqılara müdaxilə riskini qiymətləndirmək üçün atqıdan irəli gələn yerli axın sürəti nümunələrinin müəyyənəşdirilməsi.

3.3. Hesabatın verilməsi

- Metod, kompüter proqramları və modelin təsviri, lazımi cədvəllər və rəngli təsvirlərlə təmin edilmiş qrafik şəkillər, tövsiyələr və yekun rəylər də daxil olmaqla, dispersiyanın təhlili üzrə əsas nəticələri ümumiləşdirən texniki hesabatın təqdim edilməsi.

¹ Şleyfin reaksiya vermə vaxtı hidrodinamikanın dəyişən vaxt miqyasından az olduğuna görə [1], simulyasiyalar sabit cərəyan vəziyyətində həyata keçirilməlidir.

3.4. İxtisar və Akronimlər

Termin/ İxtisar/ Akronim	İzah / Tərif
BMT	BMT Fluid Mechanics Limited
CAD	Kompüter Qrafik köməkçisi
ks	Kub santimetr
HH	Hesablama Hidrodinamikası
ppb	Həcmın hər milyardda bir hissəsi

4. HH Təhlili

4.1. Giriş

Sualtı mühitin və cərəyanın bir sıra vəziyyətlərdə atqı şeyflərinin qət etdiyi məsafələri müəyyənləşdirmək məqsədilə həyata keçirilmiş soyuducu suyun sualtı dispersiyasının təhlilinin nəticələri bu bölmədə əks olunmuşdur. Burada həmçinin, qəbul olunan (su yığımının) axının təhlilinin nəticələri verilmişdir.

HH modeli və metodu ƏLAVƏ A-da təsvir olunmuşdur.

4.2. Ətraf mühit şəraiti

Təhlildə iki mövsümi variant qiymətləndirilmiş və müqayisə edilmişdir:

- Yay şəraiti: bu halda [1]-dən dəniz suyunun şaquli temperatur profili əldə olunmuşdur. Termal profilin əsas xüsusiyyəti 30m-50m arasındakı dərinlikdə temperaturun gözlənilmədən 9 °C-dən 24 °C-ə qədər artmasıdır. İstifadə olunmuş termal profilin təfərrüatları Şəkil 4.1-də göstərilir.
- Qış şəraiti: bu variantda 7°C sabit dəniz suyu temperaturu tətbiq olunmuşdur (yeni, qeyri-termoklin)

4.3. Cərəyan şəraiti

Hər bir ətraf mühit şəraiti üçün təhlildə iki cərəyan şəraiti qiymətləndirilmişdir:

- Təxminən durğun axın: sabit üfüqi cərəyan axını sürəti 0.01 m/s
- Üstünlük təşkil edən axın: [2]-dən əldə olunmuş, 0.11 m/s vahid standart sabit göstəriciyə gətirib çıxaran cərəyana dair illik orta göstəricilər (məlumatlar)

4.4. Atqı şəraiti

Atqı şəraitinə dair təfsilatlar Cədvəl 4.1-də verilmişdir.

4.5. Suyun götürülməsi şəraiti

Suyun götürülməsi şəraitinə dair təfsilatlar Cədvəl 4.1-də verilmişdir.

4.6. Kimyəvi konsentrasiya həddləri

Soyuducu su ilə axıdılmış mis və xlorun səviyyəsi maraq kəsb etməmişdir, belə ki, dozalaşdırılan dərəcələri Ekoloji Keyfiyyət Standartlarında (EKS) müəyyən edilmiş təlimatlardan da aşağıdır. Ona görə də, bu kimyəvi maddələr üzrə konsentrasiya göstəricisinin hərəkətinin modelləşdirilməsi aparılmamışdır.

4.7. Qiymətləndirmə ssenariləri

4.7.1. Soyuducu suyun atqısı

Ümumilikdə, soyuducu suyun atqısının təhlilində dörd əsas ssenari nəzərdən keçirilmişdir:

- 7°C sabit temperatur profili və iki cərəyan sürətindən (yeni yeni, təxminən durğun və üstünlük təşkil edən) istifadə olunaraq qış mövsümü üzrə iki simulyasiya həyata keçirilmişdir
- [1]-dən alınmış temperatur profili və iki cərəyan sürətindən (yeni, təxminən durğun və üstünlük təşkil edən) istifadə olunaraq yay mövsümü üzrə iki simulyasiya həyata keçirilmişdir

Atqı temperaturu və dərinliyini dəyişdirməklə həssaslıq üzrə də təhlillər aparılmışdır (yeni, 75 m və 45 m dərinlikdə 75 °C və 45 m dərinlikdə 25 °C).

Təhlildə nəzərdən keçirilmiş soyuducu suyun dispersiya ssenarilərinin qısa xülasəsi Cədvəl 4.2-də verilmişdir.

4.7.2. Soyuducu suyun yığılı (götürülməsi)

Soyuducu suyun yığılı zəmanı ümumilikdə iki ssenari nəzərə alınmışdır:

- Cərəyanın təxminən durğun vəziyyəti
- Cərəyanın üstünlük təşkil edən vəziyyəti

Soyuducu suyun götürülməsi üzrə hər iki ssenaridə də ətraf mühit üçün 7 °C sabit, eyni temperatur nəzərə alınmışdır.

4.8. Nəticələr

4.8.1. Termal şleyfin miqyası

Termal şleyfin miqyası qiymətləndirilmiş və (İFC tərəfindən tövsiyə olunan) tələblə müqayisə olunmuşdur – belə ki, termal atqılar 100m-lik qarışma zonasının kənarında suyun ətraf temperaturunu 3 °C-dən çox artırmamalıdır.

Ətraf suyun temperaturundan 3 °C yuxarı temperature malik şleyflərin əsas ölçülərini əks etdirən nəticələrin qısa icmalı Cədvəl 4.3-də verilmişdir.

Əsas ssenarilər üçün (yeni, 75 m dərinlikdə 25 °C atılma), termal şleyfin çatdığı maksimal hündürlük təxminən durğun olan qış ssenarisində (Ssenari 1) baş vermişdir ki, bu zaman şleyfin ən üst hissəsi maksimum 65 m dərinliyə çatmışdır.

Termal şleyfin maksimum uzunluğu yay mövsümü üzrə üstünlük təşkil edən cərəyan ssenarisində (Ssenari 4) baş vermişdir ki, bu zaman şleyfin ucu atqı nöqtəsindən 13 m məsafəyə çatmışdır.

Termal şleyfin eni qiymətləndirilmiş hər bir ssenari üzrə 4 m maksimum göstəriciyə çatmışdır.

Soyuducu suyun atqısından əmələ gələn termal şleyflər İFC tərəfindən tövsiyə olunan həddə cavab vermiş və tədqiq olunan bütün vəziyyətlərdə heç vaxt dəniz səthinə çıxmamışdır.

Atqı dərinliyi 45m-ə dəyişdirildiyi zaman termal şleyflərin ölçülərinə kiçik təsir müşahidə edilmişdir. Şleyfin əldə olunmuş maksimum hündürlüyü 33 m dərinlikdə olmuşdur. Buna baxmayaraq, şleyfin ölçüsü İFC tərəfindən müəyyən olunduğu kimi, 100 m radius daxilində olmuş və dəniz səthinə çatmamışdır.

Atqı temperaturu artırılaraq 75 °C-yə çatdırıldığı zaman termal şleyfin ölçüsünün əhəmiyyətli təsire məruz qaldığı müşahidə edilmişdir. 75 m dərinlikdə heyata keçirilən atqı zamanı şleyfin çatdığı maksimal hündürlük dərinlik üzrə 42 m təşkil etmişdir. Əgər atqı 45 m dərinliyə keçirilseydi, şleyfin çatdığı maksimum hündürlük 12 m olardı. Bununla belə, şleyfin ölçüsü İFC tərəfindən müəyyən olunduğu kimi, 100 m radius daxilində olmuş və dəniz səthinə çatmamışdır.

4.8.2. Termal şleyfin vizual təsvirləri

Diaqram 4.2 – Diaqram 4.5 tədqiq olunmuş hər ssenari üzrə temperaturun şaquli konturlarını əks etdirir. Ətraf temperaturla 3 °C fərq limitini təsvir etmək üçün hər göstərici üzrə qara rəngli qalın kontur xətti də göstərilmişdir.

4.8.3. Su yığılı zamanı yaranan axının təsirləri

Ətrafdakı cərəyanların vəziyyətinə su yığılımının təsirini modelləşdirmək məqsədilə heyata keçirilmiş simulyasiyaların nəticələrini Diaqram 4.5 – Diaqram 4.7-də görmək olar. Sərbəst axın sürətinə təsir baxımından su yığılı təxminən durğun şəraitdə borudan təqr. 6 m, üstünlük təşkil edən cərəyan şəraitində isə 2 m maksimum məsafədə 5% təsir yaradır.

5. Yekun rəylər

- Əsas ssenarilər üzrə (yəni, 75 m dərinlikdə 25 °C atqı), termal şleyfin çatdığı maksimal hündürlüyə qış mövsümü üzrə təxminən durğun vəziyyət ssenarisində nail olunmuşdur ki, bu zaman şleyf maksimum 65 m dərinliyə çatır.
- Əsas ssenarilər üzrə (yəni, 75 m dərinlikdə 25 °C atqı), termal şleyfin maksimal uzunluğuna yay mövsümü üzrə üstünlük təşkil edən cərəyan ssenarisində nail olunmuşdur ki, bu zaman şleyfin ucu axma nöqtəsindən 13 m məsafəyə çatmışdır.
- Əsas ssenarilər üzrə (yəni, 75 m dərinlikdə 25 °C atqı), soyuducu suyun atqısından əmələ gələn termal şleyflər İFC (Beynəlxalq Maliyyə Korporasiyası) tərəfindən tövsiyə olunmuş həddə cavab verir, eyni zamanda araşdırılmış bütün vəziyyətlər üzrə heç vaxt dəniz səthinə çatmamışdır.
- Atqı temperaturunu 75 °C çatdırmaqla, termal şleyfin ölçülərinə mühüm təsir müşahidə olunmuşdur. 75 m-lik atqı dərinliyində şleyfin maksimal hündürlüyü 42 m təşkil etmişdir. Əgər atqı 45 m dərinlikdə həyata keçirilsəydi, şleyfin maksimal hündürlüyü 12 m olardı. Bununla belə, şleyfin ölçüsü İFC tərəfindən müəyyən edildiyi kimi, 100 m radius daxilində olmuş və suyun səthinə çatmamışdır.
- Atqı dərinliyini dəyişdirərək 45 m-ə çatdırmaqla, termal şleyfin ölçülərinin kiçik təsire məruz qaldığı müşahidə edilmişdir. Şleyfin əldə olunmuş maksimal hündürlüyü 33 m dərinlikdə olmuşdur. Buna baxmayaraq, şleyfin ölçüsü İFC tərəfindən müəyyən edildiyi kimi, 100 m radius daxilində olmuş və suyun səthinə çatmamışdır.
- Soyuducu su ilə atılan mis və xlorun səviyyəsinin maraq kəsb etməyəcəyi hesab edilmişdir, belə ki, dozalaşdırma dərəcələri Ekoloji Keyfiyyət Standartlarında müəyyən olunmuş təlimatlardan da aşağı olmuşdur.
- Sərbəst axın sürətinə təsire gəldikdə, götürülən maye həcmi təxminən durğun cərəyan şəraitində borudan 6 m maksimal məsafəyə və üstünlük təşkil edən cərəyan şəraitində isə 2 m maksimal məsafəyə 5% narahatlıq yaradır.

6. İstinad edilən sənədlər

- [1] ASA, "Azəri, Çıraq, Güneşli Dəniz Yatağı üçün Hidrodinamika və dispersiya modeləşdirilməsi. Bakı, Azərbaycan", ASA 01-007, avqust, 2001-ci il.
- [2] Şahdəniz külək dalğalarının qalxması və cərəyan parametrləri, v3.1, OceanMetriX Ltd, oktyabr 2008-ci il.

7. Cədvəllər

Cədvəl 4.1: Soyuducu suyun atqı və yığılı vəziyyətinin qısa icmalı

Xüsusiyyəti	Soyuducu suyun atqısı (əsas ssenari üzrə)	Soyuducu suyun yığılı (hər bir ssenari üzrə)
Dərinlik	75 [m]	105 [m]
Kessonun Diametri	0.8 [m]	1.1 [m]
Axın Sürəti	3000 [m ³ /saat]	1500 [m ³ /saat]
Axın temperaturu	25 [°C]	7 [°C]
BFCC Korroziyaya nəzarət	Mis: 5 [mdh] Xlor: 50 [mdh]	Tətb. olunmur
Axın İstiqaməti	Aşağı istiqamətdə	Yuxarı istiqamətdə

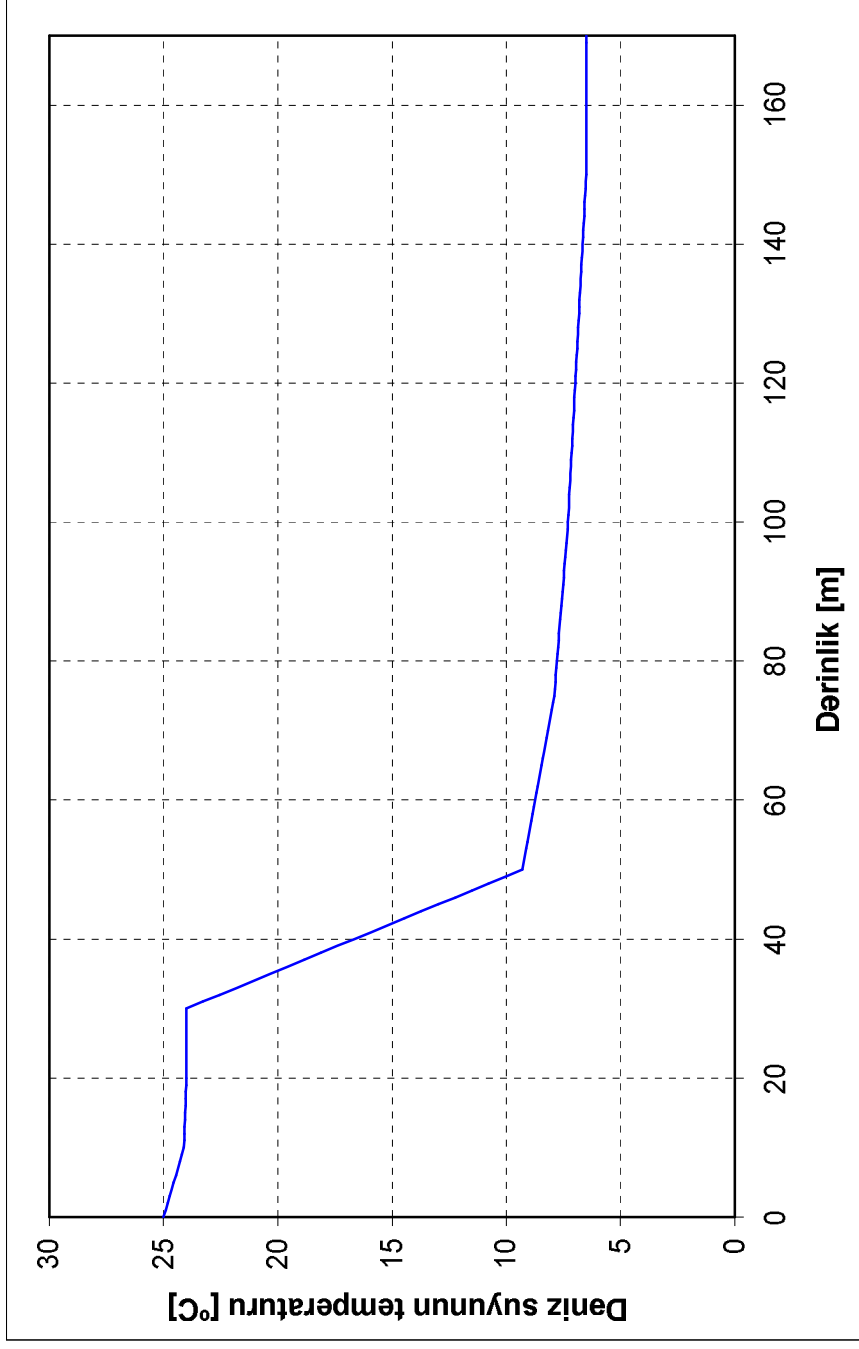
Cədvəl 4.2: Soyuducu su atqısının dispersiya ssenariləri

Ssenari	Ətraf mühit Şəraiti	Cərəyanın Vəziyyəti	Atqı Dərinliyi	Atqının Temperaturu
1	Qış	0.01 [m/s]	75 [m]	25 [°C]
2	Qış	0.11 [m/s]	75 [m]	25 [°C]
3	Yay	0.01 [m/s]	75 [m]	25 [°C]
4	Yay	0.11 [m/s]	75 [m]	25 [°C]
5	Qış	0.01 [m/s]	75 [m]	75 [°C]
6	Qış	0.11 [m/s]	75 [m]	75 [°C]
7	Yay	0.01 [m/s]	75 [m]	75 [°C]
8	Yay	0.11 [m/s]	75 [m]	75 [°C]
9	Qış	0.01 [m/s]	45 [m]	25 [°C]
10	Qış	0.11 [m/s]	45 [m]	25 [°C]
11	Yay	0.01 [m/s]	45 [m]	25 [°C]
12	Yay	0.11 [m/s]	45 [m]	25 [°C]
13	Qış	0.01 [m/s]	45 [m]	75 [°C]
14	Qış	0.11 [m/s]	45 [m]	75 [°C]
15	Yay	0.01 [m/s]	45 [m]	75 [°C]
16	Yay	0.11 [m/s]	45 [m]	75 [°C]

Cədvəl 4.3: Ətraf temperaturdan 3°C yuxarı temperatura malik şeyfin ölçüləri

Ssenari	Ətraf mühit Şəraiti	Cərəyanın Vəziyyəti	Ətraf temperaturdan 3°C yuxarı temperatura malik şeyfin ölçüləri						Eni [m]	Hündürlüyü [m]	
			Maksimum X [m]	Maksimum Y [m]	Maksimum Z [m]	Minimum X [m]	Minimum Y [m]	Minimum Z [m]			Uzunluğu [m]
1	Qış	0.01	3	2	-65	-2	-2	-84	5	4	19
2	Qış	0.1	12	2	-75	-1	-2	-86	13	4	11
3	Yay	0.01	3	2	-68	-2	-2	-84	5	4	16
4	Yay	0.1	13	2	-75	-1	-2	-86	14	4	11
5	Qış	0.01	4	2	-42	-2	-2	-80	5	4	38
6	Qış	0.1	10	3	-49	-1	-2	-81	11	5	31
7	Yay	0.01	3	2	-50	-2	-2	-80	5	4	30
8	Yay	0.1	10	2	-55	-1	-2	-81	11	4	26
9	Qış	0.01	3	2	-33	-3	-3	-52	6	5	19
10	Qış	0.1	12	2	-44	-1	-2	-55	13	4	11
11	Yay	0.01	5	3	-40	-2	-3	-52	7	6	13
12	Yay	0.1	11	2	-45	-1	-3	-55	11	5	10
13	Qış	0.01	4	2	-12	-2	-2	-49	6	5	37
14	Qış	0.1	10	3	-20	-2	-3	-50	12	5	30
15	Yay	0.01	3	2	-34	-60	-2	-50	6	4	16
16	Yay	0.1	6	3	-37	-2	-3	-50	9	6	13

8. Diaqramlar



Diaqram 4.1: Yay mövsümündə dəniz suyunun temperaturunun dərnliliyə görə dəyişməsi

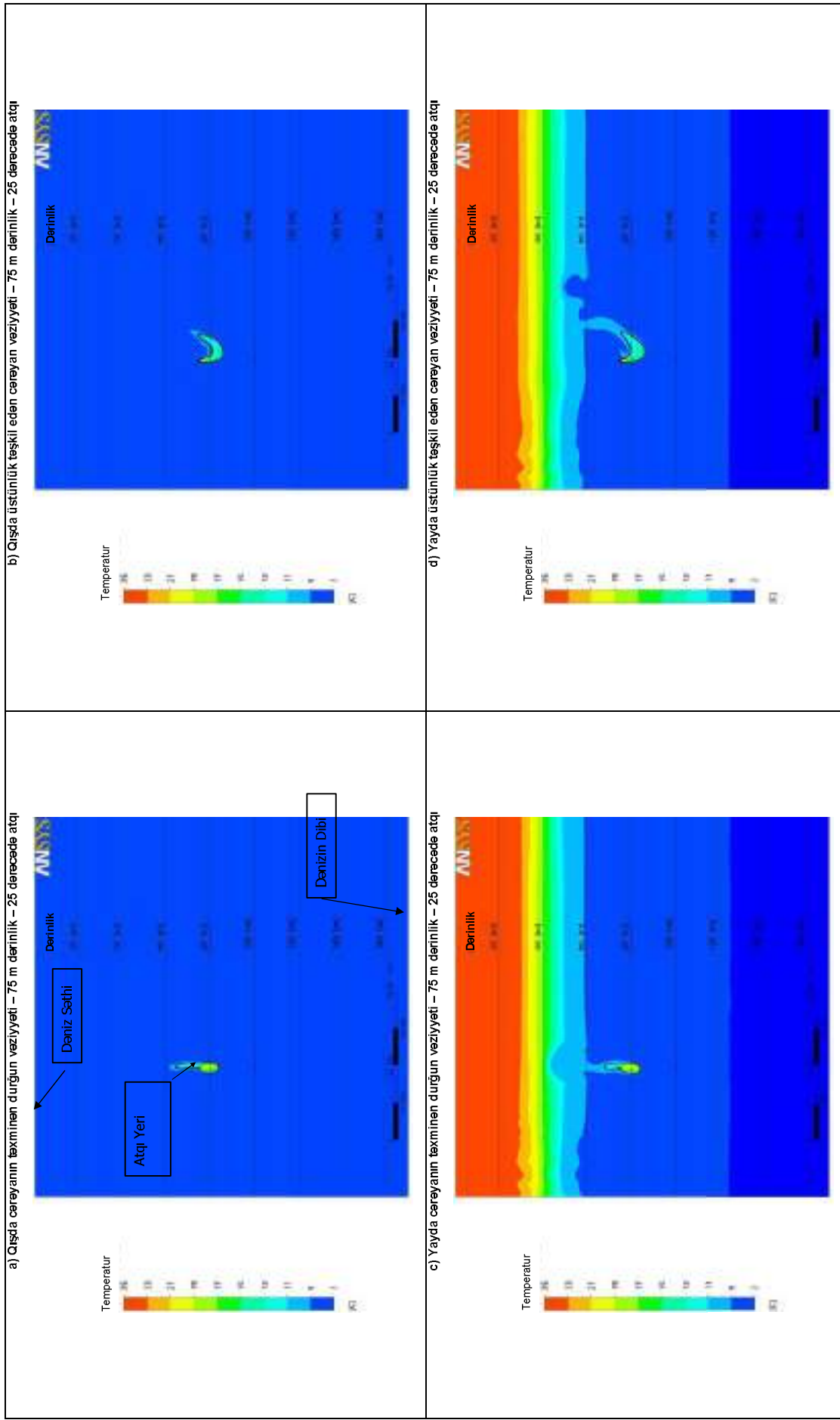
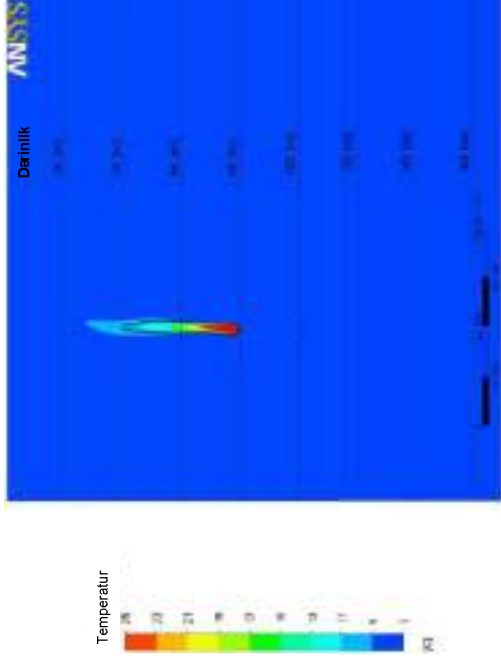
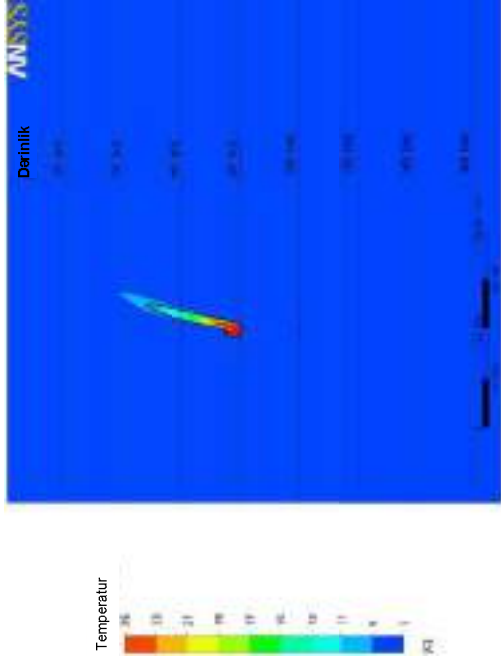


Diagram 4.2. Şleyfin mərkəz xətti boyunca temperatur konturları, həmçinin ətraf temperaturdan 3 dərəcə yuxarı həddin təsviri (qalın qara xətt) (Ssenarilər 1 - 4)

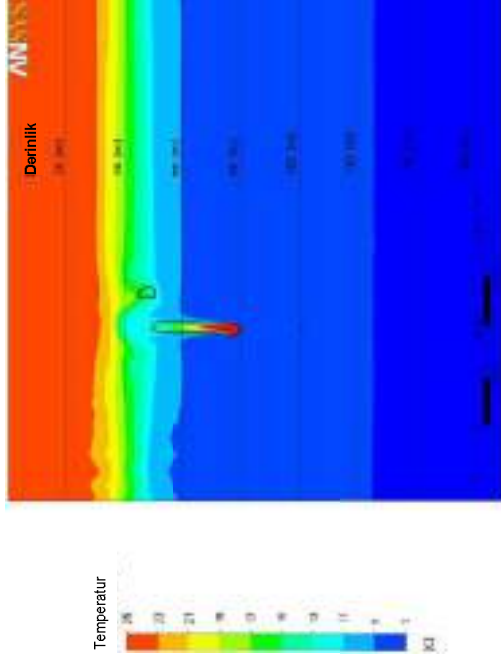
a) Qışda cərəyanın təxminən durğun vəziyyəti – 75 m dərinlik – 75 dərəcədə atqı



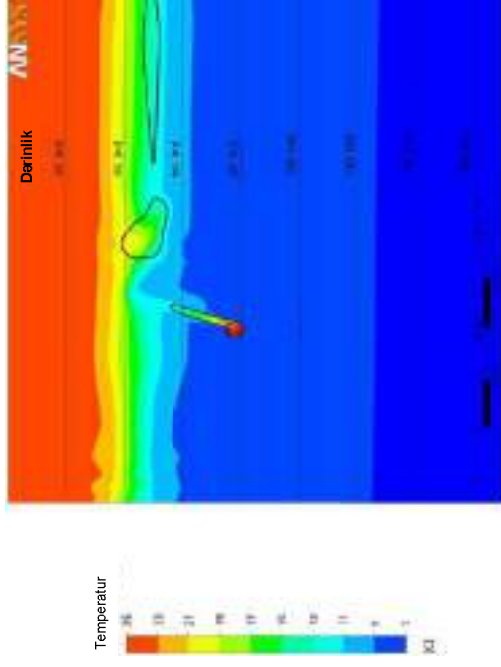
b) Qışda üstünlük təşkil edən cərəyan vəziyyəti – 75 m dərinlik – 75 dərəcədə atqı



c) Yayda cərəyanın təxminən durğun vəziyyəti – 75 m dərinlik – 75 dərəcədə atqı



d) Yayda üstünlük təşkil edən cərəyan vəziyyəti – 75 m dərinlik – 75 dərəcədə atqı



Diaqram 4.3: Sıeyfin merkez xətti boyunca temperatur konturları, həmçinin ətraf temperaturdan 3 dərəcə yuxarı həddin təsviri (qalın qara xətt) (Ssenarilər 5 - 8)

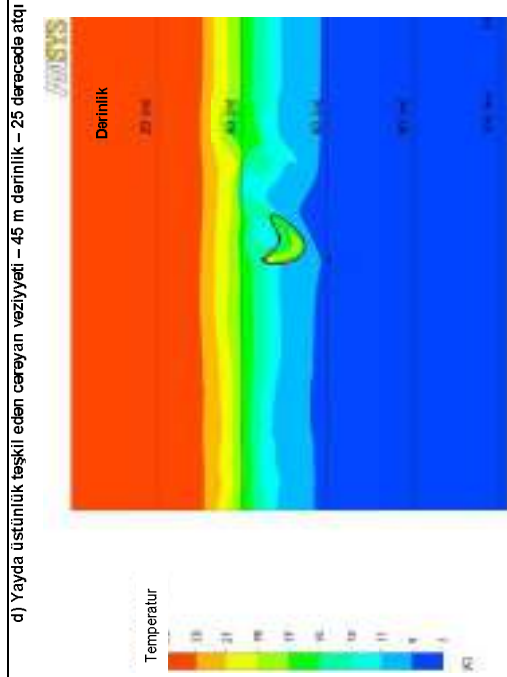
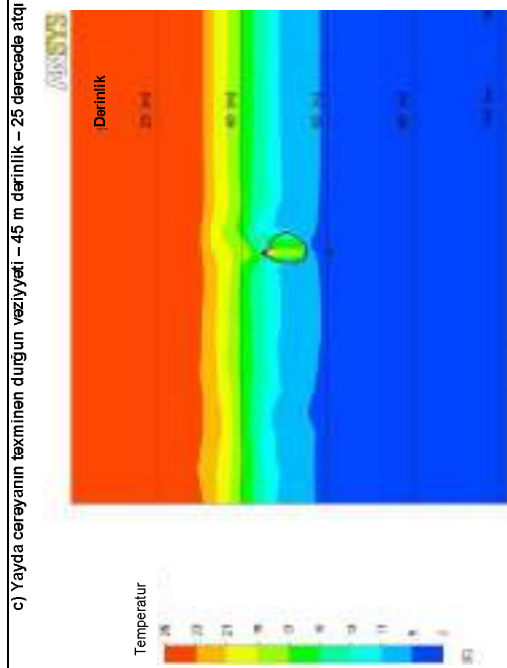
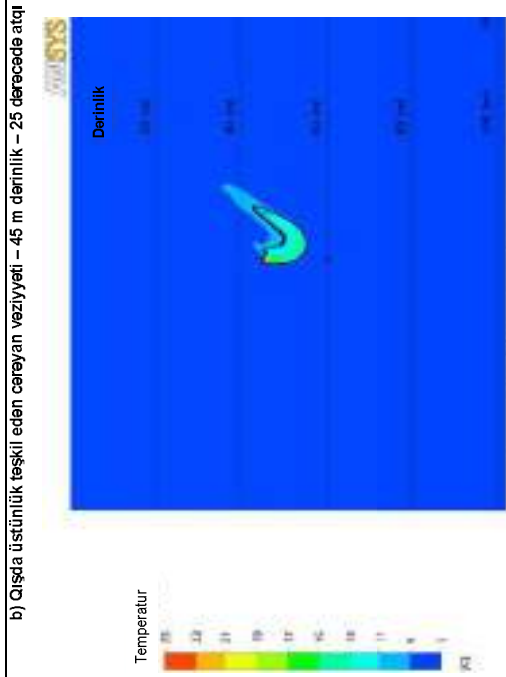
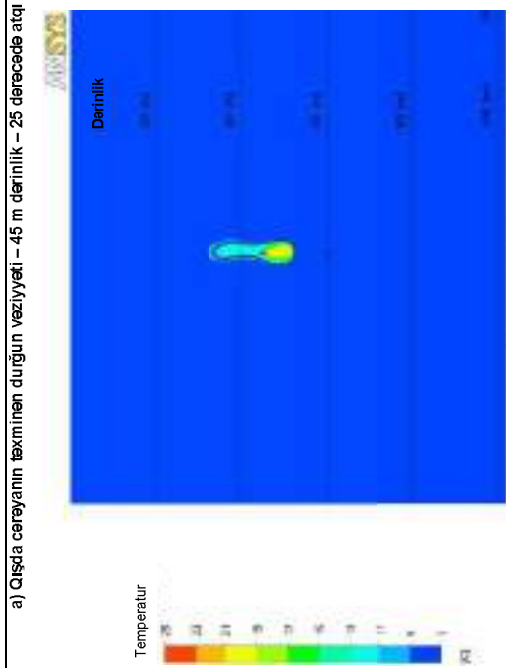
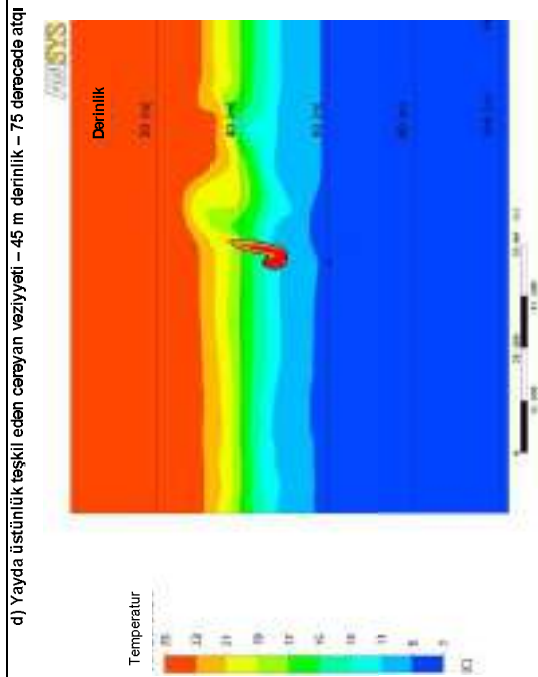
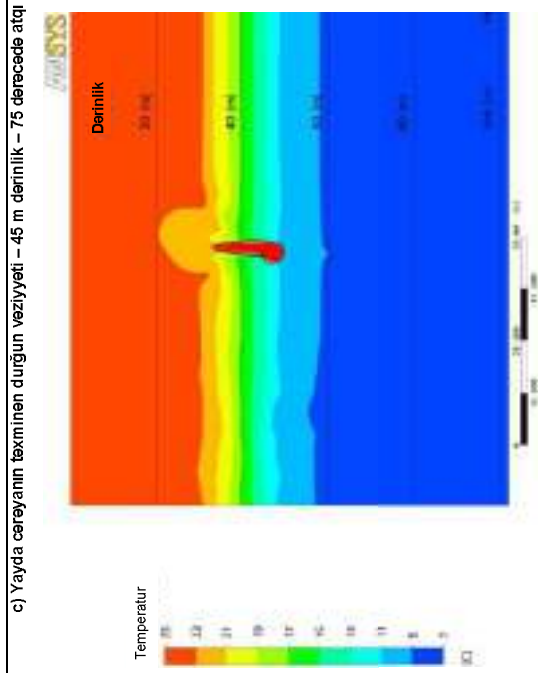
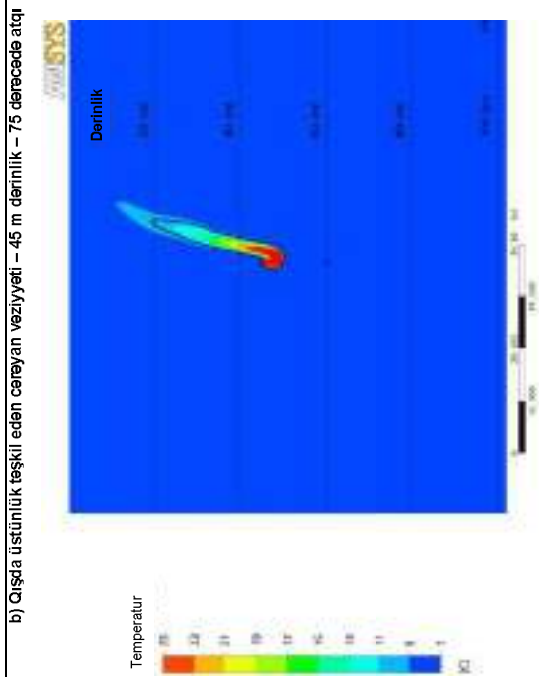
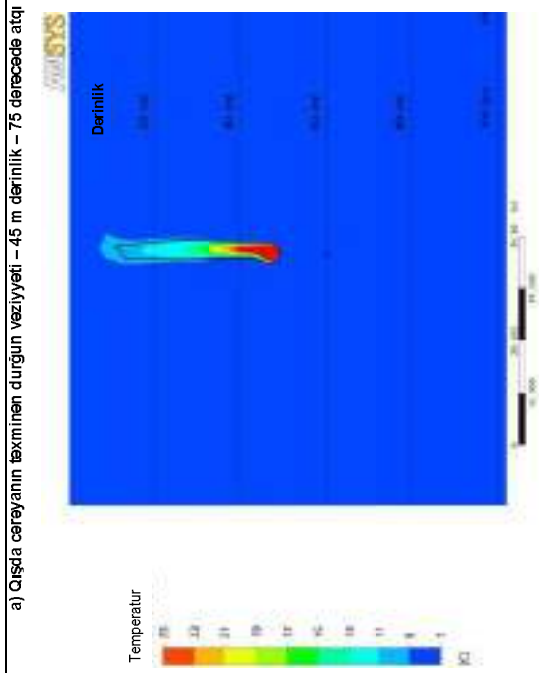
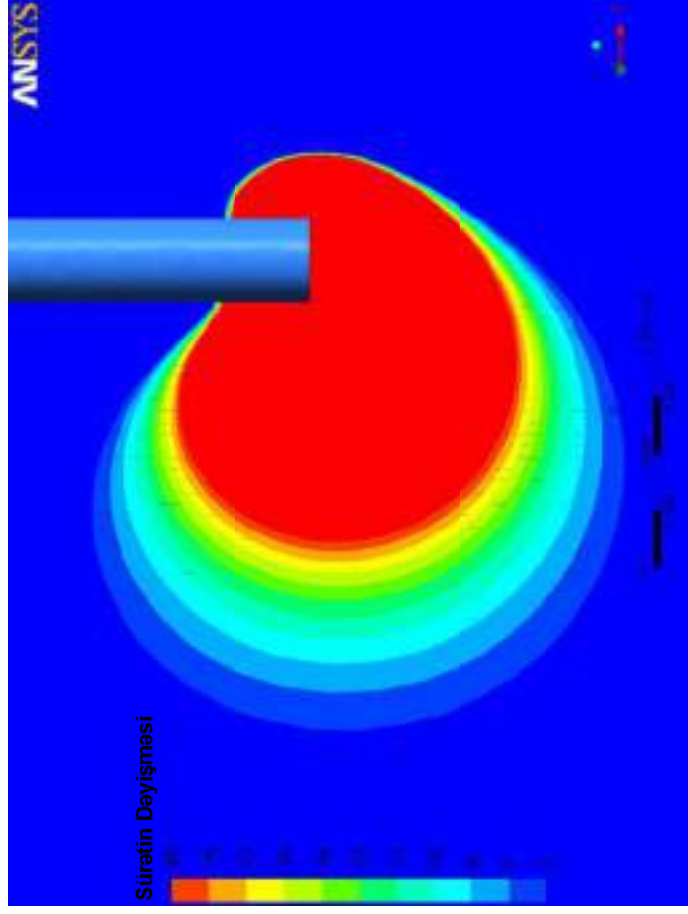


Diagram 4.4: Şeyfin mərkəz xətti boyunca temperatur konturları, həmçinin ətraf temperaturdan 3 dərəcə yuxarı həddin təsviri (qalın qara xətt) (Ssenarilər 9 – 12)



Diaqram 4.5: Şeyfin mərkəz xətti boyunca temperatur konturları, həmçinin ətraf temperaturdan 3 dərəcə yuxarı həddin təsviri (qalın qara xətt) (Ssenarilər 13 – 16)

- a) Cərəyanın texminən durğun vəziyyəti
a) Cərəyanın texminən durğun vəziyyəti



- b) Cərəyanın üstünlük təşkil edən vəziyyəti
b) Cərəyanın üstünlük təşkil edən vəziyyəti

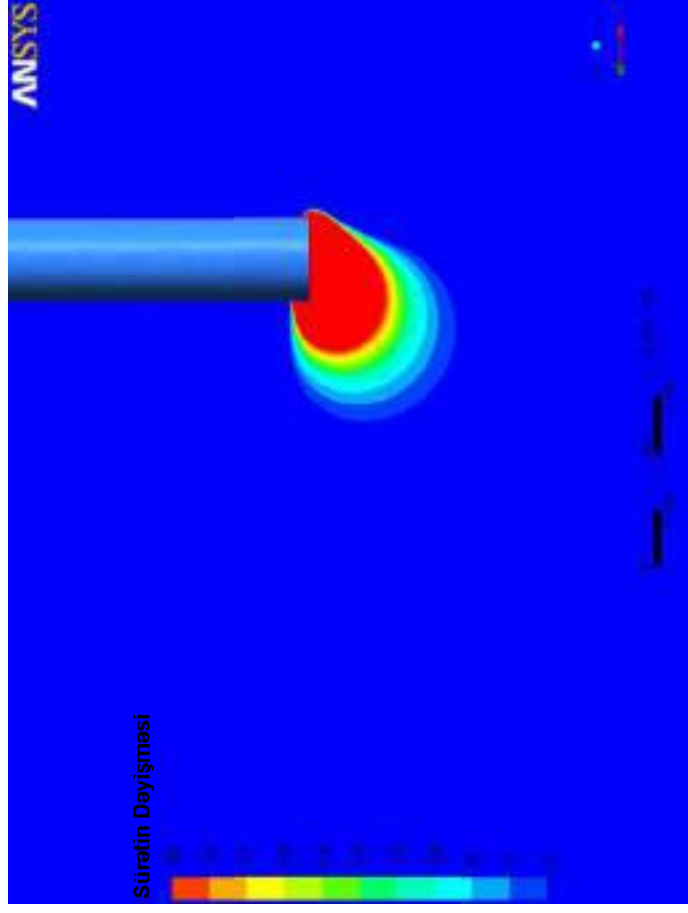
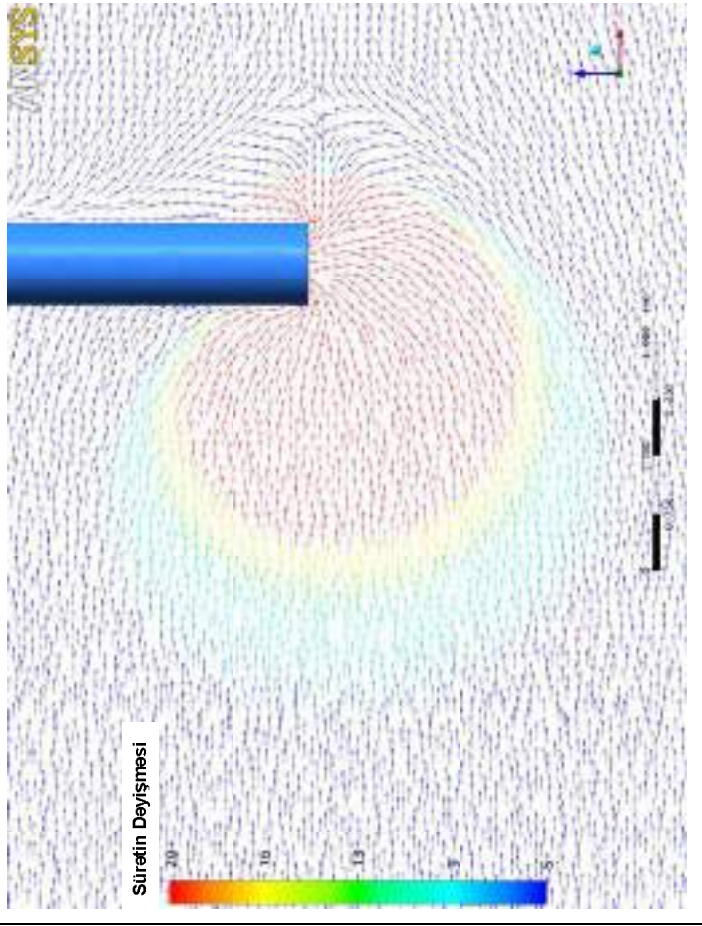


Diagram 4.6: Sürətin cərəyanın orta sürətindən dəyişməsinin konturları (rənglər cərəyanın vəziyyəti ilə bağlı sürətin faiz nisbətində dəyişməsinə əks etdirir)

a) Cərəyanın təxminən durgun vəziyyəti



b) Cərəyanın üstünlük təşkil edən vəziyyəti

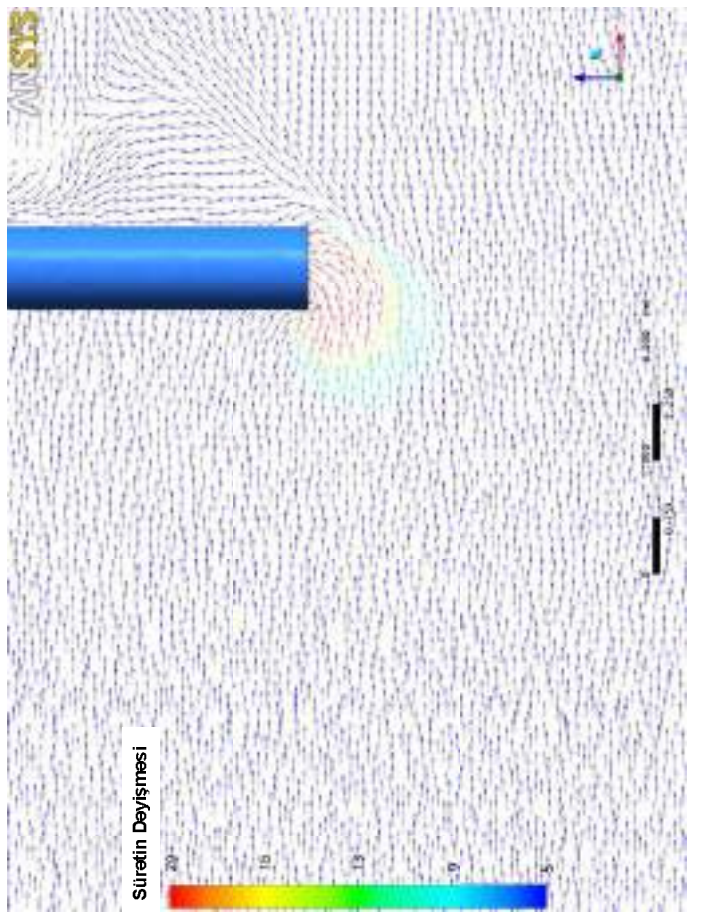
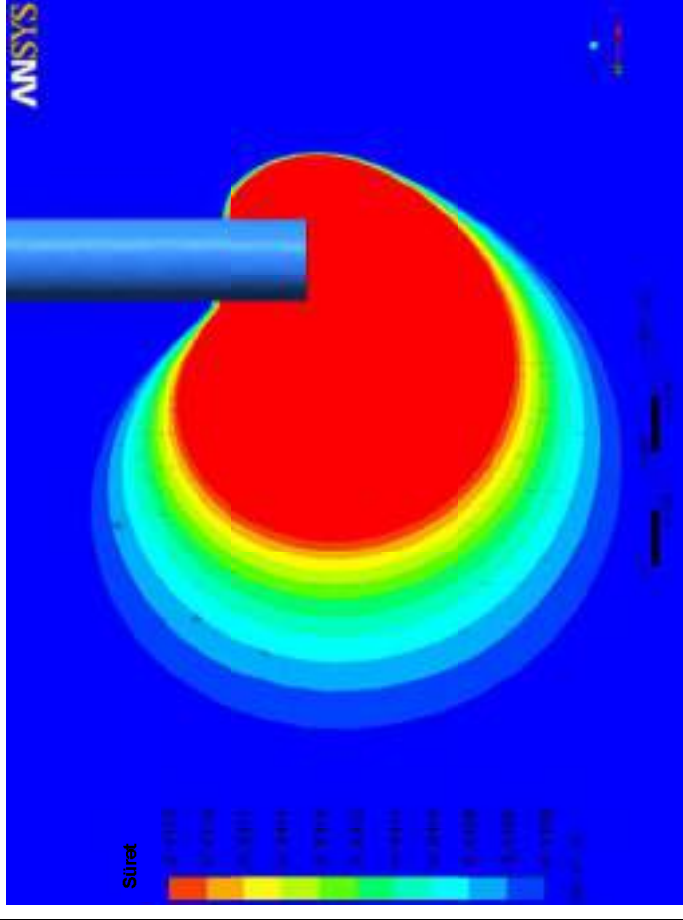


Diagram 4.7: Suyu qəbul edən borunun ətrafındakı axının sürət vektorunun konturları (rənglər cərəyanın vəziyyəti ilə bağlı sürətin raiz nisbətinin dəyişməsinə əks etdirir)

a) Cərəyanın təxminən durğun vəziyyəti



b) Cərəyanın üstünlük ləşkil edən vəziyyəti

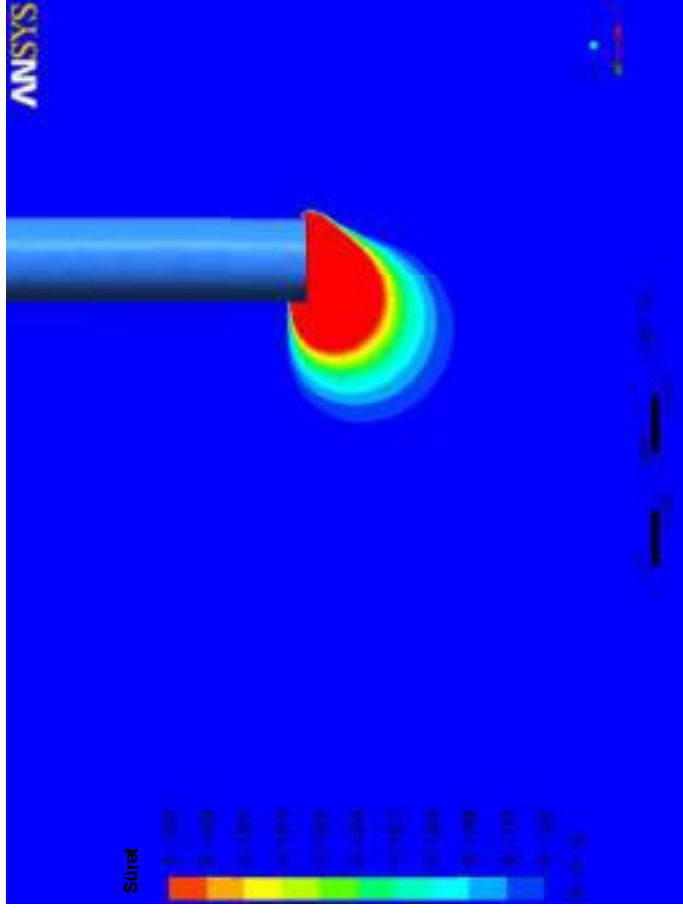


Diagram 4.8: Suyu qəbul edən borunun ətrafındakı axın sürətinin intensivlik konturları

QOŞMA A. HH MODELİ

A.1. Təhlil üçün Kompüter Proqramı

Dispersiyanı təhlil etmək üçün çox-təyinatlı HH kompüter proqramı olan CFX-dən istifadə edilmişdir. CFX həm daxili, həm də xarici mütəxəssislər tərəfindən neft və qaz sənayesi ilə əlaqədar olan dispersiya problemləri üzrə tam təsdiq edilmiş və bazarda aparıcı mövqeyə malik olan bir məhsul sayılır.

A.2. Metodologiya

A.2.1. Ümumi məlumat

Soyuducu suyun dispersiyası BP şirkəti tərəfindən verilmiş axıntı parametrlərindən istifadə olunmaqla modeləşdirilmişdir. Soyuducu suyun atılması bilavasitə 0.8 m diametri olan borunun ağzında modeləşdirilmişdir.

Rayzerlər və platformanın ayaqlarının axın üçün böyük maneə yaratmadığı güman edilmiş, ona görə də onlar modelə daxil edilməmişdir.

Heç bir topoqrafik məlumat (yeni, hamar dəniz dibi) buraya daxil edilməmişdir.

A.3. Flüidin Xüsusiyyətləri

A.3.1. Dəniz suyu

Cədvəl A.1 təhlildə istifadə olunmuş dəniz suyunun xassələrini əks etdirir.

A.4. Hesablama şəbəkəsi (meşi)

Hesablama şəbəkəsi(meşi) dəniz dibi və dəniz səthi ilə məhdudlaşmış sahədə yaradılmışdır. Hesablama sahəsi, kənar səthin/sərhədin mayenin hərəkəti ilə bağlı tapşırığın həllinə hər hansı təsirinin qarşısını almaq üçün hər bir istiqamətdə kifayət qədər böyük məsafədə genişləndirilmişdir. Modeləşdirmələr üçün istifadə olunmuş hesablama şəbəkəsi təxminən 4 milyon dördüzlü xanadan ibarətdir. Atqı yerinə yaxın ərazilərdə hesablama şəbəkəsinin əlavə dəqiqləşdirilməsi (kiçik hissələrə bölünməsi) aparılmışdır.

A.5. Burulğanlıq modeli

Yerdəyişmə Gərginliyinin Neqli (YGN) burulğanlıq modeli standart əmsallarla HH simulyasiyalarında istifadə olunmuşdur.

YGN burulğanlıq modeli dəniz sənayesində geniş şəkildə tətbiq edilir və dispersiyanın qiymətləndirilməsi üçün bir qayda olaraq münasib sayılır.

A.6. İstilik keçirmə modeli

İstilik keçirmə qabiliyyəti dispersiya simulyasiyalarında modeləşdirilmişdir. Səniz suyunun ətraf temperaturu mövsüm şəraitindən asılı olaraq dəyişmişdir. Yay və qış termal şəraitləri [1]-dən alınmışdır.

A.7. Üzmə qabiliyyəti

Mayenin sıxlığındakı dəyişkənliklərlə əlaqədar suyun səthində üzmə qüvvəsi təhlildə Bussinesk yanaşmasından istifadə etməklə modeləşdirilmişdir.

A.8. Cərəyan sürətinin profili

Cərəyan sürətinin profili su sütunu boyunca modeləşdirilmiş və iki fərqli haldan ibarət olmuşdur:

- Üstünlük təşkil edən cərəyan sürəti = 0.11m/s
- Təxmini durğun cərəyan sürəti = 0.01m/s

A.9. Hüdudların vəziyyəti

A.9.1 Yuxarı və aşağı axın istiqamətində hüdudlar

Yuxarı axın sərhəddində hər ssenari üzrə (bax Bölmə 4.2) axının xüsusiyyətləri və temperatur göstəriciləri tətbiq edilmişdir.

A.9.2 Dəniz dibi

Dəniz dibində qeyri-sürüşkən kənar səth/sərhəd vəziyyəti ($u, v, w = 0$) tətbiq olunmuşdur.

A.9.3 Dəniz səthi

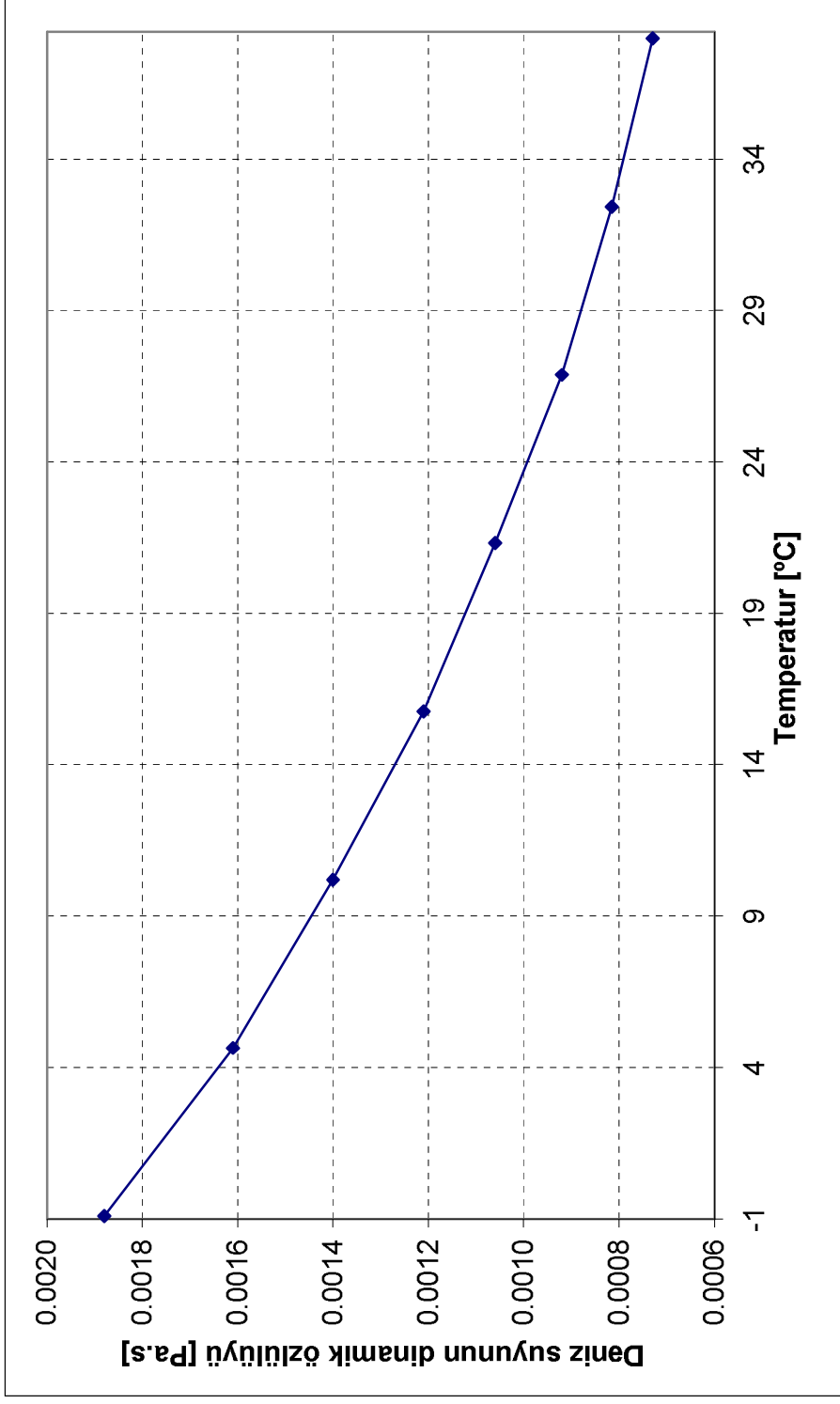
Dəniz səthində sərbəst sürüşkən kənar səth/sərhəd şəraiti ($w = 0$) tətbiq olunmuşdur

A.9.4. Yan səthlər

Sərbəst sürüşkən sərhəd vəziyyəti yan səthlərə tətbiq edilmişdir.

Dəniz suyu	
Sıxlıq (kg/m^3)	1,010
Dinamik özlülük (kg/(m.s))	Bax: Diaqram A.1
Molekulyar çəki (kg/kmol)	18.02
Xüsusi istilik tutumu (Coul/(kg.K))	4,181.7
İstilik keçirmə qabiliyyəti (Vatt/(m.K))	0.6069
İstilik/temperatur genişlənməsi (K^{-1})	0.000257

Cədvəl A.1 – Dəniz suyunun xüsusiyyətləri



Diqram A.1: Dəniz suyunun özlülüyünün temperaturdan asılı olaraq dəniz suyunun dəyişməsi

