

ECOINA

ZA ZAŠTITU OKOLIŠA d.o.o. SR Njemačke 10, 10020 Zagreb
Telefon +385 1 66 00 559 Telefax +385 1 66 00 561 E-mail ecoina@zg.t-com.hr

STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJU "SJEVERNI JADRAN" - DOPUNA



Zagreb, rujan 2008.

ECOINA	Naručitelj:	INAgip d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksploatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJU "SJEVERNI JADRAN" - DOPUNA				Str. 2

Dokument br: **1061**
 Zahvat: **Eksploatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran"-dopuna**
 Lokacija: **Epikontinentalni pojas RH**
 Revizija: **1**
 Datum: **rujan, 2008.**
 Nositelj zahvata: **INAgip d.o.o.**
 Izrađivač studije: **ECOINA d.o.o.**
 Voditelj studije: **Hrvoje Majhen, dipl.ing.**

POPIS AUTORA I SURADNIKA:

ECOINA d.o.o.

Hrvoje Majhen, dipl.ing. biotech.
 Ratko Vasiljević, dipl.ing.geol.
 Margareta Šeparović, dipl.ing.biol.
 Petar Buva, dipl.ing.geol.
 Kolja Mikulić, dipl.ing.stroj.
 Sonja Burela, dipl.ing.kem.tehn.
 Karla Bučar, dipl.ing.građ.
 Mirko Budiša, dipl.ing.kem.tehn.
 Blaženka Vulinović, dipl.oec.
 Emil Tudić, ing.stroj.

Voditelj studije:

Hrvoje Majhen, dipl.ing. biotech.

Direktor:

Jurica Mikulić, dipl.ing.
ECOINA d.o.o.

ECOINA	Naručitelj:	INAgjp d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksploatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJU "SJEVERNI JADRAN" - DOPUNA				Str. 3

Autor:	Poglavlja:
Hrvoje Majhen, dipl.ing.bioteh.	1.1., 1.2., 1.3., 1.6., 2., 3.1.2., 3.3., 4.1.1., 4.1.6., 4.1.7., 4.1.10., 5.1.1., 5.1.5., 5.1.6., 5.1.8., 5.2., 5.3.
Margareta Šeparović, dipl.ing.biol.	3.2.1., 3.2.4., 3.2.5., 3.3., 3.4., 3.4.1., 4.1.4., 5.1.3., 8.
Ratko Vasiljević, dipl.ing.geol.	1.5.3., 1.7., 3.2.2.4., 3.2.2.5., 3.2.2.6., 4.1.2., 4.1.3., 5.1.2.
Petar Buva, dipl.ing.geol.	3.2.2.1., 3.2.2.2., 3.2.2.3., 6., 7.
Sonja Burela, dipl.ing.kem.tehn.	1.5.4., 1.5.6., 1.5.7., 1.5.8., 4.1.9., 5.1.7.
Mirko Budiša, dipl.ing.kem.tehn.	1.5.5., 3.2.3., 3.4.2., 9.
Karla Bučar, dipl.ing.građ.	1.4., 3.1.1., 3.2.6., 3.2.7., 4.1.5., 4.1.8., 5.1.4.
Kolja Mikulić, dipl.ing.stroj.	1.5., 1.5.1., 1.7., 4.1.11., 5.1.9.
Emil Tudić, ing.stroj.	1.5.2.

ECOINA	Naručitelj:	INAgjp d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksploatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJU "SJEVERNI JADRAN" - DOPUNA				Str. 4

SADRŽAJ:

Uvod	7
1 Opis zahvata	1
1.1. Svrha izgradnje platformi	1
1.2. Postojeće stanje	2
1.3. Detaljni smještaj zahvata u prostoru	7
1.4. Plan izgradnje, proizvodnje i zatvaranja	9
1.5. Tehnološki proces eksploatacije	10
1.5.1. Opće tehničke karakteristike i kapacitet proizvodnje	10
1.5.2. Oprema i strojevi	18
1.5.3. Opis aktivnosti bušenja	25
1.5.4. Odvodnja i obrada otpadnih voda	33
1.5.5. Potrebna energija i energenti	33
1.5.6. Karakteristike prirodnog plina	34
1.5.7. Pomoćne tvari	34
1.5.8. Otpad	35
1.6. Transport plina unutar i izvan eksploatacijskog polja	39
1.7. Prestanak korištenja	40
2. Varijantna rješenja zahvata	41
3. Podaci i opis lokacije zahvata i podaci o okolišu	43
3.1. Podaci iz dokumenata prostornog uređenja	43
3.1.1. Lokacija predviđena Strategijom i Programom prostornog uređenja Republike Hrvatske	43
3.1.2. Odnos plinskog polja Izabela, Epikontinentalnog pojasa i Zaštićenog ribolovno-ekološkog pojasa Republike Hrvatske	48
3.2. Opis postojećeg stanja okoliša na koji bi zahvat mogao imati značajan utjecaj	51
3.2.1. Klima, meteorološki podaci i kakvoća zraka	51
3.2.2. Geologija	69
3.2.2.1. Stratigrafija i petrografija	70
3.2.2.2. Tektonika	75
3.2.2.3. Morfologija	75
3.2.2.4. Recentna sedimentacija	75
3.2.2.5. Inženjerska geologija	76
3.2.2.6. Seizmologija	76
3.2.3. Fizikalne karakteristike mora	79
3.2.3.1. Morske mijene (plima i oseka)	79
3.2.3.2. Morski valovi	79
3.2.3.3. Morske struje	81
3.2.4. Fizikalno-kemijske karakteristike mora	82
3.2.4.1. Temperatura	82
3.2.4.2. Gustoća	85
3.2.4.3. Salinitet	85
3.2.4.4. Prozirnost mora i boja mora	86
3.2.4.5. pH	88
3.2.4.6. Otopljeni kisik	88
3.2.4.7. Nutrijenti	89
3.2.4.8. Teški metali	93
3.2.4.9. Organska zagađenja	94
3.2.5. Bioekološke karakteristike mora	95
3.2.5.1. Bentos	95

ECOINA	Naručitelj:	INAgip d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksplatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJU "SJEVERNI JADRAN" - DOPUNA				Str. 5

3.2.5.2. Pelagijal	100
3.2.6. Kulturne vrijednosti	109
3.2.7. Krajobraz	111
3.3. Analiza odnosa zahvata prema postojećim i planiranim zahvatima te prema zaštićenim i područjima ekološke mreže	112
3.4. Prikupljeni podaci i provedena mjerenja na lokaciji zahvata	120
3.4.1. Biomonitoring	120
3.4.2. Monitoring oceanografskih parametara	126
4. Opis utjecaja zahvata na okoliš, tijekom građenja i/ili korištenja zahvata	1
4.1. Pregled utjecaja zahvata na okoliš	1
4.1.1. Utjecaj na klimatske promjene, ozon i kakvoću zraka	2
4.1.1.1. Emisije u atmosferu	2
4.1.1.2. Utjecaj na klimatske promjene i ozon	3
4.1.1.3. Utjecaj na kakvoću zraka s modelom širenja onečišćenja zrakom	4
4.1.2. Utjecaj na morsku vodu	11
4.1.3. Utjecaj na geomehaniku i statiku morskog dna	17
4.1.4. Utjecaj na morsku floru i faunu	17
4.1.5. Utjecaj na kulturne vrijednosti	20
4.1.6. Utjecaj na povećanje buke	20
4.1.7. Međuutjecaj s postojećim i planiranim zahvatima	22
4.1.7.1. Utjecaj na postojeću i planiranu infrastrukturu	22
4.1.7.2. Utjecaj na promet	23
4.1.7.3. Utjecaj na ribarstvo	23
4.1.8. Utjecaj na krajobraz	24
4.1.9. Utjecaj zbog nastanka i zbrinjavanja komunalnog i tehnološkog otpada i otpadnih voda	25
4.1.10. Utjecaji u slučaju akcidenta s rizikom nastanka	30
4.1.11. Utjecaji nakon prestanka korištenja eksploatacijskog polja	38
4.2. Opis potreba za prirodnim resursima	39
4.3. Opis možebitnih značajnih prekograničnih utjecaja	39
4.4. Opis mogućih umanjениh prirodnih vrijednosti (gubitaka) okoliša u odnosu na moguće koristi za društvo i okoliš	41
5. Prijedlog mjera zaštite okoliša i programa praćenja stanja okoliša, tijekom građenja i/ili korištenja zahvata	1
5.1. Opis predloženih mjera zaštite okoliša za sprječavanje, ograničavanje ili ublažavanje negativnih utjecaja zahvata na okoliš i prijedlog plana provedbe mjera zaštite okoliša	1
5.1.1. Mjere za smanjenje efekta staklenika i smanjenje utjecaja na kakvoću zraka	1
5.1.2. Mjere za zaštitu mora, flore i faune	1
5.1.3. Mjere za zaštitu kulturne vrijednosti	3
5.1.4. Mjere za zaštitu od povećanja buke	3
5.1.5. Mjere za zaštitu mogućeg međuutjecaja s postojećim i planiranim zahvatima	3
5.1.6. Mjere za smanjenje nastanka komunalnog i tehnološkog otpada i otpadnih voda i njihovo zbrinjavanje	4
5.1.7. Mjere za zaštitu u slučaju akcidenta	5
5.1.8. Mjere nakon prestanka korištenja zahvata	6
5.2. Prijedlog programa praćenja stanja okoliša i prijedlog plana provedbe praćenja stanja okoliša	7
5.3. Prijedlog ocjene prihvatljivosti zahvata za okoliš	13

ECOINA	Naručitelj:	INAgjp d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksploatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJU "SJEVERNI JADRAN" - DOPUNA				Str. 6

6. Sažetak studije	1
7. Popis literature	1
8. Popis propisa	6
9. Ostali podaci i informacije	9

Prilozi:

1. Rješenje Ministarstva gospodarstva o odobrenju eksploatacijskog polja "Sjeverni Jadran"
2. Nautičko-kursna karta sjevernog Jadrana (M 1:300.000)
3. Ovjerena preslika Strategije i Programa prostornog uređenja Republike Hrvatske (NN 50/99)
4. Centar za istraživanje mora instituta Ruđer Bošković (2008): Utjecaj izbušenog materijala na more, preliminarni izvještaj, Rovinj

ECOINA	Naručitelj:	INAgip d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksploatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJU "SJEVERNI JADRAN" - DOPUNA				Str. 7

UVOD

Eksploatacijsko polje ugljikovodika „Sjeverni Jadran“ nalazi se na području Epikontinentalnog pojasa Republike Hrvatske. Radi se o postojećem eksploatacijskom polju na kojem se već dugi niz godina obavlja eksploatacija prirodnog plina i njegov transport do kopna. Do sada je izgrađeno 10 proizvodnih i jedna kompresijska platforma, a u tijeku je izgradnja još šest proizvodnih platformi. Proizvodnjom i transportom prirodnog plina rukovodi INAgip d.o.o., tvrtka u zajedničkom vlasništvu hrvatske naftne tvrtke INA-e d.d. i talijanske naftne tvrtke ENI S.p.A.

INAgip d.o.o. sada planira gradnju još šest novih proizvodnih platformi s ukupno 12 proizvodnih bušotina unutar postojećeg eksploatacijskog polja „Sjeverni Jadran“.

Uredbom o procjeni utjecaja zahvata na okoliš (NN 64/08) propisana je obveza provedbe procjene utjecaja na okoliš za postrojenja za proizvodnju i preradu nafte i prirodnog plina (*Prilog I; Popis zahvata za koje je obvezna procjena utjecaja zahvata na okoliš, točka 1.; Postrojenja za proizvodnju i preradu nafte i prirodnog plina.*)

Sastavni dio procjene utjecaja na okoliš nekog zahvata je Studija o utjecaju na okoliš. Predmetni zahvat na koji se odnosi ova studija je zahvat izgradnje šest novih proizvodnih platformi i transportnih plinovoda unutar postojećeg eksploatacijskog polja „Sjeverni Jadran“: Ravenna, Ika C, Ika SW A, Ika SW B, Andreina i Ida D.

Ova Studija o utjecaju na okoliš izrađena je na temelju Zakona o zaštiti okoliša (NN 110/07), Uredbe o procjeni utjecaja zahvata na okoliš (NN 64/08) i ostalih važećih relevantnih propisa u Republici Hrvatskoj, međunarodnih konvencija vezanih uz zaštitu mora, priobalja atmosfere i dr., te primjenom Tehničkih smjernica za izradu studija o utjecaju na okoliš projekta Procjena utjecaja na okoliš (PUO) – smjernice i obuka (CARDS 2003.)

ECOINA	Naručitelj:	INAgjp d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksploatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJU "SJEVERNI JADRAN" - DOPUNA				Str. 8

**RJEŠENJE MINISTARSTVA ZA ZAŠTITU OKOLIŠA I
PROSTORNOG UREĐENJA ZA OBAVLJANJE STRUČNIH
POSLOVA ZAŠTITE OKOLIŠA**

ECOINA	Naručitelj:	INAgjp d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksploatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJU "SJEVERNI JADRAN" - DOPUNA				Str. 9

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

ECOINA	Naručitelj:	INAgip d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksploatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJU "SJEVERNI JADRAN" - DOPUNA				Poglavlja 1-3 Str. 1

1. OPIS ZAHVATA

1.1. Svrha izgradnje platformi

Strategija energetskog razvitka Republike Hrvatske (NN 38/02) navodi da domaća proizvodnja prirodnog plina (2002. godina) pokriva oko 58 % potreba za plinom, te da će se, obzirom na sve veću potražnju za prirodnim plinom, udio uvezenog plina povećavati, jasna je potreba za proizvodnjom većih količina prirodnog plina u Republici Hrvatskoj, u cilju očuvanja energetske neovisnosti i stabilnosti.

Također, potrošnja plina, u usporedbi s ostalim energentima iz neobnovljivih izvora (nafta, ugljen, drvo, tekuća goriva), uvjerljivo najbrže raste, s tendencijom da se od svih klasičnih energenta jedino plin na tržištu održi tijekom postepenog prijelaza na obnovljive i alternativne izvore energije. Primjerice, dok je ukupna potrošnja energije u 1999. godini, u Hrvatskoj iznosila 83% one iz 1988. godine, a također se smanjila potrošnja tekućih i krutih goriva, te električne energije u tom razdoblju, potrošnja prirodnog plina u 1999. godini veća je u odnosu na razinu predratne potrošnje za oko 16%. Nagla plinifikacija i širenje plinske mreže po cijeloj Hrvatskoj samo će dodatno povećati potrebu za prirodnim plinom.

Prema podacima za 2004. godinu, na području sjevernog Jadrana proizvedeno je 1039 mil. m³ prirodnog plina, od čega je Hrvatskoj pripalo 691 mil. m³ prirodnog plina, dok je ukupna bilanca prirodnog plina u Hrvatskoj iznosila 3009 mil. m³ prirodnog plina. U postotku, Hrvatska je 2004. godine 24% svojih potreba podmirila s područja sjevernog Jadrana. Danas je ta proizvodnja mnogo veća, pa se godišnje na području sjevernog Jadrana proizvede oko 1600 mil. m³ prirodnog plina, što iznosi više od 50% hrvatske potrošnje. S puštanjem u proizvodnju novih eksploatacijskih plinskih polja i izgradnjom novih objekata, Hrvatska će više od 60% svojih potreba namirivati s područja sjevernog Jadrana, pri čemu će postići gotovo punu energetske neovisnost o plinu i turbulencijama na svjetskom tržištu. Strategija također navodi da je s gledišta emisije CO₂ prirodni plin u prednosti prema tekućem i krutom gorivu (približan odnos 1:0,75:0,55). Međutim, ako se promatra čitavi gorivi ciklus, uzimajući u obzir emisije metana pri proizvodnji, preradi, transportu, skladištenju i distribuciji plina, tada se prirodni plin približava tekućem gorivu.

Strategija energetskog razvitka Republike Hrvatske i sadržajno daje stratešku podršku prirodnom plinu kao najčišćem energentu koji potječe iz neobnovljivih izvora energije, te podržava intenzivnu plinifikaciju do 2012. godine. Jedan od glavnih ciljeva Strategije jest povećanje energetske efikasnosti od proizvodnje, transformacije, prijenosa i transporta, do distribucije i potrošnje energije, što uključuje poticanje plinifikacije i mogućnosti korištenja plina, te proizvodnju energije izvan javnih mreža.

ECOINA	Naručitelj:	INAgip d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksploatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJU "SJEVERNI JADRAN"- DOPUNA				Poglavlja 1-3 Str. 2

Pojavom postojeće krize cijena naftnih derivata, otvoren je prostor za eksploataciju prirodnog plina iz manjih ležišta u sjevernom Jadranu koja do sada nisu bila isplativa, te Investitor pristupa gradnji novih objekata (bušotina, platformi i spojnih plinovoda) na rubovima ležišta koja se već eksploatiraju (Ida i Ika), te na dva manja ležišta koja se još ne eksploatiraju (Andreina i Ravenna). Na taj način će se i bolje iskoristiti transportni kapaciteti postojećih plinovoda.

1.2. Postojeće stanje

a) Postojeći objekti

Trenutno na području eksploatacijskog polja "Sjeverni Jadran" joint venture tvrtka INAgip vodi 11 platformi koje su međusobno povezane spojnim podmorskim plinovodima, plinovodom s talijanskom platformom Garibaldi, te plinovodom do istarskog kopna. Jedanaest postojećih platformi služi za eksploataciju prirodnog plina iz tri veća ležišta plina: Ivana, Ika i Ida (Slika 1.2.3.).

Na području ležišta Ivana smješteno je 6 platformi, 5 proizvodnih (Ivana A,B,C,D i E) i jedna kompresijska (Ivana K), na području ležišta Ida smještene su tri proizvodne platforme (Ida A,B,C), a na području ležišta Ika dvije (Ika A i B).



Slika 1.2.1. Proizvodna platforma Ivana A (lijevo) i kompresijska platforma Ivana K

ECOINA	Naručitelj:	INAgjp d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksploatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJU "SJEVERNI JADRAN" - DOPUNA				Poglavlja 1-3 Str. 3

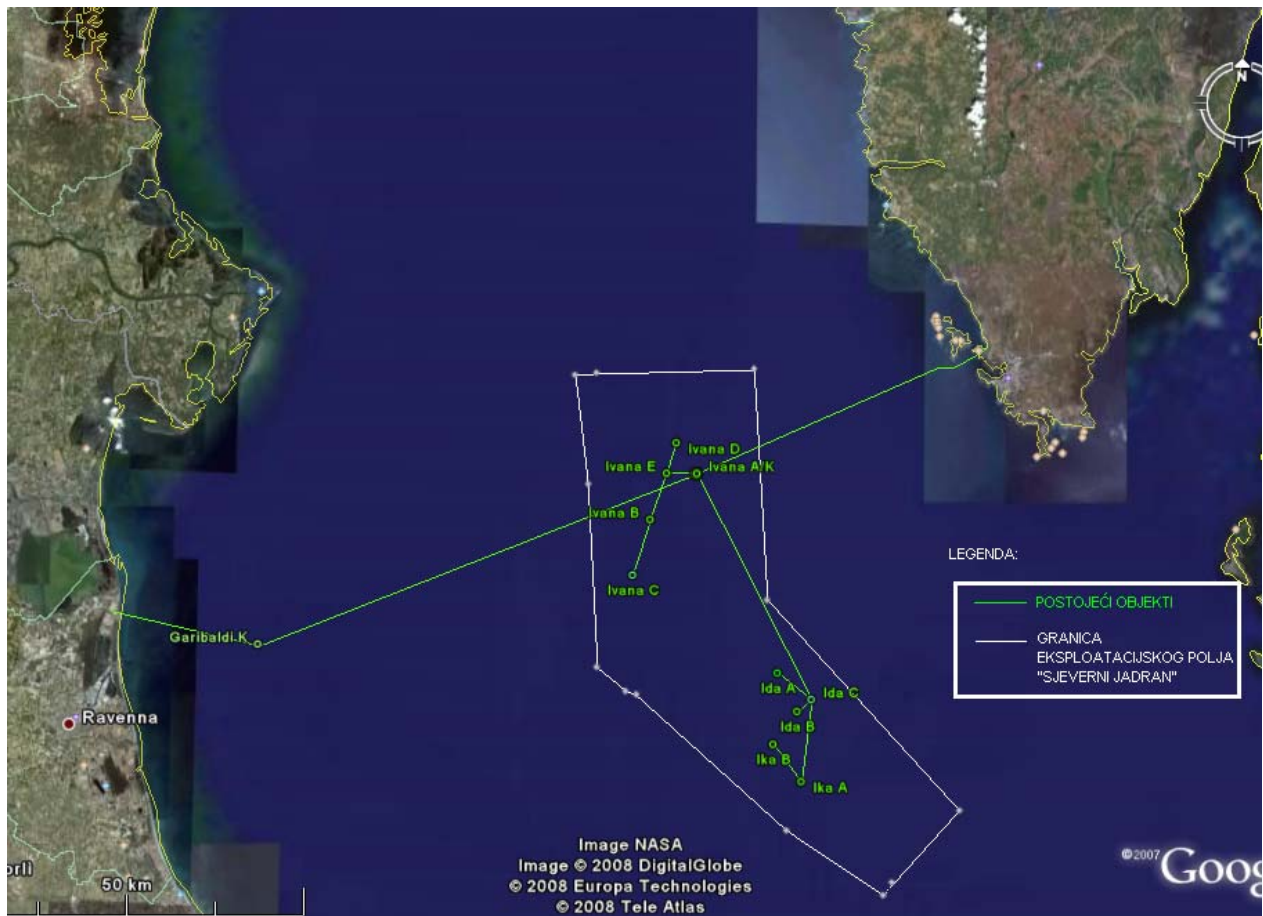


Slika 1.2.2. Proizvodna platforma Ika B

Platforma Ivana A je središnja platforma eksploatacijskog polja "Sjeverni Jadran" i jedina sa stalnom posadom. Platforma Ivana K je smiješena neposredno uz platformu Ivana A i s njom je povezana mostom. Platforme Ivana A i K su tetrapodne platforme, platforme Ivana B i E su tripodne, dok su ostale platforme monopodne.

Trenutna proizvodnja s područja eksploatacijskog polja „Sjeverni Jadran“ iznosi oko 1,5 milijardi prostornih metara prirodnog plina godišnje.

ECOINA	Naručitelj:	INA gip d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksplatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJU "SJEVERNI JADRAN" - DOPUNA				Poglavlja 1-3 Str. 4



Slika 1.2.3. Prikaz postojećih platformi i spojnih plinovoda na području eksploatacijskog polja "Sjeverni Jadran"

b) Objekti u izgradnji

2007. godine ishođena je lokacijska dozvola za gradnju 6 platformi i pripadajućih spojnih plinovoda, a na temelju Studije o utjecaju na okoliš za eksploatacijsko polje "Sjeverni Jadran" koja je izrađena 1996. godine, a nadopunjena 1998. godine. Sada je u tijeku izrada projekta za ishođenje građevinske dozvole. Navedenih 6 platformi su: Annamaria A, Irina, Božica 1, Božica 2, Ana i Vesna.

Također, u tijeku je i postupak ishođenja dozvola za talijansku platformu Annamaria B koja čini jedinstveni sustav proizvodnje i transporta prirodnog plina iz eksploatacijskog polja „Sjeverni Jadran“.

ECOINA	Naručitelj:	INAgip d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksploatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJU "SJEVERNI JADRAN" - DOPUNA				Poglavlja 1-3 Str. 5

Annamaria A će biti platforma sa stalnom posadom i ključna operativna i kontrolna platforma za južni dio polja, dok će ostalih pet platformi biti satelitske i bez stalne posade. Iz ležišta prirodnog plina Annamaria, Hrvatska će raspolagati s 51%, a Italija s 49% rezervi. Platforma Annamaria A je ujedno i najbliža platforma granici epikontinentalnog pojasa između Republike Hrvatske i Republike Italije. Udaljena je oko 1,2 km od granice.

Svi objekti u izgradnji će biti dio jedinstvenog eksploatacijskog polja „Sjeverni Jadran“ kojim upravlja INAgip.

Platforme će biti spojene podmorskim plinovodima međusobno, ili s postojećim platformama, kako slijedi:

- | | | |
|--------------------------------|-----------|------------------------|
| - plinovod Ana – Ivana B | L=4,4 km | Nazivni promjer 250 mm |
| - plinovod Vesna – Ana | L=3,5 km | Nazivni promjer 250 mm |
| - plinovod Božica 1 – Ivana A | L=5,9 km | Nazivni promjer 250 mm |
| - plinovod Božica 2 – Božica 1 | L=4,6 km | Nazivni promjer 250 mm |
| - plinovod Irina – Ida A | L=6,3 km | Nazivni promjer 150 mm |
| - plinovod Ika C – Ika A | L=12,5 km | Nazivni promjer 150 mm |

Cjevovodi za slojnu vodu ϕ 75 mm, će biti postavljeni paralelno sa plinovodima i voditi će do uređaja za obradu voda koji će se nalaziti ili se nalazi na platformama Ivana A i Annamaria A.

Platforme će imati, ovisno o tehnološkim potrebama, od jedne do šest proizvodnih bušotina.

ECOINA	Naručitelj:	INAgjp d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksplatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJU "SJEVERNI JADRAN" - DOPUNA				Poglavlja 1-3 Str. 6



Slika 1.2.4. Prikaz postojećih objekata i objekata u izgradnji na području eksploatacijskog polja "Sjeverni Jadran"

ECOINA	Naručitelj:	INAgip d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksploatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJU "SJEVERNI JADRAN"- DOPUNA				Poglavlja 1-3 Str. 7

1.3. Detaljni smještaj planiranog zahvata u prostoru

Novi objekti koji se planiraju izgraditi, a koji su i predmet ove Studije o utjecaju na okoliš su slijedeće proizvodne platforme:

- platforma Ika C
- platforma Ika SW A
- platforma Ika SW B
- platforma Ida D
- platforma Andreina
- platforma Ravenna

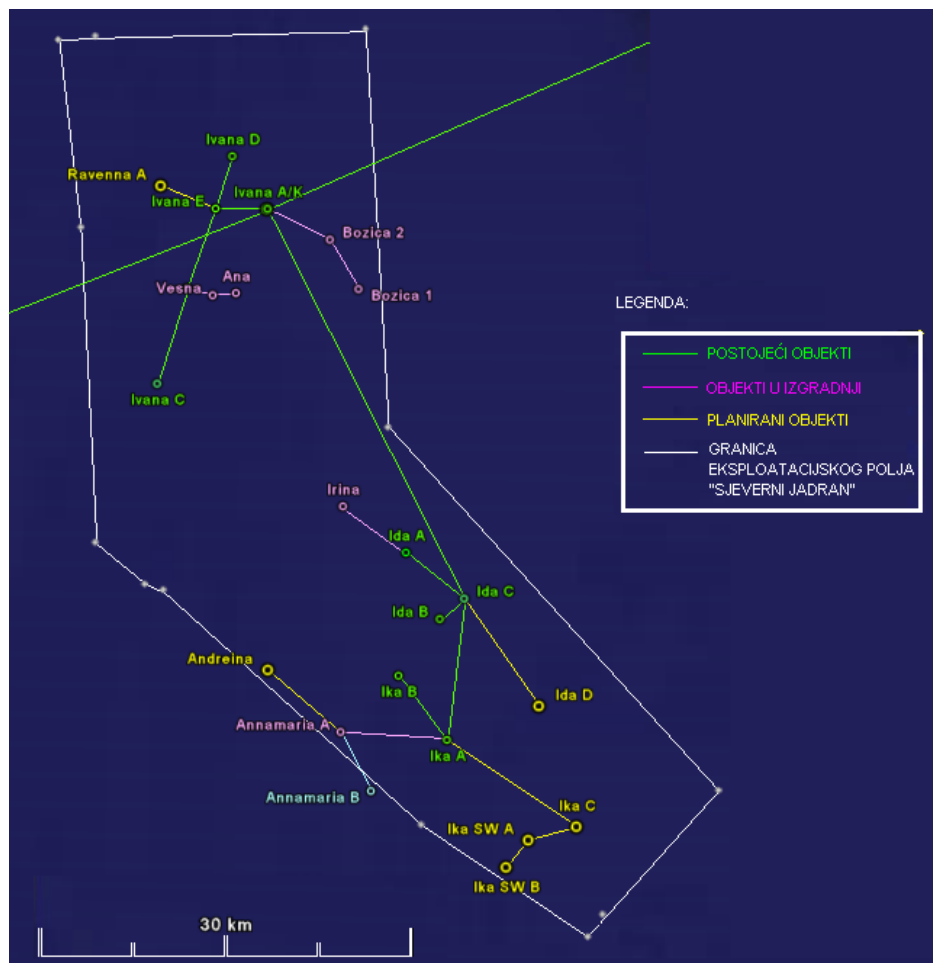
Monopodne platforme će biti Ika C, Ida D, Andreina i Ravenna. Za ležišta Ika SW A i Ika SW B tipovi platformi nisu do kraja definirani i još je u razmatranju dali će biti monopodne, tripodne ili čak tetrapodne, što ovisi o veličini ležišta.

te spojni plinovodi, kako slijedi:

- plinovod Ika C – Ika A, dužine 12,7 km
- plinovod Ika SW B – Ika SW A, dužine 2,9 km
- plinovod Ika SW A – Ika C, dužine 4,1 km
- plinovod Ida D – Ida C, dužine 10,6 km
- plinovod Andreina – Annamaria A, dužine 7,6 km
- plinovod Ravenna – Ivana E, dužine 4,7 km

Smještaj zahvata u prostoru Prikazan je u Prilogu 2 (na kursnoj karti sjevernog Jadrana), te na Slici 1.3.1. U tablici 1.3.1., Prikazan je plan izrade bušotina na pojedinim platformama.

ECOINA	Naručitelj:	INAgjp d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksploatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJU "SJEVERNI JADRAN" - DOPUNA				Poglavlja 1-3 Str. 8



Slika 1.3.1. Lokacije novih proizvodnih platformi eksploatacijskog polja "Sjeverni Jadran"

Tablica 1.3.1. Plan izrade bušotina na novim proizvodnim platformama eksploatacijskog polja "Sjeverni Jadran"

Platforma	Broj bušotina	Nagibi bušotina
Ika C	2	1 vertikalna, 1 kosousmjerena
Ika SW A	3	1 vertikalna, 2 kosousmjerene
Ika SW B	3	1 vertikalna, 2 kosousmjerene
Ida D	1	1 vertikalna
Andreina	2	1 vertikalna, 1 kosousmjerena
Ravenna	2	1 vertikalna, 1 kosousmjerena
Ukupno	13	6 vertikalnih, 7 kosousmjerenih

ECOINA	Naručitelj:	INAgip d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksploatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJU "SJEVERNI JADRAN" - DOPUNA				Poglavlja 1-3 Str. 9

1.4. Plan izgradnje, proizvodnje i zatvaranja

Platforma Ika C ima prednost u izgradnji zbog svog položaja i procijenjenog kapaciteta proizvodnje, te se očekuje da će biti puštena u rad već 2009. godine. Nakon nje, planira se gradnja platformi Andreina, Ika SW A, Ika SW B, Ida D, te Ravenna. Navedeni rokovi su ovdje dani samo okvirno, a isti ovise i o dinamici radova na gradnji platformi koji se trenutno odvijaju. Za svaku platformu i spojni plinovod predviđa se trajanje pripremnih radova i izgradnje od 18-24 mjeseca. Dinamika pripreme, proizvodnje likvidacije bušotina i platformi Prikazana je u Tablici 1.4.1.

Tablica 1.4.1. Vremenski plan gradnje, korištenja i likvidacije objekata na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran"

Godina/projekt	Ika C	Ika SW A	Ika SW B	Ida D	Andreina	Ravenna	
2008.	Priprema				Priprema		
2009.	Proizvodnja	Priprema	Priprema	Priprema	Proizvodnja		
2010.							
2011.							
2012.							
2013.							Priprema
2014.							Proizvodnja
2015.							
2016.							
2017.							
2018.		Zatvaranje					
2019.		Proizvodnja			Zatvaranje	Proizvodnja	
2020.							
2021.				Zatvaranje			
2022.							
2023.			Zatvaranje				
2024.							
2025.						Zatvaranje	
2026.							
2027.							
2028.		Zatvaranje					

1.4.1. Gradnja i postavljanje platformi i plinovoda

Stabilno postolje (nosiva pod-konstrukcija) proizvodnih platformi izgradit će se u brodogradilištu (Hrvatska ili Italija), te će se plovnim objektima transportirati i postaviti na predviđenu lokaciju. Te se nosive podkonstrukcije učvršćuju na morsko dno nabijanjem pilota kroz noge. Nabija se čekićima koji su locirani u plovnom objektu. Nakon toga će se na lokaciju dotegnuti samopodižuća bušača platforma (jack-up) koja se oslanja na morsko dno i prislanja uz nosivu podkonstrukciju. Nakon bušenja, bušača

ECOINA	Naručitelj:	INAgjp d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksploatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJU "SJEVERNI JADRAN"- DOPUNA				Poglavlja 1-3 Str. 10

platforma se uklanja sa lokacije i na postojeći monopod se ugrađuje tzv. prijelazni umetak, nakon čega može započeti proizvodnja.

Proizvodne platforme će se izgraditi na kopnu, u jednom od hrvatskih ili talijanskih brodogradilišta (ukoliko to neće biti moguće, onda najvjerojatnije u jednom od talijanskih brodogradilišta), tako da na samoj lokaciji zahvata neće biti dugotrajnih radova, osim njihove montaže. Platforme će biti dopremljene na lokaciju uz pomoć teglenice/krana koja će platformu podignuti i postaviti na nosače. Ista teglenica će na lokaciju dovesti nosače, palube i ostale dijelove platformi. Postavljanje će se izvesti pomoću specijalne plovne dizalice.

Platforme će biti međusobno povezane plinovodom položenim na morskom dnu. Spojni plinovodi između platformi biti će izgrađeni iz ugljičnih, niskolegiranih čeličnih cijevi, antikorozivno i katodno zaštićeni. Imati će armirano – betonsku oblogu. Debljina stijenke će biti takva da može izdržati tlak plina i sva moguća vanjska opterećenja: morske struje, potrese, povlačenje od strane kočarica (bez obzira što će kočarenje biti zabranjeno, uvijek postoji mogućnost nekontroliranog ribarenja) i dr. Biti će položeni na morsko dno bez učvršćivanja, radi manjeg utjecaja na morsko dno. Uslijed termičke ekspanzije doći će do pomicanja plinovoda i njegovog postupnog uranjanja u mulj na dnu mora. Postavljanje plinovoda izvršiti će se brodom cjevopolagačem.

1.5. Tehnološki proces eksploatacije

1.5.1. Opće tehničke karakteristike i kapacitet proizvodnje

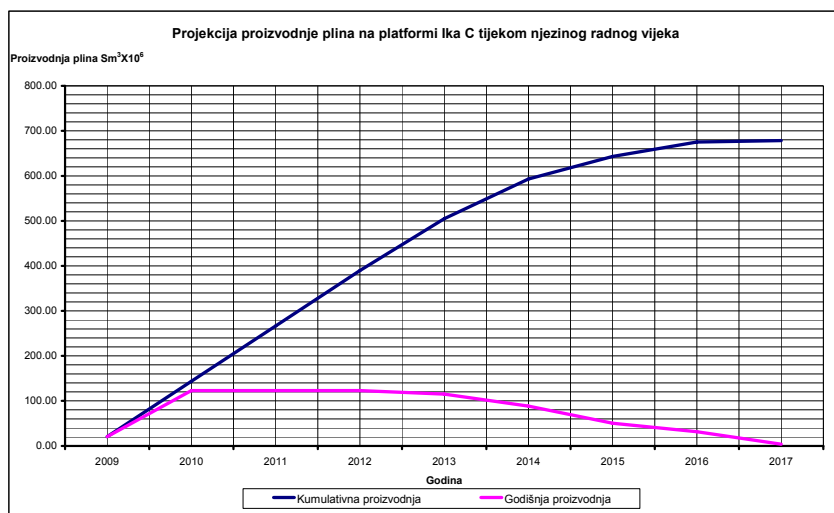
Projekt Ika

Na lokaciji ležišta Ika su već u funkciji 2 dvije proizvodne platforme, Ika A i Ika B. Dodatna razrada predviđa gradnju tri dodatne satelitske platforme, s ukupno 8 proizvodnih bušotina. Platforme bi bile međusobno spojene podmorskim plinovodima Ika SW B – Ika SW A – Ika C – postojeća platforma Ika A, te dalje prema platformi Ivana K. Platforma Ika SW B nalazi se vrlo blizu linije razgraničenja Hrvatske i Italije, na manje od 1 km. Proizvodne značajke Prikazane su u Tablicama 1.5.1. do 1.5.3.

ECOINA	Naručitelj:	INAgip d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksplatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJU "SJEVERNI JADRAN" - DOPUNA				Poglavlja 1-3 Str. 11

Tablica 1.5.1. Projekcija proizvodnje na proizvodnoj platformi Ika C

Godina	Qplin Sm ³ /dan	Godišnja proizvodnja Sm ³ /god x 10 ⁶	Kumulativna proizvodnja Sm ³ x 10 ⁶
2009	355,000	20,572	20,572
2010	355,000	123,096	143,669
2011	355,000	123,096	266,765
2012	348,799	122,979	389,744
2013	305,239	114,980	504,725
2014	212,298	88,300	593,025
2015	117,542	50,310	643,335
2016	69,111	31,642	674,978
2017	56,057	3,530	678,508



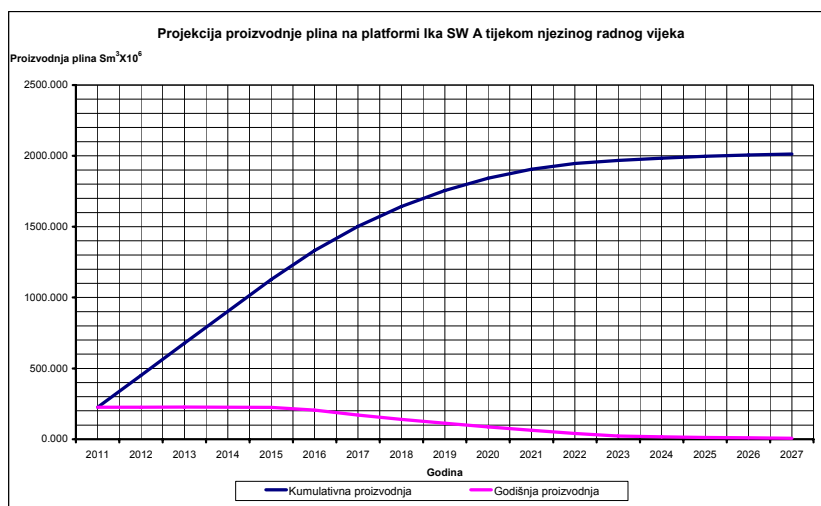
Slika 1.5.1. Grafički prikaz projekcije proizvodnje plina na platformi Ika C

U plinonosnim intervalima ležišta Ika C, procijenjene su ukupne pridobive rezerve koje iznose $678,51 \times 10^6 \text{ Sm}^3$. Tijekom radnog vijeka platforme Ika C od 2009. do 2017. godine, maksimum proizvodnje će biti između 2010. i 2012. godine, nakon čega će proizvodnja početi opadati (Slika 1.5.1.).

ECOINA	Naručitelj:	INAgip d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksploatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJU "SJEVERNI JADRAN" - DOPUNA				Poglavlja 1-3 Str. 12

Tablica 1.5.2. Projekcija proizvodnje na proizvodnoj platformi Ika SW A

Godina	Qplin Sm ³ /dan	Godišnja proizvodnja Sm ³ /god x 10 ⁶	Kumulativna proizvodnja Sm ³ x 10 ⁶
2011	650,000	225,388	225,388
2012	650,000	225,387	450,775
2013	650,000	226,005	676,780
2014	650,000	225,388	902,168
2015	635,844	224,259	1126,427
2016	536,918	205,622	1332,049
2017	441,904	171,087	1503,136
2018	358,106	139,640	1642,776
2019	283,028	112,168	1754,944
2020	212,719	86,945	1841,889
2021	146,221	63,260	1905,149
2022	94,003	40,527	1945,676
2023	50,840	21,794	1967,470
2024	40,668	15,972	1983,442
2025	31,884	12,715	1996,157
2026	24,546	9,842	2005,999
2027	0,000	6,410	2012,409



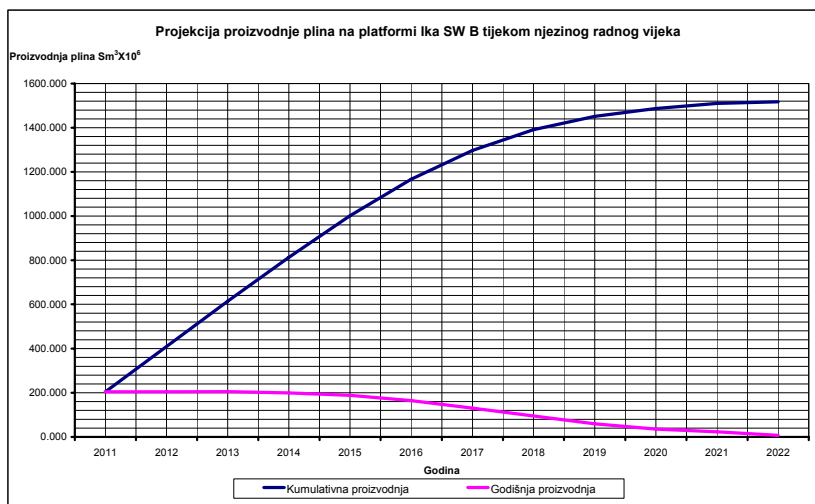
Slika 1.5.2. grafički Prikaz projekcije proizvodnje plina na platformi Ika SW A

ECOINA	Naručitelj:	INAgip d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksplatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJU "SJEVERNI JADRAN" - DOPUNA				Poglavlja 1-3 Str. 13

U plinonosnim intervalima ležišta IKA SW A, procijenjene su ukupne pridobive rezerve koje iznose $2012,41 \times 10^6 \text{ Sm}^3$. Tijekom radnog vijeka platforme IKA SW A od 2011. do 2027. godine, maksimum proizvodnje će biti između 2011. i 2015. godine, nakon čega će proizvodnja početi opadati (Slika 1.5.2.).

Tablica 1.5.3. Projekcija proizvodnje na proizvodnoj platformi Ika SW B

Godina	Qplin Sm^3/dan	Godišnja proizvodnja $\text{Sm}^3/\text{god} \times 10^6$	Kumulativna proizvodnja $\text{Sm}^3 \times 10^6$
2011	589,994	204,581	204,581
2012	590,000	204,583	409,164
2013	588,251	205,143	614,307
2014	557,478	199,098	813,405
2015	522,232	188,467	1001,872
2016	420,022	164,731	1166,603
2017	317,722	130,118	1296,721
2018	222,348	94,773	1391,494
2019	120,872	59,780	1451,274
2020	81,259	35,472	1486,746
2021	50,629	23,022	1509,768
2022		7,628	1517,396



Slika 1.5.3. grafički prikaz projekcije proizvodnje plina na platformi Ika SW B

ECOINA	Naručitelj:	INAgip d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksplatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJU "SJEVERNI JADRAN" - DOPUNA				Poglavlja 1-3 Str. 14

U plinonosnim intervalima ležišta Ika SW B, procijenjene su ukupne pridobive rezerve koje iznose $1517,4 \times 10^6 \text{ Sm}^3$. Tijekom radnog vijeka platforme Ika SW B od 2011. do 2022. godine, maksimum proizvodnje će biti između 2011. i 2014. godine, nakon čega će proizvodnja početi opadati (Slika 1.5.3.).

Projekt Ida

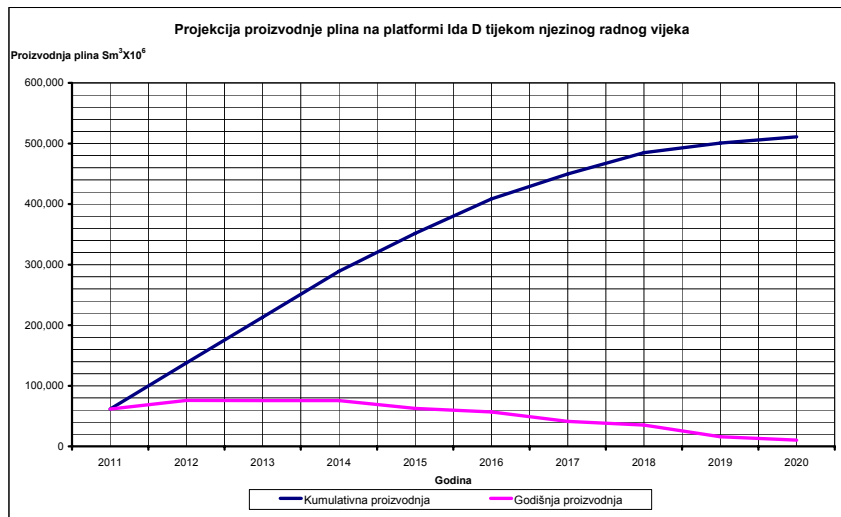
Na lokaciji ležišta Ida su već u funkciji 3 dvije proizvodne platforme, Ida A, Ida B i Ida C. Dodatna razrada predviđa gradnju jedne dodatne satelitske platforme Ida D, s 1 proizvodnom bušotinom. Nova platforma bi bile spojena podmorskim plinovodima s postojećom platformom Ida C, te dalje prema platformi Ivana K. Proizvodne značajke Prikazane su u tablici 1.5.4.

Tablica 1.5.4. Projekcija proizvodnje na proizvodnoj platformi Ida D

Godina	Qplin Sm^3/dan	Godišnja proizvodnja $\text{Sm}^3/\text{god} \times 10^6$	Kumulativna proizvodnja $\text{Sm}^3 \times 10^6$
2011	205,913	61,774	61,774
2012	252,837	75,851	137,625
2013	252,443	75,733	213,358
2014	252,090	75,627	288,985
2015	208,643	62,593	351,578
2016	189,413	56,824	408,402
2017	137,677	41,303	449,705
2018	117,583	35,275	484,980
2019	52,747	15,824	500,804
2020	34,470	10,341	511,145

Buduća plinska platforma Ida D će pridobivati plin iz dva plinonosna intervala formacije Carola (PLQ1-C/D i PLQ-A). U dva plinonosna intervala ležišta Ida D, procijenjene su ukupne pridobive rezerve koje iznose $511,145 \times 10^6 \text{ Sm}^3$. Tijekom radnog vijeka platforme Ida D od 2011. do 2020. godine, maksimum proizvodnje se predviđa 2012. godine, nakon čega će proizvodnja početi opadati (Slika 1.5.4.).

ECOINA	Naručitelj:	INAgip d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksploatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJU "SJEVERNI JADRAN" - DOPUNA				Poglavlja 1-3 Str. 15



Slika 1.5.4. Grafički prikaz projekcije proizvodnje plina na platformi Ida D

Projekt Andreina

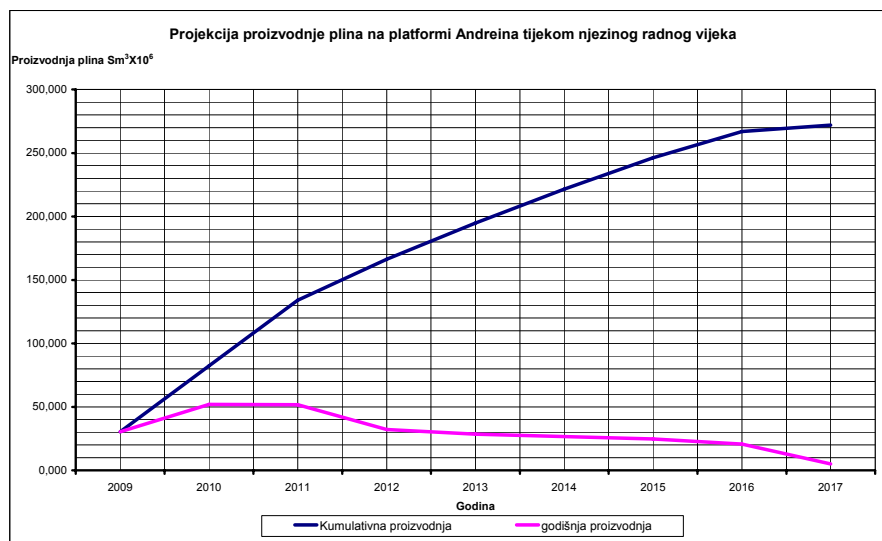
Projekt Andreina je za sada razrađen na razini istražnog projekta. Na lokaciji bi se trebala izgraditi jedna platforma monopod tipa, na udaljenosti od oko 7,6 km od platforme Annamaria A (u gradnji), na koju bi i bila spojena. Plin bi se proizvodio putem dvije bušotine. Otprema prirodnog plina bi se obavljala putem kompresijske platforme Ivana K prema kopnu. Sama lokacija planirane platforme Andreina nalazi se u neposrednoj blizini granice između hrvatskog i talijanskog epikontinentalnog pojasa (oko 900 m). Oko 90% plina u ležištu nalazi se na hrvatskoj strani, a oko 10% na talijanskoj strani. Proizvodne značajke prikazane su u Tablici 1.5.5.

ECOINA	Naručitelj:	INAgjp d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksploatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJU "SJEVERNI JADRAN" - DOPUNA				Poglavlja 1-3 Str. 16

Tablica 1.5.5. Projekcija proizvodnje na proizvodnoj platformi Andreina

Godina	Qplin Sm ³ /dan	Godišnja proizvodnja Sm ³ /god x 10 ⁶	Kumulativna proizvodnja Sm ³ x 10 ⁶
2010	150,000	30,353	30,353
2011	150,000	52,012	82,365
2012	143,457	51,644	134,009
2013	85,085	32,265	166,274
2014	79,305	28,577	194,851
2015	73,869	26,636	221,487
2016	68,187	24,723	246,210
2017	26,132	20,688	266,898
2018	24,111	5,053	271,953

Buduća plinska platforma Andreina će pridobivati plin iz četiri plinonosna intervala formacije Carola. Intervali su imenovani po utvrđenoj zonaciji za Jadranski bazen (talijanska zonacija), PLQ-1E, PLQ-A4, PLQ-A5 i PLQ-A6. U četiri plinonosna intervala ležišta Andreina, procijenjene su ukupne pridobive rezerve koje iznose 271,951 x 10⁶ Sm³. Tijekom radnog vijeka platforme Andreina od 2009. do 2018. godine, porast proizvodnje će ići samo do 2010. godine, nakon čega će proizvodnja početi opadati (Slika 1.5.5.).



Slika 1.5.5. Grafički Prikaz projekcije proizvodnje plina na platformi Andreina

ECOINA	Naručitelj:	INAgip d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksploatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJU "SJEVERNI JADRAN" - DOPUNA				Poglavlja 1-3 Str. 17

Projekt Ravenna

Projekt Ravenna je za sada razrađen na razini istražnog prospekta. Na lokaciji bi se trebala izgraditi jedna platforma monopod tipa, na udaljenosti od 4,7 km od postojeće platforme Ivana E, na koju bi i bila spojena. Plin bi se proizvodio putem dvije bušotine. Otprema prirodnog plina bi se obavljala putem kompresijske platforme Ivana K prema kopnu. Proizvodne značajke Prikazane su u tablici 1.5.6.

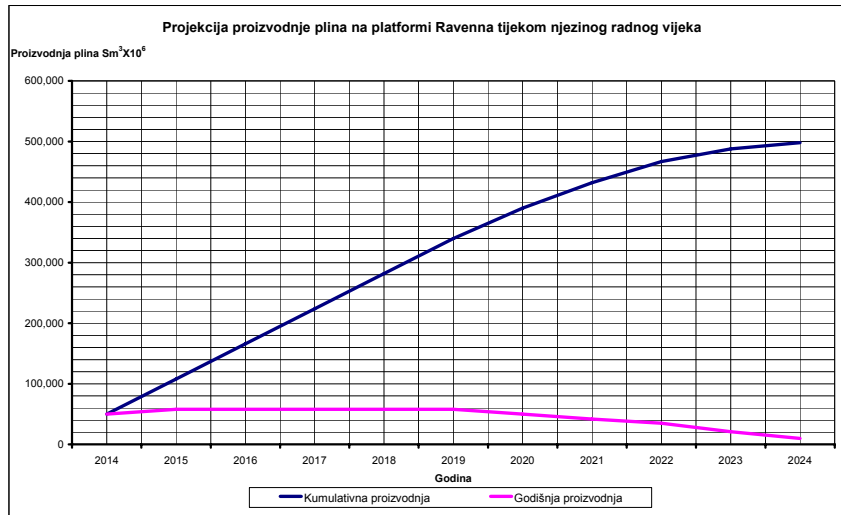
Tablica 1.5.6. Projekcija proizvodnje na proizvodnoj platformi Ravenna

Godina	Qplin Sm ³ /dan	Godišnja proizvodnja Sm ³ /god x 10 ⁶	Kumulativna proizvodnja Sm ³ x 10 ⁶
2014	166,667	50,000	50,000
2015	193,333	58,000	108,000
2016	193,333	58,000	166,000
2017	193,333	58,000	224,000
2018	193,333	58,000	282,000
2019	193,333	58,000	340,000
2020	166,667	50,000	390,000
2021	140,000	42,000	432,000
2022	116,667	35,000	467,000
2023	70,000	21,000	488,000
2024	33,333	10,000	498,000

Buduća plinska platforma Ravenna će pridobivati plin iz dva plitka plinonosna intervala formacije Ravenna (Ravenna 5 i Ravenna 6).

U dva intervala ležišta Ravenna, procijenjene su ukupne pridobive rezerve koje iznose 498,000 x 10⁶ Sm³. Tijekom radnog vijeka platforme Ravenna od 2014. do 2024. godine, maksimum proizvodnje će biti od 2015 do 2019. godine, nakon čega će proizvodnja početi opadati (Slika 1.5.6.).

ECOINA	Naručitelj:	INAgip d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksploatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJU "SJEVERNI JADRAN" - DOPUNA				Poglavlja 1-3 Str. 18



Slika 1.5.6. Grafički prikaz projekcije proizvodnje plina na platformi Ravenna

1.5.2. Oprema i strojevi

Tehnički opis sustava

Sve platforme koje su predmet ove SUO biti će klasične automatski upravljane platforme na kojima će se crpiti prirodni plin iz po jedne do tri bušotine. Svih šest platformi biti će tzv. satelitske platforme bez posade, upravljane s postojeće platforme Ivana A, te platforme u gradnji Annamaria A. Plin iz svakog niza proizvodnih kolona će prolaziti kroz ručni prigušni ventil koji će se namještati periodično ovisno o varijaciji proizvodnih parametara. Pridobivenom plinu iz svake cijevi se mjeri temperatura, tlak i protok, i to prije prigušnih ventila.

Na samim platformama plin će se miješati u zbirnim i mjernim cjevovodima. Svaka proizvodna cijev se može odvojeno analizirati u mjernom separatoru, a podaci se mogu automatski slati u upravljačku postaju. Analiza rada pojedine bušotine će se provoditi upravljanjem s platforme Ivana A.

Separator odvaja vodu od plina; plin se nakon toga šalje u zbirni cjevovod pod tlakom, a voda se skladišti u posebnom spremniku za vodu i otprema posebnim cjevovodom do platformi Ivana A i Annamaria A na kojima je planirana obrada proizvodne vode.

Mjerači protoka će biti smješteni u svakoj proizvodnoj koloni; mjerenje protoka je digitalno upravljano tako da se provodi kompenzacija obzirom na tlak i temperaturu. Svi podaci se šalju u upravljačku sobu radio vezom.

ECOINA	Naručitelj:	INAgip d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksploatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJU "SJEVERNI JADRAN"- DOPUNA				Poglavlja 1-3 Str. 19

Kako bi se spriječilo formiranje hidrata u plinu tijekom pokretanja postupka proizvodnje, u sustav će se protustrujno injektirati metanol.

Na svih šest novih platformi će se odvijati odvajanje vode od plina, a voda i plin će se dalje transportirati prema postojećim platformama putem razdvojenih cjevovoda, što znači da na lokacijama novih platformi koje nisu predmet ove SUO neće biti ispuštanja vode u more. Cjevovod za slojnu vodu će imati promjer od 75 mm, a za plin od 250 mm.

Prema sadašnjim podacima, neće biti potrebno dodatno povisivati tlak u svrhu transporta. U cilju kontrole tlaka u ulaznoj liniji proizvodnog separatora ugrađen je ventil za regulaciju tlaka. U dijelu cjevovoda prije ventila tlak se automatski regulira na temelju najnižeg tlaka u bušotinama, ovisno o otvorenosti prigušnog ventila. Tlak unutar proizvodnog separatora regulira također isti ventil, kao i tlak poslije separatora, i sam tlak u izlaznom cjevovodu. Povećanje protoka uzrokuje pad tlaka u separatoru što dovodi do otvaranja ventila kako bi se stanje vratilo u ravnotežu.

Sva oprema i cjevovodi nakon ventila su projektirani da mogu podnijeti tlak od 40 bar. Također, ugrađen je i sigurnosni ventil koji štiti separator od previsokog tlaka.

Regulacija protoka putem filtera koji prima podatke o tlaku i protoku putem transmitera ugrađenih prije ventila. Ventil se prethodno podešava u skladu s mogućnostima prijema na prihvatnoj platformi, a tlak se podešava na temelju zahtijevanog protoka i gubitaka u plinovodu uslijed promjene temperature plina.

Temperatura toka se mjeri i prati u kontrolnoj sobi na platformi Ivana A, i za tok plina i za tok vode. Niska temperatura upozorava na mogućnost pojave hidrata u plinskom toku i leda u vodenom toku.

Talog nastao u separacijskim posudama koji sadrži zauljeni sediment, se uz pomoć gravitacije otprema u spremnik za otpad u koji se skuplja i sva drenažna voda, uključivo i kišnica. Ovaj spremnik se periodički prazni: pročišćena voda se prelijeva u more, a istaloženi materijal se otprema brodom na kopno i zbrinjava sukladno zakonu o otpadu (NN 178/04).

Također, na svim platformama biti će instaliran sustav za unutarnje čišćenja i kontrolu cjevovoda, te sustav odušivanja platforme kroz hladni odušnik.

Na platformi će biti ugrađeni visokotlačni i niskotlačni vertikalni sustavi odušivanja. Na njih će voditi cjevovodi odušnika (automatsko i ručno odušivanje) opreme i sustava s visokim proračunskim tlakom, odnosno niskim proračunskim tlakom, kao i odvodni cjevovodi iz sigurnosnih ventila na visokotlačnoj i niskotlačnoj opremi. Ugraditi će se i horizontalni sustav odušivanja, koji će služiti isključivo kao baklja za spaljivanje plina kod pokretanja proizvodnje ili tijekom remonta opreme.

ECOINA	Naručitelj:	INAgjp d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksploatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJU "SJEVERNI JADRAN" - DOPUNA				Poglavlja 1-3 Str. 20

Električna struja će se proizvoditi na platformama putem solarnih ćelija za potrebe rasvjete, rada telekomunikacijskih uređaja i svih potrebnih instrumenata. Tijekom oblačnih dana za proizvodnju električne energije koristit će se diesel agregati.

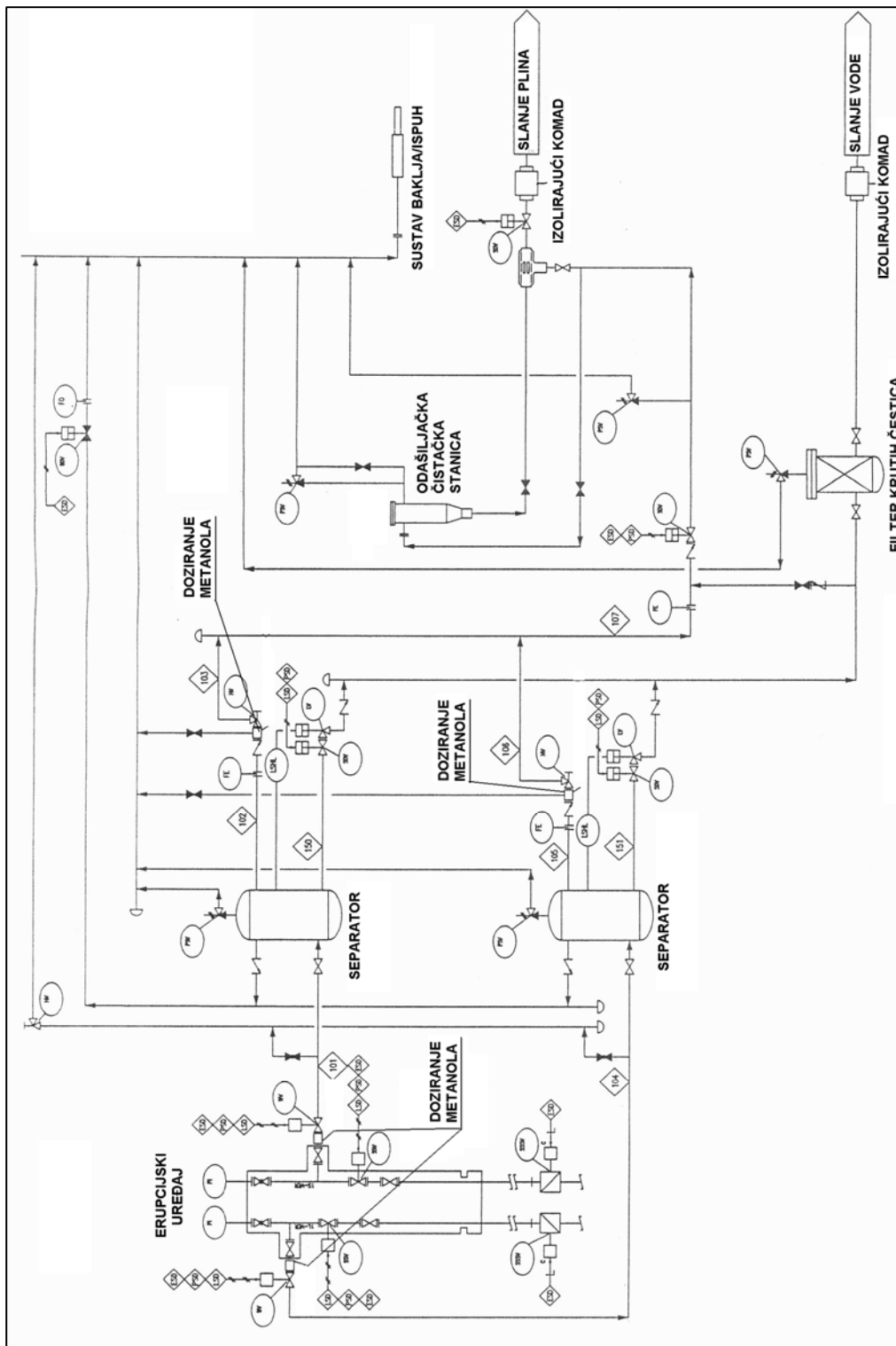
Platforme Ravenna, Andreina, Ika SW B i Ida D biti će jednosmjerne, opremljene jedino sustavom otpreme plina, dok će platforme Ika SW A i Ika C biti dvosmjerne, opremljene sustavom za prihvat i sustavom otpreme plina. Prihvatni i otpremni cjevovodi će biti promjera 250-400 mm.

Sustav zaustavljanja procesa u slučaju nužde će kontrolirati sve ventile za zaustavljanje, sve ventile sustava odušivanja i sustav zaštite od požara. Ventili za zaustavljanje će biti smješteni prije i poslije analitičkih i proizvodnih separatora i na ulazu i izlazu u podmorske cjevovode u cilju jamčenja izoliranosti proizvodne opreme. Sve tlačne posude koje će sadržavati plin pod tlakom većim od 7 bar imati će ventile sustava odušivanja.

Upravljanje, nadzor i kontrola rada svih 6 novih platformi će biti integrirani u sustav upravljanja, nadzora i kontrole postojećih platformi na eksploatacijskom polju „Sjeverni Jadran“.

Tehnološka shema sustava i popis glavne opreme

Tehnološka shema rada platformi Prikazana je na Slici 1.5.7., a u Tablici 1.5.7. Prikazan je popis glavne opreme.



Slika 1.5.7. Tehnološka shema rada platformi

ECOINA	Naručitelj:	INAgjp d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksploatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJU "SJEVERNI JADRAN" - DOPUNA				Poglavlja 1-3 Str. 22

Tablica 1.5.7. Popis procesnih sustava

PROCESNI SUSTAV	EMISIJA U OKOLIŠ
Sustav na ušćima bušotina	Metan
Sustav doziranja metanola	Metanol
Sustav otpreme plina	Metan
Sustav prihvata plina (samo za određene platforme)	Metan
Sustav hidraulike	-
Sustav separacije plina i slojne vode	Metan
Sustav komprimiranog zraka	
Solarne ćelije	
Diesel generator (pričuvni izvor el. energije)	Diesel
Sustav drenaže	-
Oprema za zaštitu na radu i evakuaciju osoblja	-
Oprema za navigaciju	-
Prijenosni sustavi za gašenje požara na bazi CO ₂	CO ₂
Prijenosni sustavi za gašenje požara na bazi suhog praha	-
Dizalica	-
Baterije	-
Ploča za razvod elektroinstalacija	-
Sustav radiokomunikacije	-
RTU	-
Upravljačka ploča ušća bušotina	-

Instrumentacija, upravljanje, kontrola i komunikacija

Sustav instrumentacije je vezan uz sustav hidraulike koji upravlja kontrolom rada bušotina i procesnim ventilima. Nezavisna i automatska kontrola rada ventila se omogućuje stvaranjem tlaka na ventile.

Procesni parametri (tlak i protok) će biti direktno slani u kontrolnu sobu na obali putem sustava radio veze. Isti sustav će upravljati ventilima preko sustava za upravljanje hidraulikom. Zrak za upravljanje se proizvodi uz pomoć sustava za proizvodnju dušika.

Cijeli sustav zaustavljanja procesa u slučaju nužde se kontrolira telekontrolnim sustavom koji je u stanju pratiti stanje pojedinačne opreme i sukcesivno ju gasiti.

Sustav komunikacije između platformi i kontrolne sobe odvijati će se putem VHF radio veze. Platformama će se upravljati radio sustavom na platformi Ivana A.

ECOINA	Naručitelj:	INAgjp d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksploatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJU "SJEVERNI JADRAN"- DOPUNA				Poglavlja 1-3 Str. 23

Iz kontrolne sobe biti će omogućeno:

- Otvoriti/zatvoriti svaku bušotinu/cijev pojedinačno, ili skupno
- Motriti karakteristike plina i vode (tlak, protok, temperatura) iz svakog proizvodnog niza tubinga zasebno, svake bušotine, posuda pod tlakom i svih cjevovoda
- Upravlјati plinskim poljem u cilju zadovolјavanja ograničavanja isporuke plina u kontrolnoj točki
- Testirati proizvodne intervale svake bušotine prije njihovog puštanja u proizvodnju
- Zatvoriti sustav u slučaju nužde

Instrumentacijski sustav će biti u skladu s IEC europskim standardima, temeljen na sljedećim principima:

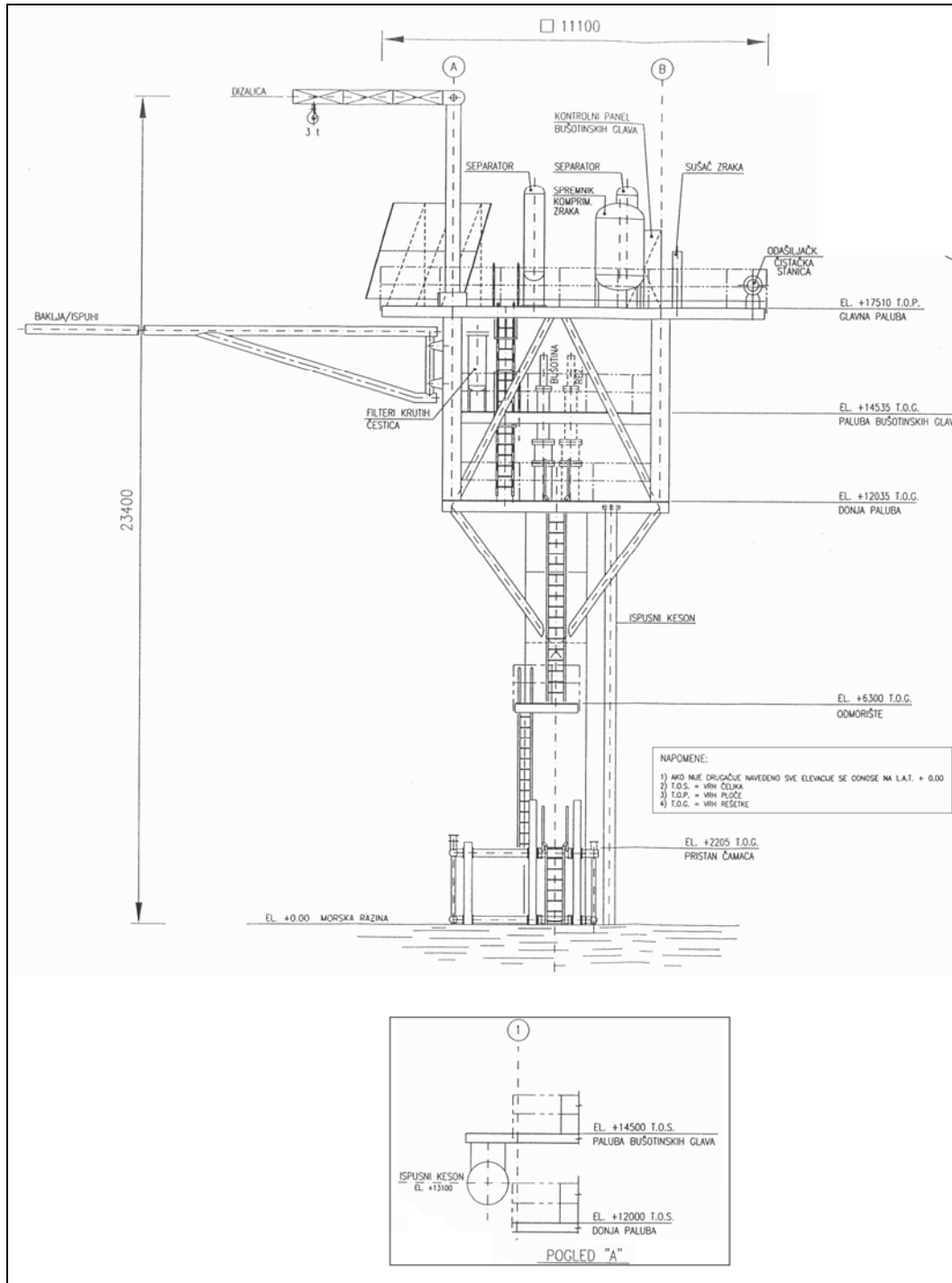
- Sustav upravljanja će upravljati procesnim, kontrolnim i protupožarnim sustavima
- Sustav upravljanja će biti u mogućnosti omogućiti operatorima upravljanje procesom i sustavom zaštite
- Mogućnost gašenja sustava će biti minimizirana kako bi se omogućila kontinuiranost proizvodnje

Kontrola sustava će obuhvaćati pregled, snimanje i kontrolu podataka vezanih uz proces, uključujući separaciju, mjerenje i sustave sigurnosti. Svako gašenje i ponovno pokretanje postrojenja će se obavljati lokalno.

Platforme se kontroliraju i zaštićene su PLC-om (Process Logic Controller), te su sustavi zaštite predviđeni da upravljaju platformama tijekom pokretanja rada, redovitog rada i gašenja u slučaju nužde. PLC, smješten na platformama, će upravljati i nadzirati i sustav kontrole procesa i opremu. U slučaju kvara, sustav sigurnosti će automatski platformu dovesti u sigurno stanje. Potrebno je ugraditi opremu koja je visoko pouzdana. Također, potrebno je provoditi redovito održavanje opreme koje će ovisiti o iskustvu operatera, preporukama proizvođača i samom režimu proizvodnje.

Na Slici 1.5.8. Prikazana je tipska monopodna platforma.

Naručitelj:	INAgip d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
Dokument br:	1061	Revizija:	1
Zahvat:	Eksplatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.



Slika 1.5.8. Bočni izgled tipske monopodne platforme

ECOINA	Naručitelj:	INAgjp d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksplatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJU "SJEVERNI JADRAN" - DOPUNA				Poglavlja 1-3 Str. 25

1.5.3. Opis aktivnosti bušenja

Ciljevi eksploatacijskog bušenja

Predmet istraživanja su plinonosni horizonti unutar turbiditskih pijesaka Carola i Porto Garibaldi formacija. U plioleistocenskoj seriji Carola formacije se nalazi na dubini između 950 i 1300 m i Porto Garibaldi formacije koja završava isklinjavanjem u Santerno formaciji prema sjeveroistoku.

Tehnika bušenja

Bušenje se izvodi dlijetima (Slika 1.5.9.) preko niza bušaćih alatki (svaka je približne dužine od 9 metara), međusobno spojenih navojima. Teške šipke prenose opterećenje na dlijeto, čime se omogućuje njegovo prodiranje u stijensku masu. Bušaći fluid (isplaka) cirkulira kroz sistem bušaćih alatki. Cirkulirajući kroz prostor između bušaćih alatki i bušotinskog kanala vraća se na površinu. Cirkulacija isplake omogućava hlađenje dlijeta, čišćenje prostora oko njega i bušotinskog kanala te stvaranje hidrostatskog tlaka koji sprječava zarušavanje bušotine. Hidrostatski tlak koji stvara stupac isplake mora biti veći od tlaka formacije, kako bi se spriječilo prodiranje formacijskih fluida u bušotinu.

Rotacijskim bušenjem je jednostavno i brzo moguće raditi bušotine dublje od nekoliko tisuća metara. Nakon što je bušotina završena, zacijevljuje se čeličnim cijevima koje su spojene jedna na drugu i cementirane u bušotini, kako bi se osigurala stabilnost kanala bušotine.



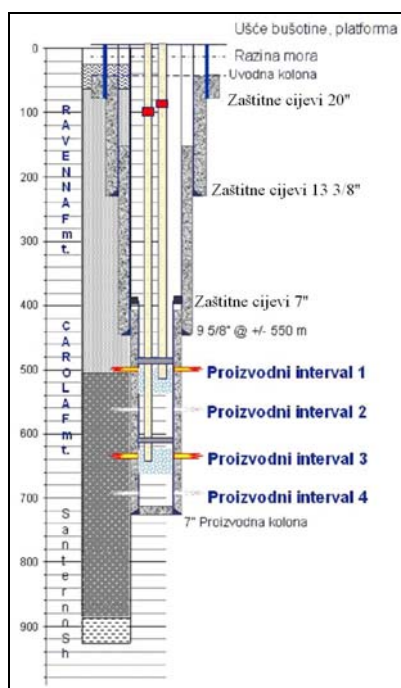
Slika 1.5.9. Dlijeta

ECOINA	Naručitelj:	INAgip d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksplatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJU "SJEVERNI JADRAN" - DOPUNA				Poglavlja 1-3 Str. 26

Bušotina se zacijevljuje tako da se svaki izbušeni interval zacijevljuje. Dlijeto koje ulazi u bušotinu je manjeg promjera od zacijevljenog bušotinskog intervala, sukcesivnim bušenjem smanjuje se promjer sljedećeg intervala bušotine. Na razmatranim lokacijama, buše se tri do četiri intervala.

Kako bi se smanjili visoki troškovi sistema opreme i ljudstva, bušotina se treba izbušiti što je brže moguće. Iz tog razloga, tijekom operacije bušenja, radovi se provode 24 sata dnevno.

Inicijalni promjer bušotine je 40 do 75 centimetara (16 do 30 inča), ali se smanjuje sa brojem zacijevljenja i na dnu iznosi 10 do 20 cm (4 do 8 inča), što je Prikazano na Slici 1.5.10.



Slika 1.5.10. Shematski Prikaz proizvodne bušotine

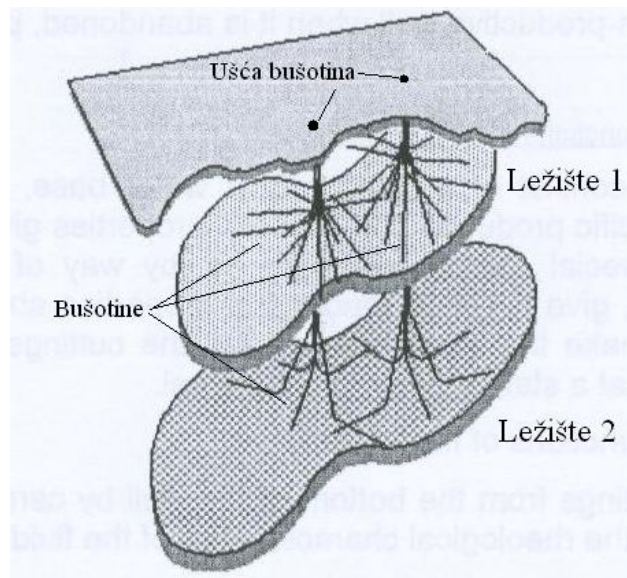
Bušotina može biti vertikalna (ili sa otklonom od vertikale u iznosu od nekoliko stupnjeva) ili može biti kosousmjerena tako da zahvaća slojeve koji su udaljeni i nekoliko stotina metara. U tablici 1.3.1. dano je inventurno stanje bušotina u odnosu na otklon od vertikale, za razmatrano eksploatacijsko polje.

To znači da je moguće izbušiti bušotine do nekoliko udaljenijih ležišta sa samo jedne jedine platforme. Kosousmjerene bušotine se rade specijalnim usmjeravajućom bušačom opremom koja može omogućuje njezinu egzaktnu kontrolu smjera i nagiba.

ECOINA	Naručitelj:	INAgip d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksplatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJU "SJEVERNI JADRAN" - DOPUNA				Poglavlja 1-3 Str. 27

Zadnjih godina, ova tehnologija je uznapredovala do nivoa da se mogu raditi horizontalne bušotine.

Ova tehnika je u prednosti jer se mogu pratiti sustavi pukotina gdje se mogu lakše crpiti ugljikovodici (Slika 1.5.11.). Ova tehnika ne samo da povećava iscrpak i produljuje radni vijek polja, nego i smanjuje negativan utjecaj na okoliš jer nekoliko ležišta može biti eksploatirano samo jednom jedinom bušotinom.



Slika 1.5.11. Shematski Prikaz kosousmjerenih i vertikalnih bušotina

Nakon bušenja, a prije ugradnje zaštitnih cijevi u bušotinu kako bi se izolirala od formacije stijena kroz koje prolazi, teške šipke te isplaka su u direktnom kontaktu sa formacijom stijena. Nestabilnost zida bušotina koja je bila izbušena je uvijek moguća u ovoj privremenoj fazi izrade bušotina i može utjecati na tijek radova (npr. gubitak isplake u pukotinama čvrstih stijena, urušavanje zidova bušotina zbog prijelaza stijenske mase iz troosnog u dvoosno stanje napreznjanja, zaglavljivanje dlijeta ili cijelog sustava bušačkih alatki, lom bušačkih alatki zbog otežanih radnih uvjeta ili ulazak ležišnih fluida u bušotinu ukoliko nije adekvatno izjednačen tlak, itd..). Faza bušenja proizvodne bušotine završava kada je ona u potpunosti zacijevljena i perforirana.

ECOINA	Naručitelj:	INAgip d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksploatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJU "SJEVERNI JADRAN"- DOPUNA				Poglavlja 1-3 Str. 28

Isplaka

Isplake su uglavnom fluidi bazirani na vodenoj otopini, kojoj se dodavanjem određenih aditiva reguliraju koloidalnost i ostala potrebna svojstva. Koloidna svojstva se postižu dodavanjem aditiva koji povećavaju aktivnu površinu (najčešće bentonit). Karboksi-metil celuloza (CMC) osigurava isplaci sposobnost iznošenja krhotina i regulira filtraciju. Karboksi-metil celuloza (CMC) je posebno važna jer isplaci omogućava tiksotropna svojstva. Zbog promjene mehaničkog poticaja isplaka mijenja konzistenciju. Tijekom rada, tekuća je, a tijekom stajanja alatki prelazi u gel.

Ukratko glavne funkcije isplake su:

- uklanjanje krhotina sa dna bušotine iznošenjem na površinu korištenjem njezinih reoloških svojstava.
- Hlađenje i podmazivanje bušačkih alatki tijekom bušenja
- Učvršćivanje stijenki bušotine i sprečavanje infiltracije u nabušene naslage
- Za sprečavanje nekontroliranog izlaska ležišnih fluida u bušotinu i na površinu

Za osiguravanje svih navedenih funkcija, konstantno se mijenja sastav isplake, promjenom koncentracije pojedinih aditiva, čime se mijenjaju reološka svojstva. Tipovi isplake i korišteni kemijski aditivi zavise o tipu formacije kroz koje se buši posebno zato što promjena temperature utječe na promjenu reoloških svojstava isplake. Ovo srećom nije slučaj za područje Sjevernog Jadrana gdje su temperature relativno niske (ispod 60° C).

Pokretanjem cirkulacije, isplaka koja se pumpa kroz sustav bušačkih alatki i izlazi kroz mlaznice dlijeta. Isplaka uklanja čestice i podiže ih unutar bušotine prema površini.

Nakon izlaska iz bušotine, isplaka prolazi kroz površinski sustav za uklanjanje krutih čestica, nakon čega dolazi u isplačne bazene iz kojih se ponovno pumpa natrag u bušotinu.

Svojstva bušačkog postrojenja

U Sjevernom jadrano, bušotine će se raditi pomoću samopodižuće (jack-up) bušaće platforme Ocean King Prikazane na slici 1.5.12. Samopodižuće bušaće platforme odobalni su objekti čiju osobitost čini rudarsko postrojenje na pomorskoj strukturi bez vlastitog pogona, poduprtoj na morsko dno. Upotrebljavaju se za izgradnju i opremanje dubokih bušotina pri istraživanju i eksploataciji ugljikovodika iz podmorja (Zadravec 2007). Ova platforma se sastoji od plutajućeg trupa i tri noge u trokutnom rasporedu. Oprema i materijal za bušenje te prostori za smještaj posade su smješteni unutar trupnog dijela i na palubi platforme sa ostalom pratećom opremom (dizalica, helikopterska platforma itd.). Platforma se do lokacije bušenja tegli sa nogama

ECOINA	Naručitelj:	INAgjp d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksplatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJU "SJEVERNI JADRAN" - DOPUNA				Poglavlja 1-3 Str. 29

podignutim iznad dna (Slika 1.5.13.). Na lokaciji bušenja, noge platforme se spuštaju na dno i trup se podiže na potrebnu visinu kako bi bio izvan zone utjecaja valova i plime.



Slika 1.5.12. Prikaz samopodiznuće (jack-up) platforme Ocean King, tijekom kontrole od strane poduzeća Đuro Đaković, na Otoku Ugljanu

Po završetku procesa bušenja, trup se spušta u plutajuću poziciju, noge se podižu sa dna i cijelo postrojenje se tegli na drugu lokaciju.

ECOINA	Naručitelj:	INAgip d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksploatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJU "SJEVERNI JADRAN" - DOPUNA				Poglavlja 1-3 Str. 30



Slika 1.5.13. Radovi na tegljenju jack-up platforme Ocean King, približna lokacija: Ana - Vesna, snimljeno sa pozicije Ivana E, u smjeru juga 04.08.2008.

Trup

Motori i generatori za proizvodnju električne energije su smješteni unutar trupa, zajedno sa isplačnim pumpama i bazenima, skladištima za materijal za bušenje, balastnim spremnicima koji se pune morskom vodom, spremnicima za diesel, spremnicima sa pitkom vodom, kontejnerima sa cementom i materijalom za isplaku, radionice i prostorijama za pomoćne servise (protupožarna zaštita, proizvodnja pitke vode, obrada otpadnih i fekalnih voda, itd.). Kratkotrajne emisije u okoliš iz ovog dijela jack-up platforme mogu biti fekalne vode i eventualno ispuštanje diesel goriva u more.

Modul za smještaj

Sastoji se od samostalnih blokova smještenih na raznim krajevima platforme. Modul za smještaj uključuje sobe za osoblje koje se nalaze palubi, spavaće sobe, blagovaonica, brodska kuhinja, praonica rublja, sanitarne prostorije, uredi, radio soba i kontrolna soba. U ovom modulu se naviše producira komunalni otpad.

ECOINA	Naručitelj:	INAgjp d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksploatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJU "SJEVERNI JADRAN" - DOPUNA				Poglavlja 1-3 Str. 31

Sustav za bušenje

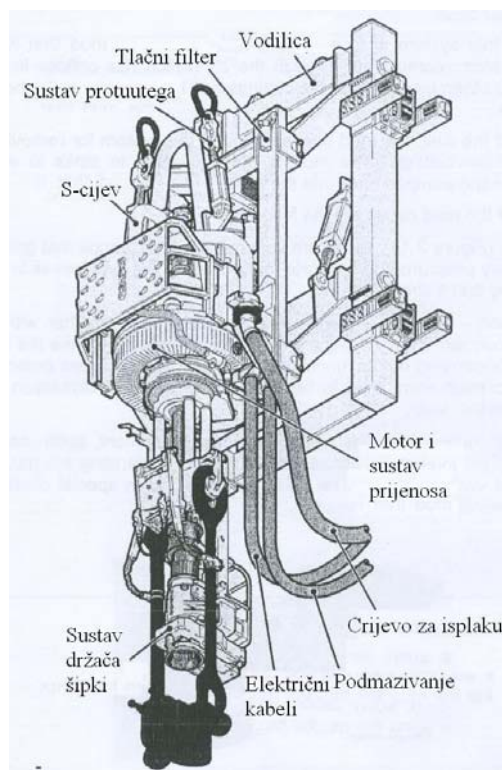
Uključuje opremu za izradu bušotine: toranj sa sustavom za podizanje, vrtači stol, sustav za cirkulaciju isplake i sigurnosnu opremu, koji su u osnovni slični opremi za bušenje na kopnu. Sa jedinom razlikom što bušači sustav platforme mora biti prilagođen dimenzijama trupa.

Sustav dizalica

Sustav dizalica drži opterećenje koje se sastoji od sustava bušačkih alatki (za duboke bušotine, masa sustava bušačkih alatki može prelaziti 200 tona) i podiže i spušta bušače alatke tijekom bušenja. Sastoji se od bušačeg tornja, vitla, kočnice, mobilnih i fiksnih koloturnika i sustava kabela.

Rotacijski sustav

Ovaj sustav se sastoji od gornjeg pogona (Slika 1.5.14.), koji je zadnjih godina postao sastavni dio opreme i konstantno se traži u tender dokumentaciji velikih naftnih kompanija.



Slika 1.5.14. Pogonski sustav na bušačkoj platformi

ECOINA	Naručitelj:	INAgip d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksploatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJU "SJEVERNI JADRAN"- DOPUNA				Poglavlja 1-3 Str. 32

Sigurnosna oprema

Sigurnosna oprema se sastoji od preventera, to je sustav koji omogućava zatvaranje ušća bušotine i prevenciju nekontroliranog istjecanja fluida iz slojeva u bušotinu.

Ova oprema igra nezaobilaznu ulogu u prevenciji potencijalnih rizika ugrožavanja osoblja, opreme i okoliša.

Sustav osvjetljenja

Sustav osvjetljenja platforme se sastoji od približno 600 svjetlećih objekata napajanih sa približno 72 KW električne energije.

Sustav se sastoji od sljedećih podsustava osvjetljenja

- Sustav osvjetljenja za navigaciju (bijelo)
- Signalna svjetla glavne palube (bijelo)
- Signalna svjetla vrha bušaćeg tornja (crveno)
- Signalna svjetla vrha nogu platforme (crveno)

Sva svjetlosna signalizacija će biti vidljiva 360° oko platforme na minimalnoj udaljenosti od 2 NM.

Zaštita posade, zaštita od požara oprema za prvu pomoć

Platforma je opremljena sa dva čamca za spašavanje, od kojih svaki može primiti 25 ljudi za slučaj evakuacije. Splav za spašavanje koja može primiti osmero ljudi će biti postavljena u procesnom dijelu. Specijalni sanduci koji sadrže prsluke za spašavanje za slučaj evakuacije će se nalaziti u blizini čamaca za spašavanje i splavi za spašavanje. Pojasevi za spašavanje će biti uokolo raspoređeni na platformi da se mogu dobaciti u slučaju pada čovjeka u more. Platforma će također biti opremljena opremom za prvu pomoć i nosilima. Svo osoblje na palubi će biti opremljeno osobnim zaštitnim sredstvima (kacige, naočale, zaštitne cipele, plinski detektori, itd.). Aparati za gašenje požara prahom i sa CO₂, će biti postavljeni na platformi.

Bušaća platforma će biti opskrbljena Sanducima sa opremom za hitne slučajeve i sa opremom za sudar na području heliodroma, sukladno standardu o sigurnosti Eni E&P-UGIT.

ECOINA	Naručitelj:	INAgip d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksploatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJU "SJEVERNI JADRAN"- DOPUNA				Poglavlja 1-3 Str. 33

1.5.4. Odvodnja i obrada otpadnih voda

Sanitarna voda nastala tijekom boravka ljudi na lokaciji tijekom bušenja i gradnje objekata, te prilikom obilaska platforme tijekom redovitog rada se prikuplja i zbrinjava na uređaju u sklopu bušaće platforme.

Tijekom proizvodnje plina nastaje proizvodna (formacijska, slojna) voda. Dnevna proizvodnja slojne vode može iznositi od 0 do maksimalno 3 m³. Na svim platformama će biti instaliran sustav za separaciju vode od plina. Voda izdvojena u proizvodnom separatoru će se prikupljati u separatorskom oknu gdje dolazi do odvajanja sedimenta i plina od vode. Ovisno o razini koju kontrolira mjerač razine, voda će se posebnim cjevovodima transportirati do postojećih platformi na kojima postoji uređaj za pročišćavanje slojne vode (Ivana A, Annamaria A...) Efluent iz navedenih uređaja će zadovoljiti propisane vrijednosti od 15 mg/l za mineralna ulja. Voda se nakon pročišćavanja ispušta u more preko uronjenog kesona. Temperatura vode koja će se ispuštati biti će približno jednaka temperaturi okolnog zraka. **Na platformama koje su predmet ove SUO nema ispuštanja slojne vode u more.**

Na platformama postoji mogućnost kontaminacije oborinske vode uljima i mastima koje mogu biti izlivena na palubi i po uređajima. Stoga se oborinska voda koja padne na platforme, prikuplja i ispušta u more preko kesona u kojem se odvija gravitacijska separacija eventualno prisutnih ugljikovodika. Radi se o dugačkoj okomito smještenoj koloni uronjenoj u more u koju s gornje strane ulazi oborinska voda. Ista se po principu spojenih posuda na dnu ispušta u more, a istaloženi ugljikovodici se nakupljaju na površini. Nakupljeni ugljikovodici na površini kesona prilikom obilaska platforme povremeno će se prebacivati prenosivom pumpom u drenažni spremnik i odvozi na kopno.

1.5.5. Potrebna energija i energenti

Proizvodnja električne energije planira se putem solarnih ćelija. U slučaju dana bez sunca, proizvodnja el. energije odvijat će se putem diesel-agregata, nominalne snage od 6,8 kW. Diesel agregat bi trebao moći samostalno zadovoljavati potrebe za el. energijom u trajanju od 14 dana (maksimalni period bez sunčanih dana). Za navedeno je potreban spremnik od 400 l diesela.

Diesel spremnici na svim platformama će biti smješteni u zaštitnoj tankvani koja će biti u stanju primiti sav sadržaj spremnika. Eventualno izliveni sadržaj će biti zaštićen od utjecaja atmosferilija, te će se putem drenažnog cjevovoda voditi u drenažni spremnik. Dizel će se na platforme dopreмати brodom osposobljenim za prijevoz ugljikovodika.

ECOINA	Naručitelj:	INAgip d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksploatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJU "SJEVERNI JADRAN"- DOPUNA				Poglavlja 1-3 Str. 34

1.5.6. Karakteristike prirodnog plina

Prirodni plin koji se proizvodi ili će se proizvoditi na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" je iznimne čistoće, s više od 99,5% metana. Plin sadrži vrlo niske koncentracije ugljičnog dioksida, dušika i viših ugljikovodika (C2 i C3), te niskih koncentracija sumporovodik na polju Ika. Zbog svog sastava, tijekom proizvodnje plina, neće doći do kondenzacije plinske frakcije i stvaranja plinskog kondenzata.

Metan je zasićeni parafinski ugljikovodik, kemijske formule CH₄. Lakši je od zraka, bez boje i mirisa. Nije otrovan, ali može djelovati toksično jer može smanjiti koncentraciju kisika u zraku (pojava nije od važnosti na otvorenom prostoru). Lako je zapaljiv i s kisikom stvara eksplozivnu smjesu. Gori slabo svijetlim plamenom. Kategoriziran je u najviši razred opasnosti od požara. Slabo je topiv u vodi, ali je topljiv u alkoholu i eteru.

Neke od karakteristika metana:

- Molarna masa	16,06 g/mol
- Granica zapaljivosti/eksplozivnosti	5-15 % (vol.)
- Relativna gustoća pare	0,55 (zrak=1)
- Temperatura paljenja	595 °C
- Ledište	-182,5 °C
- Vrelište	-161,5 °C
- Kritična temperatura	537,8 °C
- Kritični tlak	40 bar
- Zdravstvena opasnost	mala
- Opasnost od požara	velika
- Reaktivnost	nikakva

U posebnim uvjetima (niska temperatura, visoki tlak), što je osobito izraženo u podzemnim ležištima i tijekom proizvodnje kada se mijenjaju fizikalni uvjeti, prirodni plin stvara plinske hidrate (led s visokim sadržajem plina, ima izgled snijega).

1.5.7. Pomoćne tvari

Metanol

U cilju sprječavanja formiranja hidrata u plinu tijekom pokretanja postupka proizvodnje, u sve proizvodne bušotine će se protustrujno injektirati metanol. Sustav će biti opremljen s dvije injektorske pumpe (radna+rezervna). Metanol će biti uskladišten u posebnoj spremniku koji će se periodički puniti putem gravitacije ili pomoću ventila. Spremnik za metanol će biti pod tlakom (dušik proizveden na samoj platformi). Metanol

ECOINA	Naručitelj:	INAgjp d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksplatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJU "SJEVERNI JADRAN" - DOPUNA				Poglavlja 1-3 Str. 35

se injektira u sustav sve dok se ne postignu standardni operativni parametri. Procjenjuje se da injektiranje metanola neće biti potrebno tijekom normalnog rada zbog sastava plina i režima strujanja, osim tijekom vrlo hladnih dana u godini, i to za bušotine s visokim tlakom. Ukoliko će dolaziti do češće potrebe za injektiranjem metanola, moguće je koristiti i inhibitore stvaranja hidrata na bazi metanola (KHI - Kinetic Hydrates Inhibitors).

Metanol (CH₃OH) je bistra, bezbojna, zapaljiva i hlapiva tekućina, u potpunosti topiva u vodi. Gustoća metanola iznosi 0,792 kg/dm³ (20 °C), vrelište je na 64,7 °C, gustoća para iznosi 1,11 (zrak=1), plamište je na 10,5 °C, a područje eksplozivnosti je u rasponu 6,0-36,6% (vol.) Metanol će se skladištiti u posudama volumena 3,9 m³.

Dugotrajno udisanje para metanola može uzrokovati trajno oštećenje organizma i smrt. U kontaktu s očima može doći do sljepila.

Ulja i maziva

Za potrebe rada strojarskih uređaja i opreme koristiti će se za to prikladna motorna i tehnička ulja i maziva. Ista će biti uskladištena u posudama do 5 l na obje platforme, u pripadajućim priručnim skladištima (ormarići). Skladišta će biti izolirana od okoliša i opremljena zaštitnim tankvanama.

1.5.8. Otpad

Produkt tehnološkog procesa bušenja plinskih bušotina su isplaka i krhotine od bušenja (materijal nastao bušenjem). Za potrebe bušenja na lokaciji eksploatacijskog polja "Sjeverni Jadran" koristiti će se 3 vrste isplake, ovisno o potrebnim promjerima kanala bušotine. Za potrebe prethodnih bušenja izrađen je elaborat pod nazivom „*Study on the technology of preparation, processing and handling of drilling cuttings, muds and working fluids for well completion*“ (1998. godine). U navedenom elaboratu provedena su detaljna ispitivanja sastava otpadne isplake i njenog utjecaja na okoliš, a zaključci su poslužili za izradu dopune Studije o utjecaju na okoliš eksploatacijskog polja „Sjeverni Jadran“ iz 1998. godine, na temelju koje je tada Državna uprava za zaštitu prirode i okoliša dala odobrenje za ispuštanje otpadne isplake i krhotina od bušenja u more, budući da je nakon provedenih ispitivanja zaključeno da nema štetnih utjecaja na okoliš, odnosno da je takav postupak u skladu s *Barcelonskom konvencijom – Protokolom o zaštiti Sredozemnog mora od onečišćenja kao posljedice istraživanja i eksploatacije morskog dna i podzemlja (Barcelona 1976, Madrid 1994, Atena 1997.)*

ECOINA	Naručitelj:	INAgip d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksplatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJU "SJEVERNI JADRAN" - DOPUNA				Poglavlja 1-3 Str. 36

Sva kasnija bušenja, bez obzira je li se radilo o izradi istražnih ili proizvodnih bušotina, obavljena su na isti način, ispuštanjem otpadne isplake i krhotina od bušenja u more, a na temelju važećih lokacijskih dozvola.

U Tablici 1.5.8. navedene su karakteristike isplake. Maksimalni volumen isplake u sustavu iznosi oko 60 m³. Sustav je zatvoren tako da nema kontakta s morem. Tijekom bušenja isplaka cirkulira, a nabušeni materijal izdvaja se na sustavu vibratora/separatora, te se očišćena isplaka vraća u ciklus. Nakon što isplaka izgubi zadanu kakvoću, ista se ispušta u more.

Tablica 1.5.8. Karakteristike isplake

Promjer bušotine	0,4 m (16")	0,31 m (12 ¼ ")	0,215 m (8 ½ ")
Vrsta	Slatka voda-bentoitni gel	Slatka voda-bentonitni gel	Slatka voda-lignosulfonat (bez kroma)
Gustoća (kg/l)	1.10	1.10-1.15	1.20
Viskoznost s/l	60-70	50-55	45-50
Viskoznost s/l	22-25	18-20	20-22
pH	9-10	9-10	9-10
Pijesak, %		1	<0,5
Krutina % vol.		10-12	14-16
MBT kg/m ³		60-70	50-60

Po kemijskom sastavu, isplaka će se sastojati od tvari navedenih u Tablici 1.5.9.

Tablica 1.5.9. Kemijski sastav isplake

Sastojak	Namjena	Toksičnost
Bentonit	Korekcija viskoznosti	Niska
Natrijeva prašina	Kontrola tvrdoće	Niska
Kaustična soda	Kontrola pH	Niska
CMC	Kontrola viskoznosti i filtrabilnosti	Niska
Barit	Strukturni sastojak	Niska
Sredstvo protiv pjenjenja	Inhibicija pjenjenja	Niska-srednja
Lignosulfonat	Razrjeđivanje	Niska
Vapno	Inhibitor	Niska
Polianionska celuloza	Kontrola viskoznosti i filtrabilnosti	Niska
Natrij-blkarbonat	Kontrola tvrdoće	Niska
Kalij-klorid	Inhibitor	Niska

ECOINA	Naručitelj:	INAgip d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksploatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJU "SJEVERNI JADRAN" - DOPUNA				Poglavlja 1-3 Str. 37

U Tablici 1.5.10. navedene su količine pojedinih tvari iz isplake koje će se utrošiti za bušenje jedne bušotine.

Tablica 1.5.10. Maseni udjeli pojedinih sastojaka u isplaki

Sastojak	Količina
Bentonit	24,2 t
Natrijeva prašina	0,2 t
Kaustična soda	0,3 t
CMC	3,6 t
Barit	45,9 t
Sredstvo protiv pjenjenja	120 l
Lignosulfonat	1,0 t
Vapno	2,5 t
Polianionska celuloza	0,7 t
Natrij-blkarbonat	0,7 t
Kalij-klorid	4,1 t

Ovisno o vrsti bušotine (okomita ili usmjerena), u Tablicama 1.5.11. i 1.5.12. navedene su količine otpada koji će nastati prilikom bušenja.

Tablica 1.5.11. Ukupna količina otpada tijekom izrade okomite bušotine

Faza bušenja	0,4 m (16")	0,31 m (12 ¼")	0,215 m (8 ½ ")	Dodatno	Ukupno
Krhotine stijena od bušenja (m ³)	41	24	15	0	80
Glina i mulj u isplaci (m ³)	300	50	20	0	370
Utrošena isplaka (m ³)	120	40	20	10	190

Tablica 1.5.12. Ukupna količina otpada tijekom izrade bušotine pod kutem od 62° za 1000 m³

Faza bušenja	0,4 m (16")	0,31 m (12 ¼")	0,215 m (8 ½ ")	Dodatno	Ukupno
Krhotine stijena od bušenja (m ³)	41	34	32	0	107
Glina i mulj u isplaci (m ³)	300	60	30	0	390
Utrošena isplaka (m ³)	120	50	30	20	220

Ukupno će se za 12 bušotina biti utrošeno oko 2500 m³ isplake, koja će biti ispuštena u more. Isplaka će se ispuštati sukcesivno, nakon gubitka zadanih karakteristika, ili promjenom faze bušenja. Materijal nastao bušenjem (oko 3000 m³) će također biti ispuštan u more.

ECOINA	Naručitelj:	INAgip d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksploatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJU "SJEVERNI JADRAN"- DOPUNA				Poglavlja 1-3 Str. 38

Važno je napomenuti da je Institut za istraživanje mora „Ruđer Bošković“ iz Rovinja dao svoje mišljenje o navedenom načinu zbrinjavanja otpadne isplake i krhotina od bušenja (dopis od 18.02.1999. godine). U navedenom dopisu potvrđuje se da takva isplaka (na bazi vode) neće značajno utjecati na morski okoliš i da se može slobodno koristiti, no izražava se potreba za provedbom novih testova toksičnosti otpadne isplake na okoliš koji bi se trebali provesti na karakterističnim morskim organizmima, budući da su svi postojeći testovi provedeni uz korištenje slatkovodnog račića *Daphnia magna*. Račić *Daphnia magna* je jedan od najosjetljivijih vodenih organizama i kao takav je indikativan u određivanju donje granice toksične koncentracije strane tvari u vodenom mediju. Ipak, pošto se radi o slatkovodnom organizmu, preporučujemo testove toksičnosti na nekom indikativnom morskom organizmu.

Tijekom gradnje i redovitog rada može doći do izlivanja ulja i maziva iz opreme za bušenje i prateće opreme po površini bušeće platforme, a u izvanrednim slučajevima i u more. Za čišćenje će se koristiti različita fizikalno-kemijska sredstva za adsorpciju ugljikovodika: deemulgatori, disperzanti, razni gelovi, biološki agensi i sl. Nakon uporabe na površini platforme otpad od čišćenja se prikuplja u posebne spremnike i odvozi na kopno i zbrinjava sukladno zakonu o otpadu (NN 178/04). Nakon uporabe na površini mora nastaje smjesa koja je inertna, ulje se veže uslijed reakcije s lipofilnim grupama korištenog reagensa i taloži se na dno mora.

Komunalni i sličan otpad koji nastaje tijekom gradnje i povremenog boravka osoblja na platformama se prikuplja u sklopu bušeće platforme ili broda za prijevoz osoblja koji su opremljeni za prihvat, te se zbrinjava na kopnu. Tijekom gradnje nastati će i određena količina otpada od građenja (ambalaža, metalni otpad i sl.). Takav otpad se odvozi na kopno i zbrinjava sukladno zakonu o otpadu (NN 178/04).

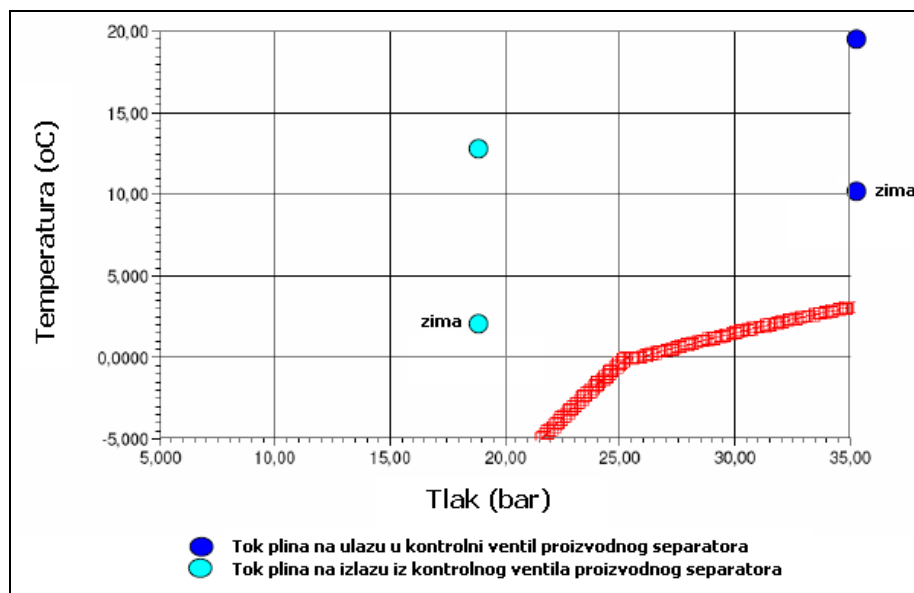
Zauljeni sediment iz procesa pročišćavanja proizvodne i oborinske vode, koji predstavlja opasni otpad prikuplja se prilikom obilaska platformi te se odvozi na kopno i zbrinjava sukladno zakonu o otpadu (NN 178/04).

Otpadna ulja i maziva će se odvoziti servisnim brodom uz potvrdu/svjedodžbu o sposobnosti broda za prijevoz tih tvari, izdanu od Hrvatskog registra brodova i odobrenje nadležne lučke kapetanije sukladno Pravilniku o rukovanju opasnim tvarima, uvjetima i načinu obavljanja prijevoza u pomorskom prometu, ukrcavanja i iskrcavanja opasnih tvari, rasutog i ostalog tereta u lukama, te načinu sprečavanja širenja isteklih ulja u lukama (NN 51/05).

ECOINA	Naručitelj:	INAgip d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksplatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJU "SJEVERNI JADRAN"- DOPUNA				Poglavlja 1-3 Str. 39

1.6. Transport plina unutar i izvan eksploatacijskog polja

Poseban problem kod transporta prirodnog plina je mogućnost nastajanja plinskih hidrata, koji nastaju u uvjetima visokog tlaka i niske temperature, a takvi uvjeti se mogu pojaviti prilikom proizvodnje plina iz ležišta i njegove interakcije s vodom. Na Slici 1.6.1. Prikazana je karakteristična krivulja generiranja hidrata. Hidrati će nastati pri tlaku višem od 21 bar i temperaturi nižoj od 3°C. Do pojave hidrata neće doći u normalnoj proizvodnji budući da će se koristiti metanol kao inhibitor stvaranja hidrata, dok transport nije problematičan budući da se prije toga odvaja plin od vode. Tlak se kontrolira putem prigušnog ventila na separatoru, i na tom mjestu se provodi regulacija tlaka. Najveće padanje tlaka može se očekivati na samom početku proizvodnje na svim platformama. Na temelju provedenih analiza maksimalno snižavanje tlakova na ventilu je odgovarajuće i ne ulazi u područje gdje isti mogu nastati. Hidrati ne mogu nastati ni u zimi, pri temperaturi mora od 10 °C, jer je izračunato da je minimalni tlak proizvodnje veći od 18 bar pri 2 °C.



Slika 1.6.1. Krivulja generiranja hidrata

Iz svega navedenog vidljivo je da predloženi sustavi plinovoda mogu bez problema transportirati proizvedeni plin do postojećih platformi. Separatori su na svim platformama projektirani da mogu zadržati manje nakupine vode i sedimenta. Svi plinovodi su projektirani za transport čistog plina, voda se pojavljuje samo prilikom desaturacije. Tlak se može regulirati putem predviđenih prigušnih ventila.

ECOINA	Naručitelj:	INAgjp d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksploatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJU "SJEVERNI JADRAN" - DOPUNA				Poglavlja 1-3 Str. 40

1.7. Prestanak korištenja

Nakon završetka proizvodnje na pojedinim platformama, polje se napušta i potrebno je likvidirati bušotine.

Bušotine se napuštaju na sljedeći način:

- Provodi se čišćenje svih armatura i plinovoda od zaostalog plina
- Provodi se izolacija zaostalog plina i slojne vode ležišta
- Sve bušotine se zatvaraju tako da se ispune likvidacijskim čepovima
- Cijevi od morskog dna do platformi se sijeku te odvoze na kopno (sječenje se provodi mehanički)
- Nakon što se odsjeku cijevi ispod morskog dna, ponovno se zatvaraju zaštitnim kapama

Platforme će se ukloniti mehaničkom razgradnjom (rezanjem), nakon što se sva oprema s platformi demontira i odveze na kopno gdje će se ponovno koristiti. Konstrukcije platformi su izrađene od čelika, te će se moći ponovno koristiti kao sekundarna sirovina. Pri demontaži neće se koristiti eksploziv.

Međunarodna organizacija za zaštitu mora (IMO) preporuča uklanjanje platformi kada dubina mora ne prelazi 100 m.

Spojni plinovodi će se također ukloniti izvlačenjem iz mora i zbrinjavanjem na kopnu kao sekundarne sirovine, ukoliko se neće i dalje koristiti za transportne svrhe s mogućih drugih polja.

ECOINA	Naručitelj:	INAgjp d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksploatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJU "SJEVERNI JADRAN"- DOPUNA				Poglavlja 1-3 Str. 41

2. VARIJANTNA RJEŠENJA ZAHVATA

2.1. SAŽETI OPIS RAZMATRANIH VARIJANTNIH RJEŠENJA ZAHVATA S OBZIROM NA NJIHOVE UTJECAJE NA OKOLIŠ

Varijantna rješenja obzirom na lokaciju

Postavljanje novih platformi direktno je vezano uz lokaciju i karakteristike ležišta plina. Lokacije novih platformi izabrane su na temelju tehničkih zahtjeva za brzinom eksploatacije plina, potrebnog broja bušotina i konfiguracije ležišta. Mikrolokacije platformi određene su lokacijama bušotina, na način da je prva bušotina obvezno okomita, a ostale (ukoliko postoje) su položene koso, tako da je ukupna dužina cjevovoda najkraća moguća.

Varijantna rješenja obzirom na tehnički aspekt izvedbe

Vrsta eksploatacijskog objekta (nadmorske platforme nasuprot podmorskim SMART bušotinama) izabrana je na temelju činjenice da Investitor navedenu tehnologiju vrlo dobro poznaje budući da istom gospodari već godinama, a to je i najčešća tehnologija koja se primjenjuje u svijetu. Na području eksploatacijskog polja "Sjeverni Jadran" nalaze se isključivo nadmorske platforme, i to 6 monopodnih (Ivana C i D, Ika B, Ida A, B i C), 2 tripodne (Ivana B i E) i 3 tetrapodne platforme (Ivana A i K, Ika A). Što se tiče varijanti tehničkih rješenja, za platforme Ika C, Ida D, Andreina i Ravenna izabrana je izgradnja jednostavnih "monopod" platformi, bez ljudske posade, bez pročišćavanja slojne vode na lokaciji samih platformi, uz korištenje solarnih ćelija kao izvora električne energije. Platforme Ika SW A i Ika SW B nisu do kraja definirane i još je u razmatranju dali će biti monopodne, tripodne ili čak tetrapodne. Broj bušotina po pojedinoj platformi određen je konfiguracijom ležišta u cilju sprječavanja stvaranja vodenih konusa, pri čemu bi plin ostao zarobljen u ležištu, te traženom dinamikom proizvodnje. Kapaciteti i dimenzije transportnih plinovoda također su određeni dinamikom proizvodnje.

2.2. OBRAZLOŽENJE RAZLOGA ODABIRA ODREĐENE VARIJANTE ZAHVATA

Platforma Ravenna

Lokacija platforme Ravenna određena je na temelju postojanja manjeg ležišta plina u blizini velikog ležišta plina Ivana, u sjevernom dijelu eksploatacijskog polja "Sjeverni Jadran". Prilikom otkrivanja ležišta prije dvadesetak godina to ležište je tada smatrano komercijalno neisplativim. No, razvojem eksploatacijskog polja "Sjeverni Jadran", izgradnjom transportne infrastrukture, rastom cijene prirodnog plina ležište Ravenna je ocijenjeno komercijalno isplativim. Broj bušotina (dviije) određen je zahtjevom ležišta.

ECOINA	Naručitelj:	INAgjp d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksploatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJU "SJEVERNI JADRAN" - DOPUNA				Poglavlja 1-3 Str. 42

Mikrolokacija platforme određena je lokacijama bušotina. Spojni plinovod je položen prema najbližoj postojećoj platformi Ivana E.

Platforma Andreina

Lokacija platforme Andreina određena je na temelju postojanja manjeg relativno izoliranog ležišta plina u zapadnom dijelu eksploatacijskog polja "Sjeverni Jadran". Prilikom otkrivanja ležišta prije dvadesetak godina to ležište je tada smatrano komercijalno neisplativim. No, početkom izgradnje objekata na većem plinskom polju u blizini, Annamaria, i ležište Andreina je ocijenjeno komercijalno isplativim. Broj bušotina (dvije) određen je zahtjevom ležišta. Mikrolokacija platforme određena je lokacijama bušotina. Spojni plinovod je položen prema najbližoj platformi (u gradnji) Annamaria A.

Platforma Ida D

Lokacija platforme Ida D određena je na temelju zahtjeva za kvalitetnijom i sigurnijom eksploatacijom plina iz ležišta Ida na kojem su aktivne već tri proizvodne platforme, u cilju izbjegavanja mogućnosti stvaranja vodenih konusa, pri čemu bi plin ostao zarobljen u ležištu. Broj bušotina (jedna) određen je također u istom cilju. Mikrolokacija platforme određena je lokacijom proizvodne bušotine (okomita bušotina). Spojni plinovod je položen prema platformi Ida C koja je nešto udaljenija od platforme Ika A, ali posjeduje već pripremljeno spojno mjesto za priključak dolaznog plinovoda.

Platforma Ika C

Lokacija platforme Ika C određena je na temelju postojanja značajnih količina prirodnog plina u južnom dijelu ležišta Ika, do kojih se može lakše pristupiti postojanjem gotove infrastrukture u sjevernom dijelu ležišta Ika (platforma Ika A), a također i zbog potrebe za postojanjem jedne "zbirne" platforme s dovoljnim brojem priključaka za transportne plinovode i kontrolu proizvodnje, te zbog potrebe spajanja dopremnih plinovoda s platformi Ika SW A i SW B. Broj bušotina (dvije) određen je zahtjevom ležišta. Mikrolokacija platforme određena je lokacijom bušotina. Spojni plinovod je položen prema najbližoj platformi Ika A.

Platforme Ika SW A i Ika SW B

Lokacije platformi Ika SW A i Ika SW B određene su na temelju postojanja značajnih količina prirodnog plina u južnom dijelu ležišta Ika. Broj bušotina (po tri proizvodne bušotine na svakoj platformi) određen je zahtjevom ležišta. Mikrolokacija platformi određena je lokacijom bušotina. Spojni plinovod je položen prema najbližoj platformi Ika C.

ECOINA	Naručitelj:	INAgip d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksploatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJU "SJEVERNI JADRAN"- DOPUNA				Poglavlja 1-3 Str. 43

3. PODACI I OPIS LOKACIJE ZAHVATA I PODACI O OKOLIŠU

3.1. PODACI IZ PROSTORNO-PLANSKE DOKUMENTACIJE

Eksploatacijsko polje Sjeverni Jadran smješteno je u sjevernom Jadranu, uz granicu hrvatskog i talijanskog epikontinentalnog pojasa. Navedeni prostor nije detaljno riješen dokumentima prostornog uređenja Republike Hrvatske, već se samo spominje u Strategiji i Programu prostornog uređenja Republike Hrvatske. U Prilogu 3. je priložena ovjerena preslika Strategije i Programa prostornog uređenja Republike Hrvatske (NN 50/99)

Granice eksploatacijskog polja Sjeverni Jadran određene su Rješenjem Ministarstva gospodarstva od 12.02.1996. (Prilog 1)

3.1.1. Lokacija predviđena Strategijom i Programom prostornog uređenja Republike Hrvatske

❖ Strategija prostornog uređenja Republike Hrvatske (srpanj 1997. godine)

Strategija definira prostor na kojem se planira zahvat kao "*problemsko područje uz državnu granicu*", prvenstveno kao politički problem, sljedećim navodom: "*Specifičnost graničnog područja s državom Italijom je u tome što je to morski prostor (površina, vodni stupac, dno i podmorje) i što se sav prekogranični promet odvija plovilima (zone ulova ribe - ribarstvo, zone plinskih polja u podmorju, pomorski promet - trase (rute), turizam - marine i sl.).*"

Također, navedeni prostor je definiran kao područje sa značajnim gospodarskim potencijalom: "*Realno je očekivati da će najnovije aktivnosti na polju istraživanja nafte i plina u sjevernom i istočnom području Hrvatske, u jadranskom podmorju i na području Dinarida utvrditi nova ležišta tih energenata.*"

Kao jedan od bitnih ciljeva Strategija navodi potrebu projekta Sjeverni Jadran, koji se odnosi na daljnje istraživanje i eksploataciju nafte i plina u Jadranu: "*Istovremeno započet će realizacija projekta sjeverni Jadran što daje osnovu za širenje plinske mreže u Istri i Primorju, a zatim i u Dalmaciji, ukoliko se to pokaže gospodarski opravdanim.*"

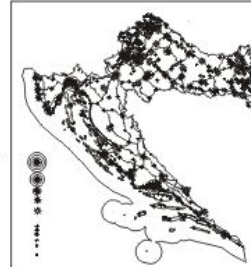
U Kartogramima koji su sastavni dio Strategije ucrtan je epikontinentalni pojas. Na Kartogramu "Teritorijalna podjela Republike Hrvatske" (Slika 3.1.1.) navedeno područje predstavlja "*akvatorij gospodarskog korištenja mora i podmorja.*" U Kartogramu "Cijevni promet – naftovodi i plinovodi" (Slika 3.1.2.) navodi se ponovno sljedeće: "*Istovremeno započet će realizacija projekta sjeverni Jadran što daje osnovu za širenje plinske mreže u Istri i Primorju, a zatim i u Dalmaciji, ukoliko se to pokaže gospodarski opravdanim.*" Na istom Kartogramu ucrtane su shematski neke od postojećih platformi na području koje nosi oznaku "*istraženo podmorsko nalazište plina*".

Naručitelj:	INAgip d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
Dokument br:	1061	Revizija:	1
Zahvat:	Eksploatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.

Strategija i Program prostornog uređenja Republike Hrvatske

MINISTARSTVO PROSTORNOG UREĐENJA, GRADITELJSTVA I STANOVANJA
Zavod za prostorno planiranje

1. Poglavlje:
Polazišta
Sektor:
Hrvatski prostor
Tema:
Teritorijalna podjela Republike Hrvatske
po područjima županija, gradova i općina



Godina podataka - stanje:

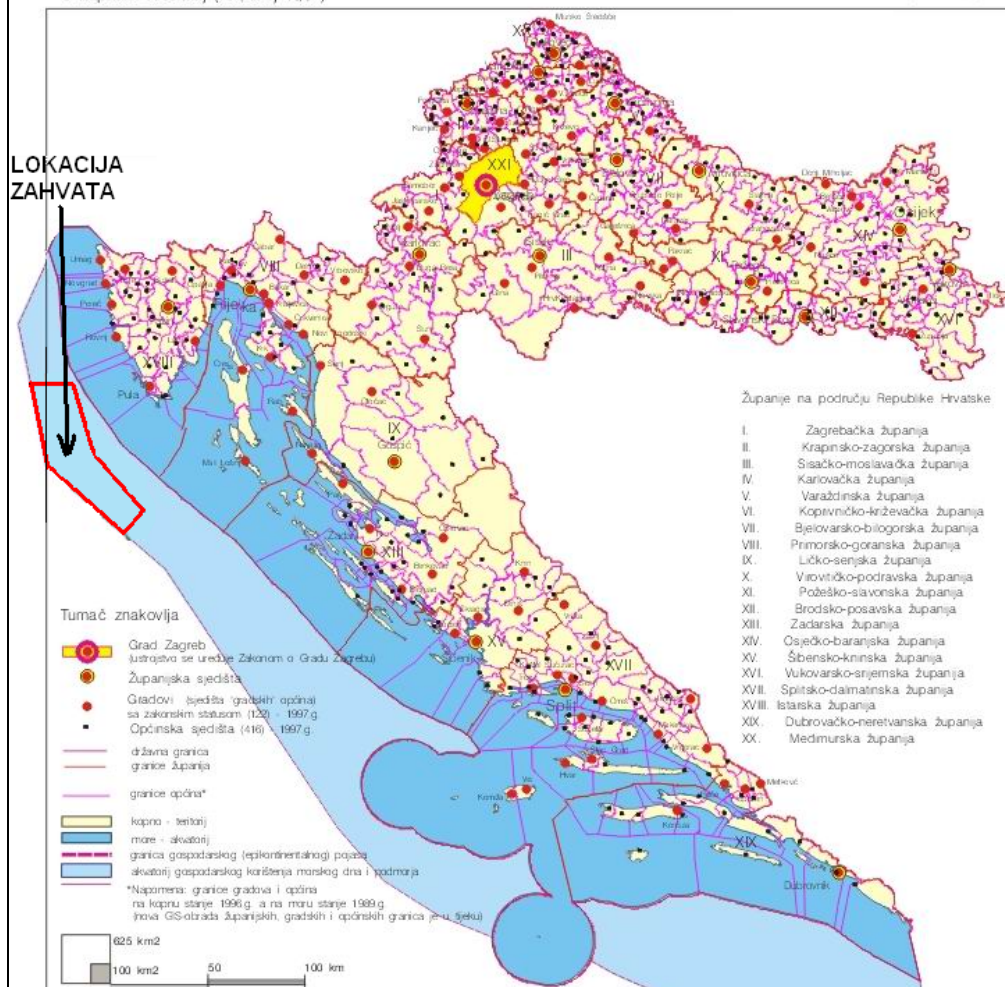
1997.

Kartografski prikaz

10-0

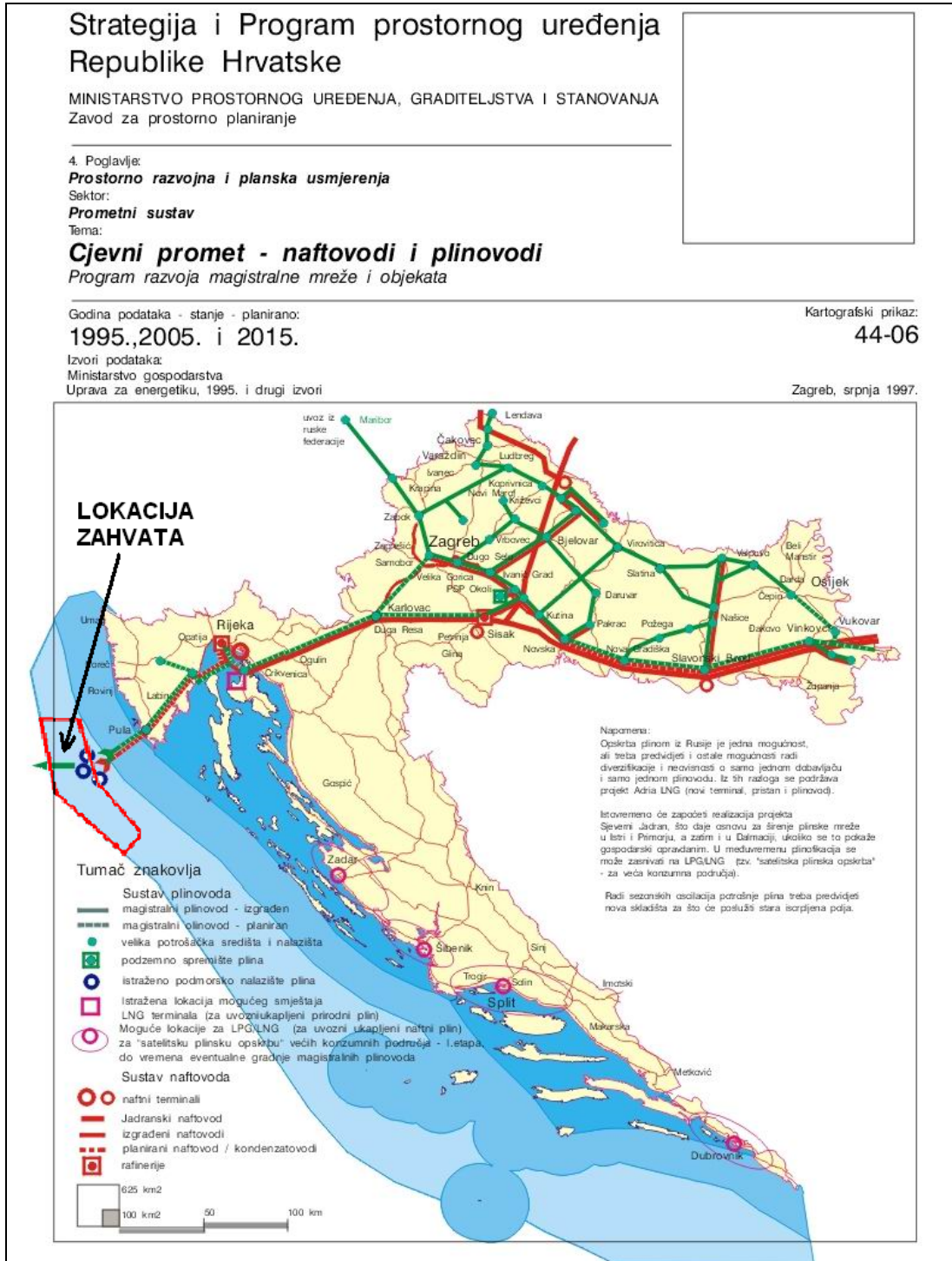
Izvori podataka:
Zakon o područjima županija, gradova i općina u Republici Hrvatskoj (NN, broj 10/97)

Zagreb, srpnja 1997.



Slika 3.1.1. Prikaz lokacije zahvata na Kartogramu teritorijalne podjele Republike Hrvatske iz Strategije prostornog uređenja Republike Hrvatske

ECOINA	Naručitelj:	INAgip d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksploatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJU "SJEVERNI JADRAN" - DOPUNA				Poglavlja 1-3 Str. 45



Slika 3.1.2. Prikaz lokacije zahvata na Kartogramu "Cjevni promet – naftovodi i plinovodi" iz Strategije prostornog uređenja Republike Hrvatske

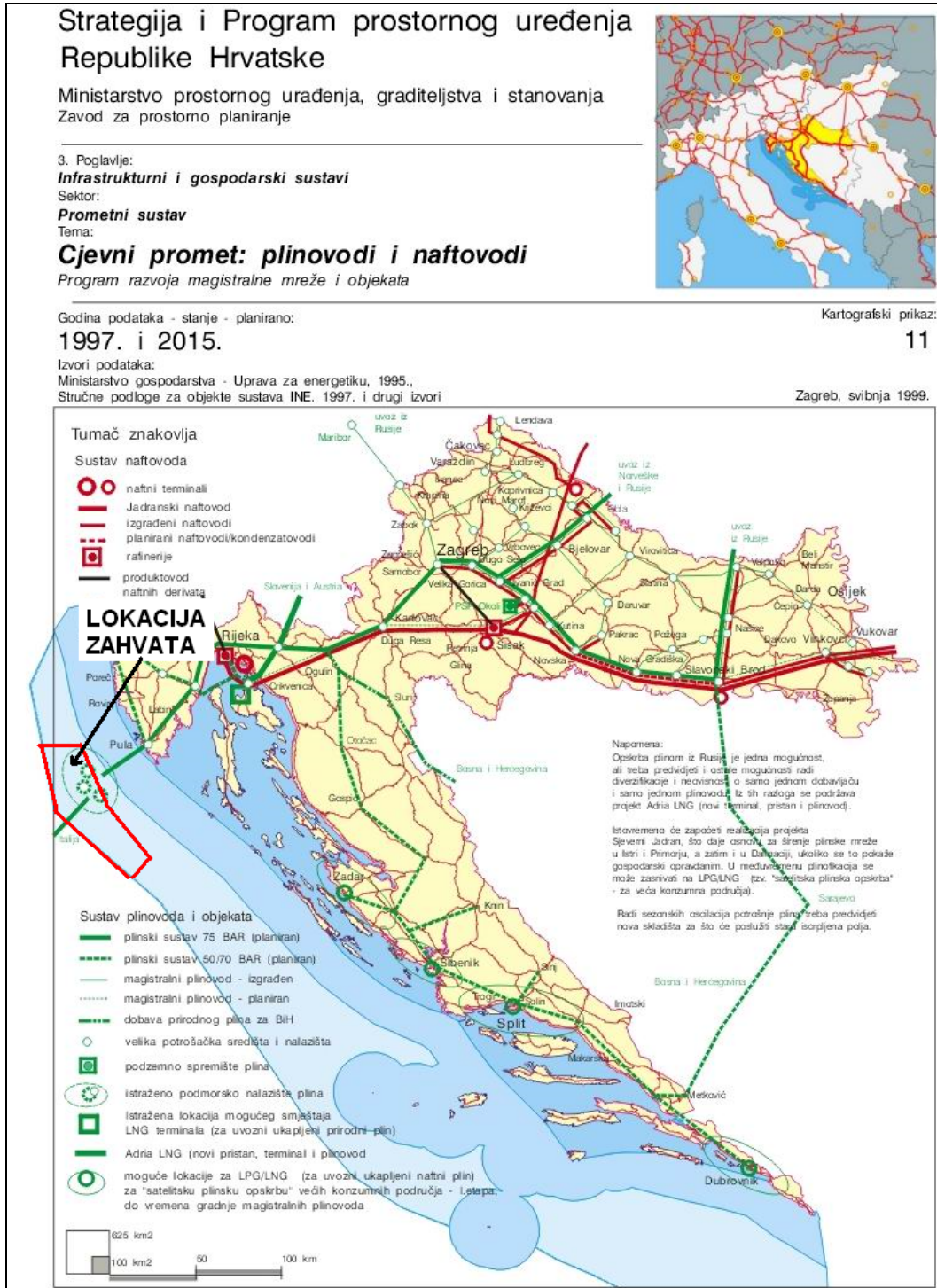
ECOINA	Naručitelj:	INAgjp d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksploatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJU "SJEVERNI JADRAN"- DOPUNA				Poglavlja 1-3 Str. 46

❖ Program prostornog uređenja Republike Hrvatske (svibanj 1999. godine)

Program prostornog uređenja Republike Hrvatske također ponavlja navode iz Strategije, te također u dijelu koji se odnosi na zaštitu mora navodi sljedeće: *"Kroz planove korištenja namjene mora treba uskladiti brojne djelatnosti koje se odvijaju na moru, u podmorju i na obalnoj liniji. Tim planovima treba utvrditi koridore, područja i zone za pomorski promet, lučke usluge, nautički turizam, ribolov, marikulturu – akvakulturu, preradu ribe, rekreaciju, šport uz priobalno područje mora i akvatorija, proizvodnju prirodnog plina i nalazišta nafte iz podmorja, proizvodnju soli i dr."*

U Kartogramu "Cijevni promet – naftovodi i plinovodi" (Slika 3.1.3.) navodi se (kao i u Strategiji) sljedeće: *"Istovremeno započet će realizacija projekta sjeverni Jadran što daje osnovu za širenje plinske mreže u Istri i Primorju, a zatim i u Dalmaciji, ukoliko se to pokaže gospodarski opravdanim."* Na istom Kartogramu ucrtane su shematski neke od postojećih platformi na području koje nosi oznaku *"istraženo podmorsko nalazište plina"*.

ECOINA	Naručitelj:	INAgip d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksplotacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJU "SJEVERNI JADRAN" - DOPUNA				Poglavlja 1-3 Str. 47



Slika 3.1.3. Prikaz lokacije zahvata na Kartogramu "Cjevni promet: plinovodi i naftovodi" iz Programa prostornog uređenja Republike Hrvatske

ECOINA	Naručitelj:	INAgjp d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksplatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJU "SJEVERNI JADRAN"- DOPUNA				Poglavlja 1-3 Str. 48

3.1.2. Odnos eksploatacijskog polja "Sjeverni Jadran", Epikontinentalnog pojasa i Zaštićenog ribolovno-ekološkog pojasa Republike Hrvatske

❖ Epikontinentalni pojas

Granice epikontinentalnog pojasa Republike Hrvatske i Republike Italije utvrđene su sporazumom između Italije i bivše SFRJ jer je, sukladno odredbama o sukcesiji, na snazi sporazum o razgraničenju epikontinentalnog pojasa potpisan u Rimu 8. siječnja 1970. između vlada Italije i bivše SFRJ. Uvjeti postupanja u epikontinentalnom pojasu RH propisani su u Glavi 5. Pomorskog zakonika RH u kojoj se između ostalog navodi da *"...Epikontinentalni pojas Republike Hrvatske obuhvaća morsko dno i morsko podzemlje izvan vanjske granice teritorijalnoga mora Republike Hrvatske u smjeru pučine do granica epikontinentalnog pojasa sa susjednim državama."*

U čl. 43 Pomorskog zakonika navodi se da *"...u epikontinentalnom pojasu Republika Hrvatska ostvaruje suverena prava radi njegova istraživanja i radi iskorištavanja prirodnih bogatstava toga pojasa. Pod "prirodnim bogatstvima" podrazumijevaju se rudno i drugo neživo bogatstvo morskog dna..."*

U čl. 45 st. 3. navodi se da *"...Ministarstvo odobrava i nadzire polaganje i održavanje podmorskih kabela i cjevovoda u epikontinentalnom pojasu Republike Hrvatske koji prelaze u područje teritorijalnog mora Republike Hrvatske, a za podmorske cjevovode koji se polažu u epikontinentalnom pojasu Republike Hrvatske, a ne prelaze u područje teritorijalnog mora Republike Hrvatske daje suglasnost o smjeru polaganja."*

❖ Zaštićeni ekološko-ribolovni pojas (ZERP)

Republika Hrvatska je 3. listopada 2003. uspostavila Zaštićeni ekološko-ribolovni pojas u Jadranu Odlukom o proširenju jurisdikcije Republike Hrvatske na Jadranskom moru (NN 157/03) s odgodom primjene od godine dana. Nakon 2003. godine. Hrvatski sabor je 2004. godine donio Odluku o dopuni odluke o proširenju jurisdikcije Republike Hrvatske na Jadranskom moru (NN 77/04) gdje je navedeno da će primjena pravnog režima ZERP-a Republike Hrvatske za zemlje članice Europske unije započet će nakon sklapanja Ugovora o partnerstvu u ribarstvu između Europske zajednice i Republike Hrvatske. Granice ZERP-a protežu se do crte sredine u Jadranskom moru i poklapaju se s granicama epikontinentalnog pojasa. No međutim 2006.godine ponovo je donesena Odluka o izmjeni i dopunama odluke o proširenju jurisdikcije Republike Hrvatske na Jadranskom moru (NN 138/06) kojom je određeno da će za države članice Europske unije primjena pravnog režima zaštićenog ekološko-ribolovnog pojasa Republike Hrvatske započet će najkasnije s radom 1. siječnja 2008. od kada će se za ribarske i druge brodove Europske zajednice primjenjivati ribolovni i ekološki propisi

ECOINA	Naručitelj:	INAgip d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksploatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJU "SJEVERNI JADRAN"- DOPUNA				Poglavlja 1-3 Str. 49

Republike Hrvatske. 1. siječnja 2008.godine ZERP je stupio na snagu, ali vrlo kratko jer je već 13. ožujka 2008. Hrvatski sabor donio Odluku o izmjeni odluke o proširenju jurisdikcije Republike Hrvatske na Jadranskom moru (NN 31/08) kojom je prihvaćeno je Vladino izvješće o stanju pregovora s Europskom unijom (EU) i odgođena je primjena ZERP-a na njezine članice sve do iznalaženja zajedničkog dogovora u EU duhu.

Odlukom o proširenju jurisdikcije Republike Hrvatske na Jadranskom moru (NN 157/03) proglašeni su sadržaji isključivoga gospodarskog pojasa koji se odnose na suverena prava istraživanja i iskorištavanja, očuvanja i gospodarenja živim prirodnim bogatstvima voda izvan vanjske granice teritorijalnog mora, te jurisdikcija glede znanstvenog istraživanja mora i zaštite i očuvanja morskog okoliša. U Odluci je između ostalog navedeno da *"...ovako zaštićeni ekološko-ribolovni pojas Republike Hrvatske ostaje morski prostor u kojem sve države uživaju međunarodnim pravom zajamčene slobode plovidbe, preleta, polaganja podmorskih kablova i cjevovoda i druge međunarodnopravno dopuštene uporabe mora."*

ZERP Republike Hrvatske obuhvaća morski prostor od vanjske granice teritorijalnog mora u smjeru pučine do njegove vanjske granice dopuštene općim međunarodnim pravom.

Prema Konvenciji UN o pravu mora NN-MU 9/00, u članku 56. propisano je da obalna država u isključivome gospodarskom Pojasu ima *"suverena prava istraživanja i iskorištavanja, očuvanja i gospodarenja živim i neživim prirodnim bogatstvima voda nad morskim dnom i onima morskoga dna i podzemlja mora te u pogledu drugih djelatnosti radi ekonomskoga istraživanja i iskorištavanja zone, kao što je proizvodnja energije korištenjem vode, struja i vjetrova"*.

Jurisdikciju na temelju relevantnih odredaba iste Konvencije obalna država ima za podizanje i uporabu umjetnih otoka i naprava, znanstveno istraživanje mora te zaštitu i očuvanje morskoga okoliša.

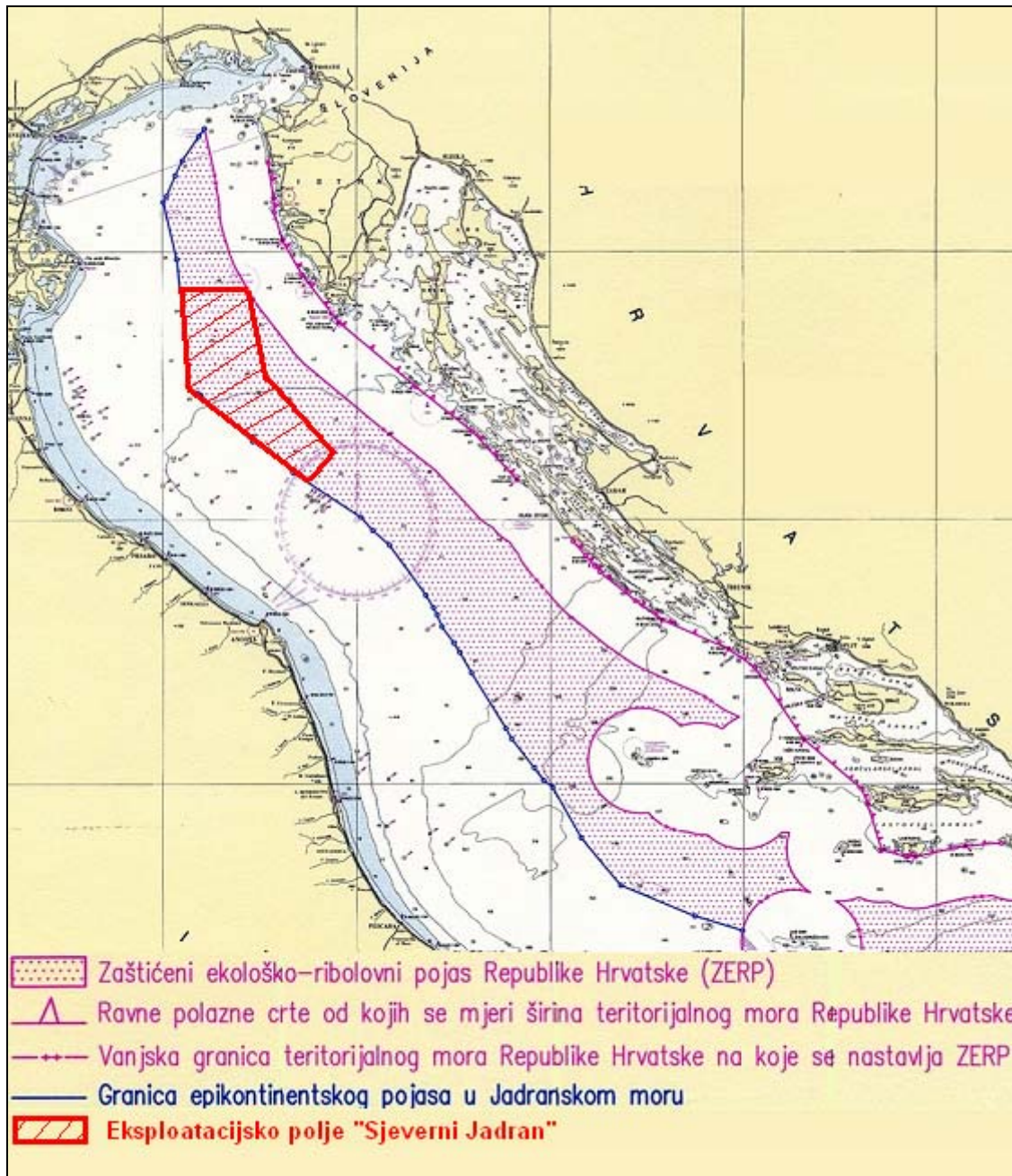
U čl.35 Pomorskog zakonika navodi se da *"...u gospodarskom pojasu Republika Hrvatska ima isključivo pravo graditi, dopuštati i regulirati gradnju, rad i uporabu umjetnih otoka, uređaja i naprava na moru, morskome dnu i u morskome podzemlju."*

U čl.42 navodi se da *"...pravne i fizičke osobe koje sudjeluju u istraživanju ili iskorištavanju prirodnih bogatstava gospodarskog pojasa Republike Hrvatske dužne su poštivati međunarodne i domaće propise, postupke i standarde o zaštiti i očuvanju mora, živih morskih bogatstava i morskog okoliša."*

Eksploatacijsko polje "Sjeverni Jadran", odnosno podzemna ležišta prirodnog plina i postojeći i budući objekti koji čine sustav proizvodnje i transporta prirodnog plina se u

ECOINA	Naručitelj:	INAgip d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksploatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJU "SJEVERNI JADRAN" - DOPUNA				Poglavlja 1-3 Str. 50

potpunosti nalaze unutar hrvatskog zaštićenog ribolovno-ekološkog, odnosno epikontinentalnog pojasa (Slika 3.1.4.)



Slika 3.1.4. Shematski prikaz lokacije zahvata na području Zaštićenog-ribolovnog pojasa Republike Hrvatske (ZERP)

ECOINA	Naručitelj:	INAgip d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksploatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJU "SJEVERNI JADRAN" - DOPUNA				Poglavlja 1-3 Str. 51

3.2. OPIS POSTOJEĆEG STANJA OKOLIŠA NA KOJI BI ZAHVAT MOGAO IMATI ZNAČAJAN UTJECAJ

3.2.1. Klima, meteorološki podaci i kakvoća zraka

Klimatološko-meteorološki podaci prikupljeni s klimatoloških postaja Sv. Ivan na pučini i Rovinj u razdoblju od 1986. do 2005. godine, meteorološke postaje Pula u razdoblju 1949-1970., meteorološke postaje Pula - aerodrom u razdoblju od 1968. do 1989. godine i sa lokacije Ivana u razdoblju 1949-1970. i 1979-1985. godine.

Lokacija zahvata, prema Köppenovoj podjeli klime, spada u tzv. Cfa tip klime, odnosno u područje umjereno tople vlažne klime s vrućim ljetom gdje je srednja temperatura zraka najtoplijeg mjeseca ≥ 22 °C.

Temperatura zraka

Sveti Ivan na pučini

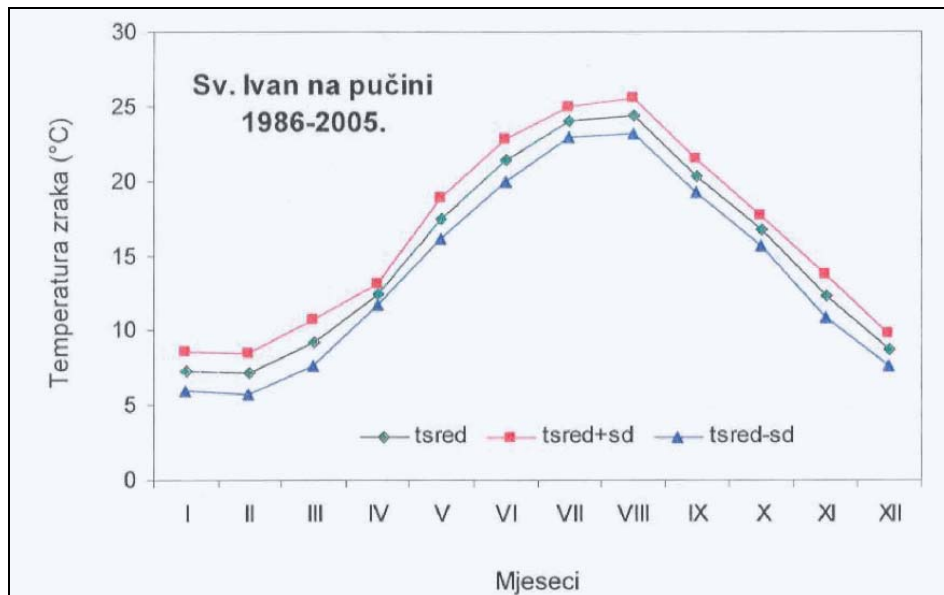
Srednja godišnja temperatura zraka na postaji Sv. Ivan na pučini iznosi 15.1°C (Tablica 3.2.1.1. i Slika 3.2.1.1.), pri čemu se srednje godišnje vrijednosti kreću od 14.3°C do 15.9°C. Kroz godinu najtopliji mjesec je kolovoz u 70% slučajeva (u 30% slučajeva najtopliji je bio srpanj). U 43 % slučajeva najhladniji mjesec je bio siječanj (u 20% slučajeva veljača i u 17% slučajeva prosinac).

Zbog utjecaja mora prosječna temperatura jeseni (16.5°C) je viša od prosječne temperature proljeća (13.0°C).

Tablica 3.2.1.1.: Srednje mjesečne i godišnja temperatura zraka (t_{sred}), pripadne standardne devijacije (sd), te maksimalne (t_{maks}) i minimalne (t_{min}) srednje mjesečne i godišnja temperatura zraka za Sv. Ivan na pučini. Razdoblje: 1986-2005.

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God
t_{sred} (°C)	7.3	7.1	9.2	12.4	17.5	21.4	24.0	24.4	20.4	16.7	12.3	8.7	15.1
sd (°C)	1.3	1.4	1.6	0.7	1.4	1.4	1.0	1.2	1.1	1.0	1.4	1.1	0.4
t_{maks} (°C)	9.8	8.9	11.8	13.6	19.1	24.8	25.7	27.3	22.6	18.2	14.9	10.8	15.9
t_{min} (°C)	5.1	4.6	5.4	10.6	14.2	19.1	22.7	22.4	18.1	14.8	9.6	6.5	14.3

ECOINA	Naručitelj:	INAgip d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksplatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJU "SJEVERNI JADRAN" - DOPUNA				Poglavlja 1-3 Str. 52



Slika 3.2.1.1.: Godišnji hod srednje mjesečne temperature zraka (t_{sred}) i krivulje prosječnog odstupanja od srednjaka [$t_{sred+sd}$ i $t_{sred-sd}$] za Sv. Ivan na pučini. Razdoblje: 1986-2005..

Apsolutna maksimalna i minimalna temperatura zraka

Apsolutni ekstremi temperature zraka su najviše i najniže temperature izmjerene u pojedinom mjesecu, odnosno godini (Tablica 3.2.1.2. i Slika 3.2.1.2.).

Apsolutna maksimalna godišnja temperatura zraka je u razdoblju 1986.- 2005. na postaji Sv.Ivan na pučini najčešće zabilježena u kolovozu (58%), rjeđe u srpnju (29%), a najrjeđe u lipnju (13%).

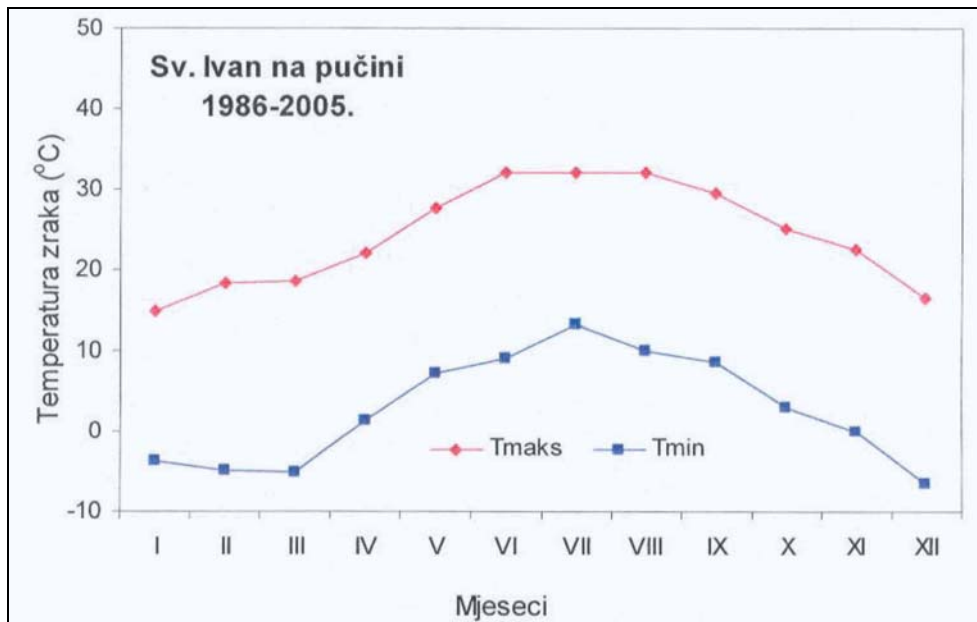
Apsolutna minimalna godišnja temperatura u razdoblju 1986.-2005. u Sv. Ivanu na pučini najčešće se pojavljivala u siječnju (41%), zatim u prosincu (29%), veljači (18%) i ožujku (12%).

Apsolutne amplitude su razlike između apsolutnih maksimalnih i minimalnih temperatura zraka.

Tablica.3.2.1.2. Apsolutne maksimalne (T_{maks}) i apsolutne minimalne (T_{min}) temperature zraka, te apsolutne amplitude ($ampl$) za Sv. Ivan na pučini u razdoblju 1986-2005.

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God
Maks (°C)	15.0	18.4	18.6	22.0	27.7	32.0	32.0	32.2	29.5	25.2	22.6	16.5	32.2
Min (°C)	-3.8	-4.8	-5.0	1.4	7.2	9.0	13.2	10.0	8.5	3.0	0.0	-6.5	-6.5
Ampl (°C)	18.8	23.2	23.6	20.6	20.5	23.0	18.8	22.2	21.0	22.2	22.6	23.0	38.7

ECOINA	Naručitelj:	INAgjp d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksplatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJU "SJEVERNI JADRAN" - DOPUNA				Poglavlja 1-3 Str. 53



Slika 3.2.1.2. Godišnji hod apsolutne maksimalne (T_{maks}) i apsolutne minimalne (T_{min}) mjesečne temperature zraka za Sv. Ivan na pučini. Razdoblje: 1986-2005.

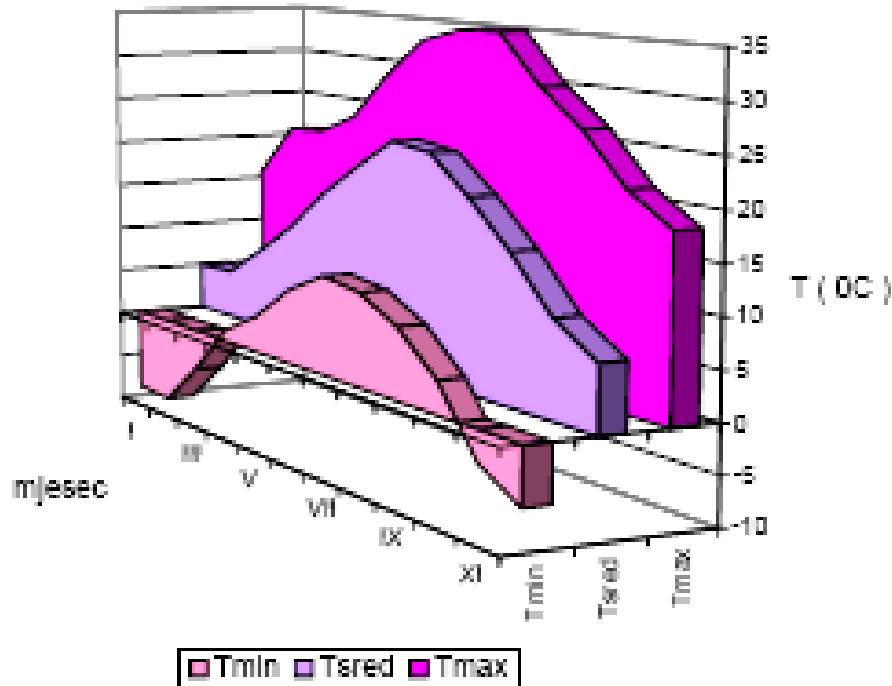
Pula

Za razdoblje 1975-1995. Godine, (Prema statističkim ljetopisima Istre, Primorja i Gorskog Kotara) srednja godišnja temperatura najhladnijeg mjeseca siječnja iznosi 5,4 °C, a u najtoplijem srpnju 23,5 °C.

Godišnji hod temperature zraka ima oblik jednostrukog vala s jednim maksimumom u srpnju i jednim minimumom u siječnju.

Na Slici 3.2.1.3. Prikazane su srednje, apsolutne minimalne i apsolutne maksimalne mjesečne vrijednosti temperature.

ECOINA	Naručitelj:	INAgjp d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksploatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJU "SJEVERNI JADRAN" - DOPUNA				Poglavlja 1-3 Str. 54



Slika 3.2.1.3. Srednje mjesečne, apsolutne maksimalne i apsolutne minimalne temperature Meteorološka postaja PULA (1981 -1992)

Iz grafa je vidljivo da je amplituda mjesečnih srednjaka temperature 18,6 °C. Godišnji srednjak iznosi 13,8 °C.

Srednji broj hladnih dana u toku godine kada minimalna temperatura zraka padne ispod 0 °C iznosi 22,2 . Srednji broj toplih dana (dnevna maksimalna temperatura 25 °C) u toku godine je 89,2. Najveći broj toplih dana imaju srpanj 27,8 i kolovoz 26,6 dana. Temperatura može pasti ispod nule od studenog do travnja.

Apsolutni maksimum temperature izmjeren u Puli bio je 35 °C i to u kolovozu 1990. godine, a minimum –9 °C u veljači 1991. godine.

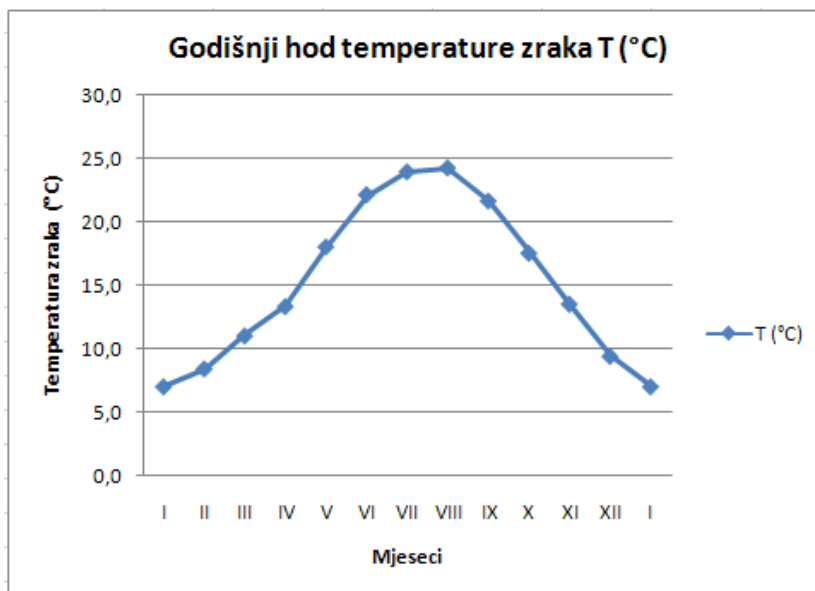
Analizom temperaturnih nizova (1949-1970 i 1981-1992) može se zaključiti da je i na postaji Pula uočen trend porasta temperatura zraka, karakterističan za sjevernu hemisferu.

Lokacija Ivana

Godišnji hod ima oblik jednostrukog vala sa jednim maksimumom (u kolovozu) i jednim minimumom (u siječnju). Amplituda mjesečnih srednjaka temperature zraka iznosi 17,1 °C, a godišnji srednjak temperature zraka 15,8 °C. izmjereni su sljedeći ekstremi temperature zraka: maksimum 39,0 °C i minimum – 16,6 °C.

ECOINA	Naručitelj:	INAgjp d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksplatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJU "SJEVERNI JADRAN" - DOPUNA				Poglavlja 1-3 Str. 55

Na Slici 3.2.1.4. Prikazan je godišnji hod temperature zraka (srednje mjesečne vrijednosti temperature zraka) na lokaciji Ivana.



Slika.3.2.1.4. Godišnji hod temperature zraka na lokaciji Ivana. Razdoblje: 1949-1970. i 1979-1985.

Oborina

Sveti Ivan na pučini

Godišnji hod mjesečnih količina oborine

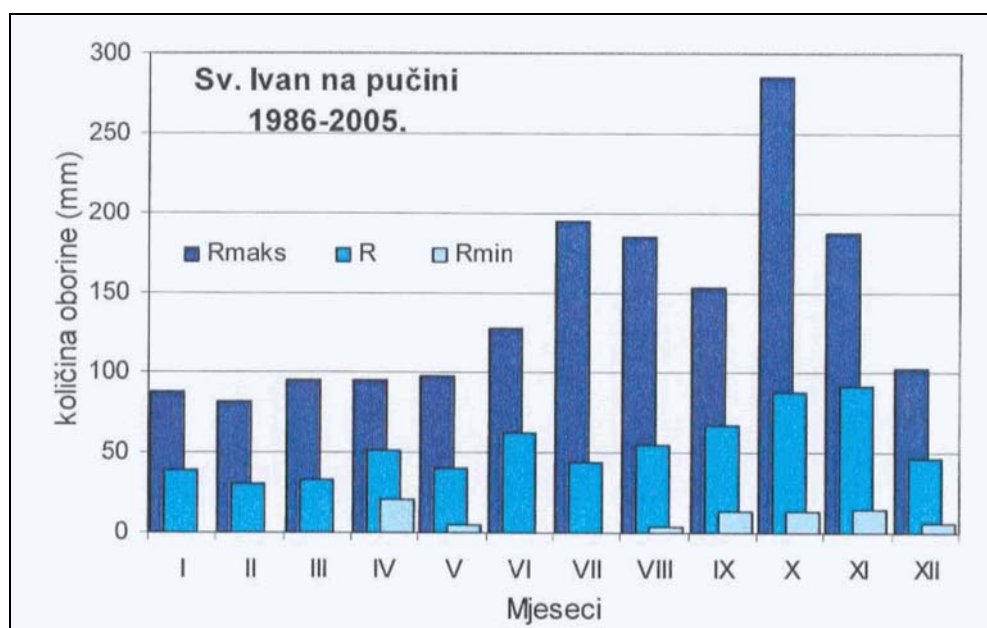
Ukupno godišnje u Sv. Ivanu na pučini padne u prosjeku 649 mm oborine. Od ukupne godišnje količine oborine, 49% padne u toplom dijelu godine od travnja do rujna, a 51% u hladnom dijelu od listopada do ožujka. Najveća mjesečna količina oborine pada u studenom (92 mm), a najmanja u veljači (30 mm) (Tablica 3.2.1.3. i Slika 3.2.1.5.).

Prema vrijednostima koeficijenta varijacije, kao mjeri vremenske promjenljivosti, mjesečne količine oborine značajno odstupaju od godine do godine. Godišnje količine oborine su znatno stalnije od mjesečnih.

ECOINA	Naručitelj:	INAgjp d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksploatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJU "SJEVERNI JADRAN" - DOPUNA				Poglavlja 1-3 Str. 56

Tablica 3.2.1.3. Srednje mjesečne i godišnja količina oborine (R ; mm), pripadne standardne devijacije (sd ; mm), koeficijenti varijacije (c_v), maksimalne i minimalne mjesečne i godišnja količina oborine (R_{maks} i R_{min} ; mm) za Sv. Ivan na pučini. Razdoblje: 1986-2005.

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God
R (mm)	39.0	30.3	33.0	51.0	40.9	62.2	44.6	54.6	67.1	87.6	92.2	46.8	649.3
sd (mm)	29.9	24.2	27.9	24.3	27.6	35.6	41.9	50.3	38.6	60.2	57.8	26.0	140.4
C_v	0.77	0.80	0.84	0.48	0.67	0.57	0.94	0.92	0.57	0.69	0.63	0.56	0.22
R_{maks} (mm)	87.9	82.5	95.5	95.0	98.5	127.0	195.3	184.6	152.9	284.8	187.6	103.2	1060.9
R_{min} (mm)	0.0	0.5	0.2	20.3	5.1	0.0	0.0	3.7	13.5	13.0	14.7	5.7	399.1



Slika 3.2.1.5. Godišnji hod srednje, maksimalne i minimalne mjesečne količine oborine za Sv. Ivan na pučini. Razdoblje: 1986-2005.

Maksimalna dnevna količina oborine

Dnevna količina oborine se mjeri jednom dnevno u jutarnjem klimatološkom terminu u 7 sati i predstavlja količinu koja je pala u protekla 24 sata.

U Sv. Ivanu na pučini godišnji dnevni maksimum oborine je zabilježen u listopadu (47%). U 28% slučajeva je zabilježen u studenom, u 13% slučajeva u kolovozu, te u po 6% slučajeva u ožujku i rujnu.

Najveća dnevna količina oborine je izmjerena u kolovozu 2002. godine i iznosila je 124 mm (Tablica 3.2.1.4.).

ECOINA	Naručitelj:	INAgjp d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksploatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJU "SJEVERNI JADRAN" - DOPUNA				Poglavlja 1-3 Str. 57

Tablica 3.2.1.4. *Maksimalne dnevne količine oborine Rd_{maks} (mm). Sv. Ivan na pučini. Razdoblje: 1986-2005.*

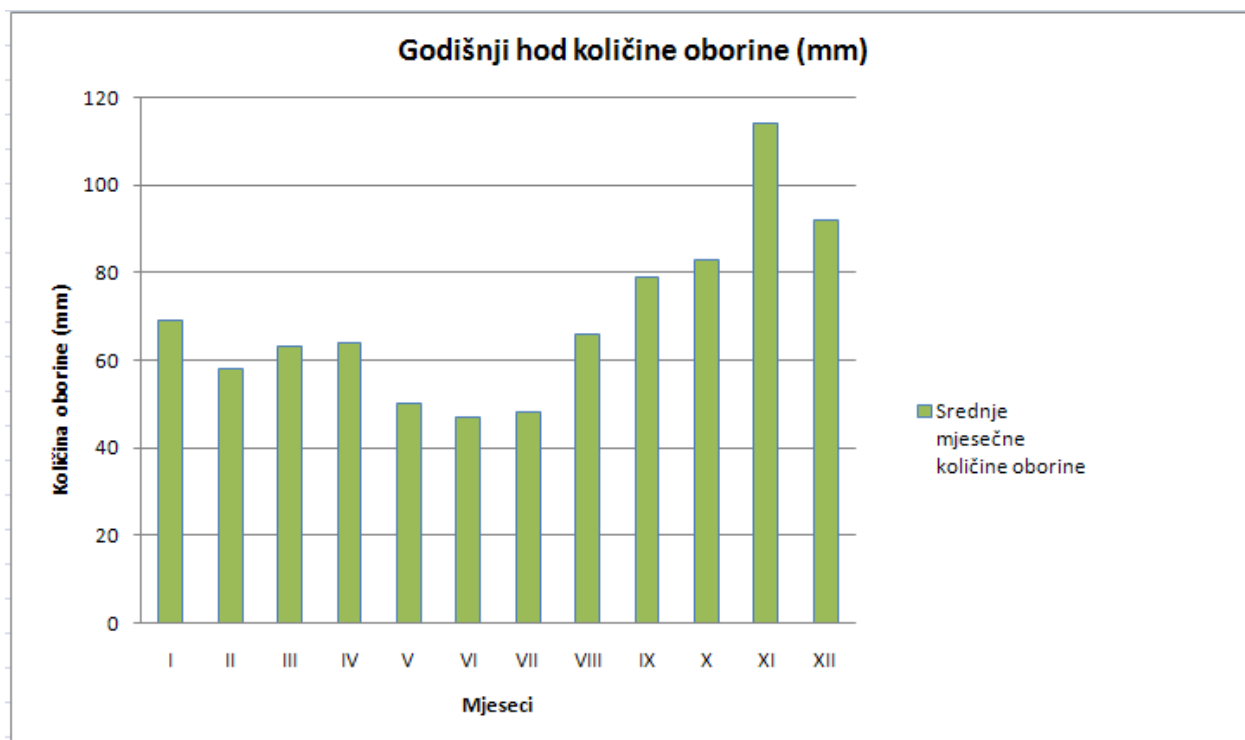
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God
Rd_{maks}	30.6	25.2	49.0	45.6	40.0	59.1	69.0	124.0	82.4	90.0	100.0	34.5	124.0

Pula

Pula ima maritimni tip godišnjeg hoda oborina sa izrazitim maksimumom u studenom i minimumom u ljetnim mjesecima. Oborine su najčešće u obliku kiše, vrlo rijetko u obliku tuče i snijega.

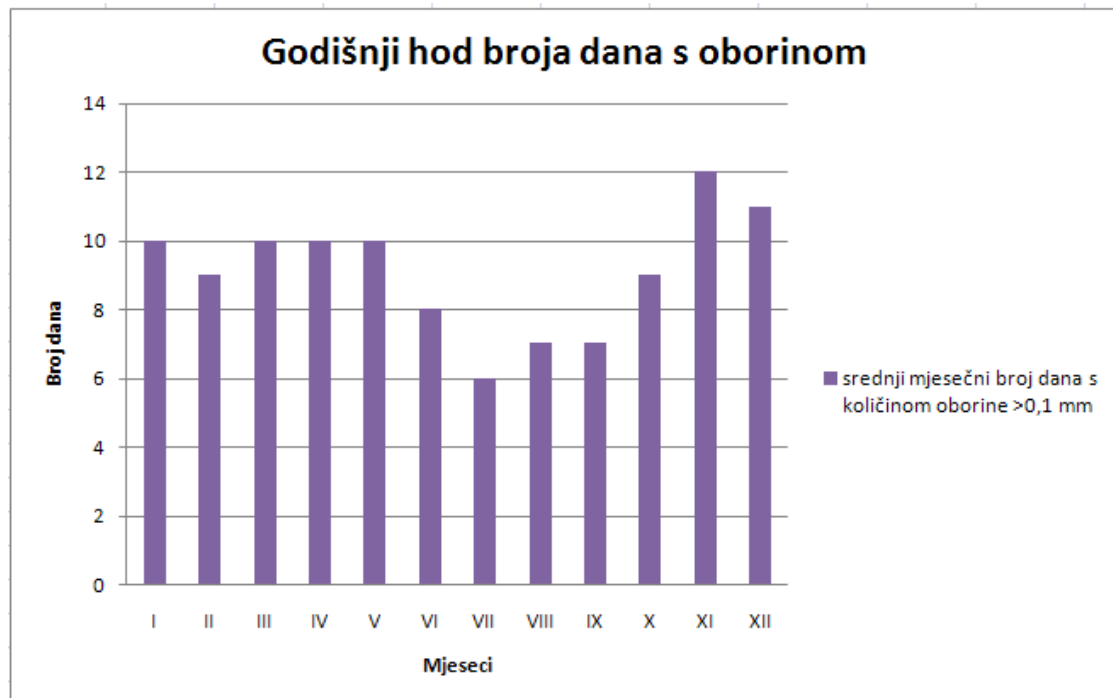
Za razdoblje od 1953. godine do 1998. godine prosječna godišnja količina oborina iznosi 841,1 mm. Najkišovitiiji mjesec, u promatranom periodu bio je studeni s prosječnom vrijednosti od 105,6 mm, dok je najmanje oborina palo u srpnju mjesecu s prosjekom od 42,8 mm. najviše oborinskih dana (količine oborina > 0,1 mm) ima u studenom (12), a najmanje u srpnju (6). Ukupno godišnje u prosjeku ima 109 oborinskih dana.

Na Slikama 3.2.1.6. i 3.2.1.7. Prikazani su godišnji hod količine oborine i godišnji hod broja dana sa oborinom za razdoblje od 1949-1970.



Slika 3.2.1.6. *Godišnji hod količine oborine u Puli. Razdoblje: 1949-1970.*

ECOINA	Naručitelj:	INAgjp d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksploatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJU "SJEVERNI JADRAN"- DOPUNA				Poglavlja 1-3 Str. 58



Slika 3.2.1.7. Godišnji hod broja dana sa oborinom u Puli .Razdoblje 1949-1970.

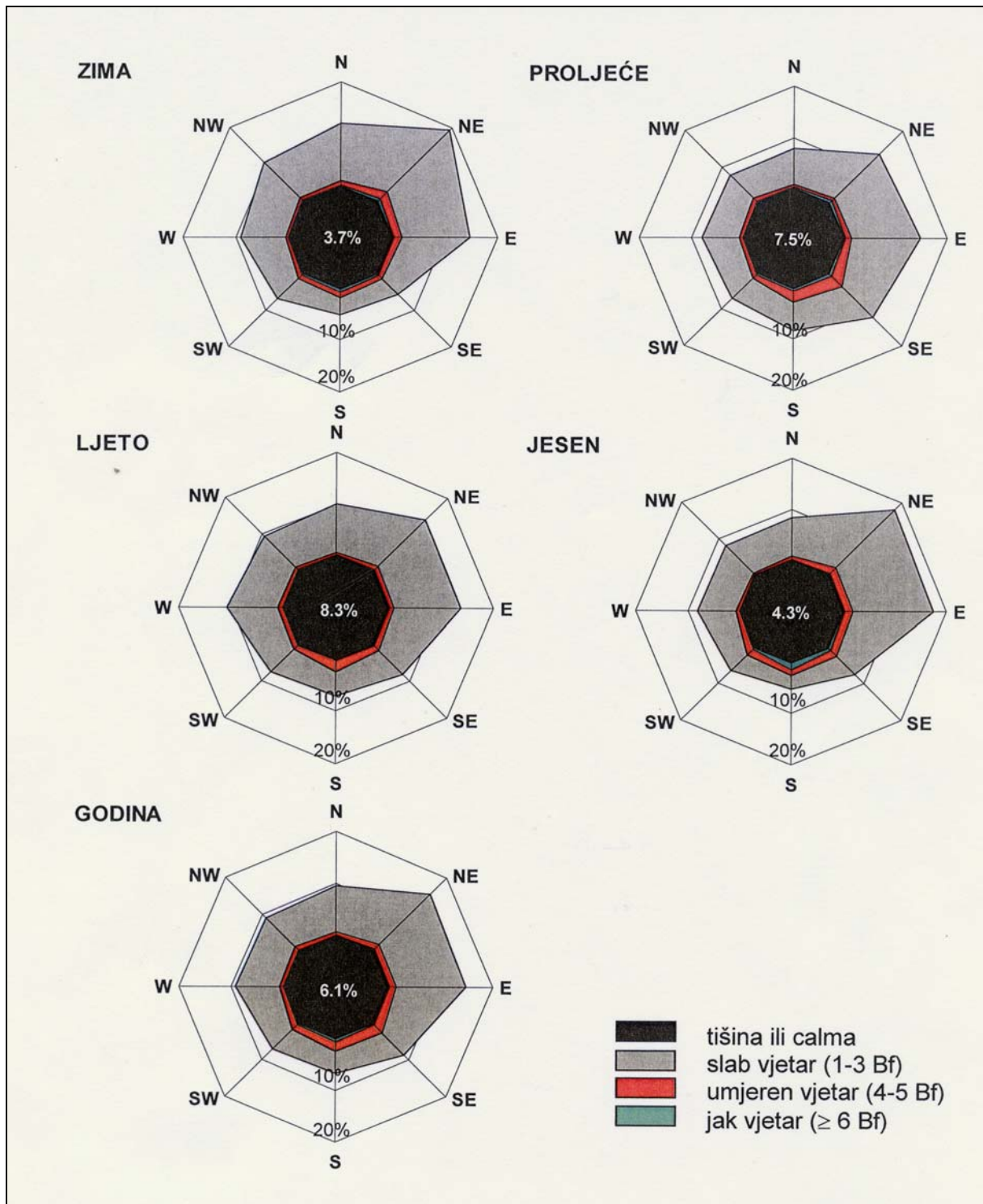
Strujanje zraka

Sveti Ivan na pučini

Razdioba jačine i smjera vjetra

Sezonske i godišnje razdiobe jačine vjetra u ovisnosti o smjeru vjetra Prikazane su tablično i grafički ružama vjetra (Tablica 3.2.1.5. i Slika 3.2.1.8.)

Prosječno tijekom godine u Sv. Ivanu na pučini nema vjetra izrazito učestalog smjera. Najčešće puše vjetar iz sjeveroistočnog (NE) smjera (17.2%) i istočnog (E) smjera (16.6%). Vjetar iz ostalih smjerova ima učestalost u rasponu od 8.8 % (jugozapadni-SW) do 11.6% (jugoistočni- SE). Tišine se javljaju u 6.1% slučajeva. Prevladava slab vjetar (80.1%), umjerenog ima 11.7%, a jakog 2.2%. Zimi je najučestalije sjeveroistočno strujanje, te strujanja s istoka i sjevera. Najrjeđe puše južni i jugoistočni vjetar. Zimsko pojavljivanje tišina je rjeđe nego u ostalim sezonama. U proljeće ima najviše istočnog vjetra. Ljeti najčešće pušu sjeveroistočnjak i istočnjak. U jesen se velikom učestalošću ističu strujanja iz sjeveroistočnog i istočnog smjera.



Slika 3.2.1.8. Godišnja i sezonske ruže vjetra za Sv. Ivan na pučini. Razdoblje: 1986 – 2005.

ECOINA	Naručitelj:	INAgjp d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksploatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJU "SJEVERNI JADRAN" - DOPUNA				Poglavlja 1-3 Str. 60

Tablica 3.2.1.5. Vjerojatnost pojavljivanja pojedinih smjerova vjetrova (‰) po klasama jačine vjetrova za sezone i godinu. Sv. Ivan na pučini. Razdoblje: 1986 – 2005.

ZIMA

Jačina (Bf)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Zbroj
Smjer											‰ _{oo}
N		51.0	48.7	19.8	9.2	2.2	1.0	0.2	0.4		132.5
NE		71.5	77.4	45.3	15.4	8.1	3.4	1.3	0.2		222.5
E		56.5	59.3	31.0	10.8	7.0	1.0	0.7	0.4		166.6
SE		14.9	21.5	20.9	8.7	4.9	1.7	1.5	0.4		74.4
S		12.8	20.5	15.8	11.1	5.5	4.7	1.7	0.3	0.2	72.6
SW		23.4	27.9	16.0	9.0	4.4	1.4	0.6	0.5		83.2
W		42.6	35.3	12.9	2.7	1.6	0.3				95.4
NW		45.9	37.7	23.4	6.6	1.3	0.5		0.2		115.4
C	36.8										36.8
Ukup.	36.8	318.5	328.1	184.9	73.3	34.9	14.0	6.0	2.4	0.2	1000.0

PROLJEĆE

Jačina (Bf)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Zbroj
Smjer											‰ _{oo}
N		36.1	28.3	13.8	5.1	1.8	0.7				85.8
NE		55.8	48.7	30.2	8.3	5.3	2.1	0.8	0.4	0.2	151.7
E		58.2	57.9	31.8	8.7	3.8	1.0	0.4	0.2		162.2
SE		25.1	43.9	50.5	23.9	9.8	3.9	0.9	0.2		158.1
S		20.1	31.5	30.8	18.3	8.0	2.9	1.4			112.8
SW		18.2	30.9	19.9	7.5	4.1	1.0	0.2			81.7
W		29.3	30.2	18.0	4.8	1.6	0.2	0.1			84.1
NW		29.4	25.1	22.6	9.0	0.7	0.5	0.2			87.4
C	75.4										75.4
Ukup.	75.4	272.0	296.3	217.3	85.4	35.0	5.8	4.0	0.8	0.2	1000.0

LJETO

Jačina (Bf)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Zbroj
Smjer											‰ _{oo}
N		58.8	30.5	13.1	4.6	1.6	0.1	0.4			108.1
NE		64.8	50.8	25.3	8.1	4.3	0.9	0.9	0.4		155.4
E		64.9	48.2	24.7	6.8	2.7	0.2	0.2	0.2		148.4
SE		18.0	30.6	32.9	13.4	4.6	0.4	0.4			100.4
S		10.9	28.5	30.8	17.7	4.9	0.3	0.3			94.2
SW		18.8	37.9	17.5	7.2	4.4	0.5	0.5			87.4
W		34.7	50.8	22.5	8.8	1.9					119.2
NW		35.2	31.6	26.1	9.3	1.0	0.3	0.3			104.0
C	82.7										82.7
Ukup.	82.7	304.9	308.7	192.7	75.8	25.4	5.8	3.0	0.6	0.0	1000.0

JESEN

Jačina (Bf)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Zbroj
Smjer											‰ _{oo}
N		36.4	32.1	15.8	6.0	1.8	0.2				92.2
NE		64.4	74.5	42.3	13.5	7.2	2.2	1.2	0.1	0.2	205.4
E		64.4	66.0	45.2	14.9	4.4	1.2	1.2	0.1		197.3
SE		12.9	31.6	30.6	15.9	6.9	5.4	2.5			106.0
S		10.0	20.2	21.1	15.0	9.5	10.3	3.2	0.6		89.9
SW		14.5	29.6	19.6	12.8	9.1	4.4	1.3			91.2
W		28.2	35.4	18.7	5.2	1.4	0.6	0.4			89.8
NW		26.2	33.3	20.8	4.1	0.4	0.3	0.2			85.3
C	42.7										42.7
Ukup.	42.7	256.8	322.5	213.9	87.3	40.5	24.6	9.9	0.8	0.2	1000.0

ECOINA	Naručitelj:	INAgip d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksplatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJU "SJEVERNI JADRAN"- DOPUNA				Poglavlja 1-3 Str. 61

GODINA

Jačina (Bf)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Zbroj
Smjer											$\frac{\circ}{100}$
N		48.6	32.6	5.7	5.7	1.6	0.6	0.2	0.1		103.8
NE		63.3	56.3	10.8	10.8	5.3	1.8	0.9	0.3	0.1	171.8
E		62.5	54.6	10.5	10.5	4.4	1.1	0.7	0.3		166.4
SE		18.1	33.4	17.1	17.1	6.8	2.9	1.3	0.2		115.6
S		12.7	26.3	17.6	17.6	6.9	4.7	1.8	0.3	0.1	97.0
SW		19.2	31.2	9.8	9.8	5.3	2.3	0.7	0.2		87.9
W		35.1	38.1	5.9	5.9	1.9	0.5	0.3			100.5
NW		34.4	32.6	7.1	1.1	1.1	0.5	0.3	0.1		97.5
C	60.5										60.5
Ukup.	60.5	293.8	202.0	84.2	33.1	33.1	14.3	6.0	1.4	0.2	1000.0

Broj dana s jakim i olujnim vjetrom

U Sv. Ivanu na pučini u razdoblju 1986.-2005. jak vjetar je zabilježen prosječno u 21 danu godišnje, a pojavljivao se u svim mjesecima. Prosječno je najviše dana s jakim vjetrom u jesenskim mjesecima, u kojima se jak vjetar pojavljuje u 2-4 dana mjesečno. U siječnju, travnju i prosincu pojavljuje se jak vjetar obično u dva dana mjesečno, a u ostalim mjesecima samo u jednom danu (Tablica 3.2.1.6.). U razdoblju 1986.-2005. najviše dana s jakim vjetrom bilo je 2000. godine, kad ih je zabilježeno 34, a 2005. godine zabilježeno ih je 13. Olujni vjetar se prosječno pojavljuje u dva dana godišnje i vrlo je rijetka pojava u Sv. Ivanu na pučini. U analiziranih 20 god. olujni vjetar je zapanuo u svim mjesecima osim u lipnju. Pojavljivanje olujnog vjetra se prema tome ne očekuje u lipnju; u studenom se može očekivati u oko 5 dana u deset godina, a u ostalim mjesecima u 1-2 dana u deset godina. Olujni vjetar se, u analiziranom razdoblju, pojavio u ukupno 32 dana. Dvostruko češće se pojavljivao u hladnom dijelu godine (26 dana) nego u toplom dijelu (13 dana). Izrazito je najčešće zabilježen olujni vjetar u studenome (9 dana) (Tablica 3.2.1.6.).

Tablica 3.2.1.6. Srednji (sred) mjesečni i godišnji broj dana s jakim (≥ 6 Bf) i olujnim (≥ 8 Bf) vjetrom i pripadne standardne devijacije (sd), te broj dana (zbroj) s olujnim vjetrom u Sv. Ivan na pučini. Razdoblje: 1986 – 2005 (bez studenog 1987. i 1989. godine i razdoblja travanj 1992. – svibanj 1993.).

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	god
Jak vjetar													
sred	1.5	1.2	1.4	1.6	0.9	1.2	1.1	1.4	1.8	0.2	3.8	2.0	20.6
sd	1.4	1.3	1.3	1.6	1.0	1.3	1.2	1.2	1.3	0.4	2.9	1.8	5.7
Olujni vjetar													
sred	0.2	0.1	0.2	0.2	0.1	0.0	0.2	0.2	0.1	0.2	0.5	0.2	2.0
sd	0.5	0.3	0.5	0.4	0.2	0.0	0.4	0.5	0.3	0.4	0.8	0.6	1.8
zbroj	4	2	4	3	1	0	3	4	2	3	9	4	39

ECOINA	Naručitelj:	INAgjp d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksploatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJU "SJEVERNI JADRAN"- DOPUNA				Poglavlja 1-3 Str. 62

Pula

Tijekom godine na području Pule od vjetrova prevladavaju vjetrovi iz smjerova NE i E (bura) s učestalošću od 20% dana godišnje, uz prosječnu jačinu od 2,2 do 2.7 bofora. Učestalost navedenih vjetrova je najmanja ljeti (11 – 19%).

S visokim postotkom učestalosti od 13% zastupljen je i vjetar SE ili jugo, s prosječnom jačinom od 2.2 bofora. Jugo uglavnom puše u proljetnim mjesecima.

Najmanje zastupljen vjetar je sa sjevera, s učestalošću od 4% i jačinom od 1,5 bofora i juga s učestalošću od 5% i prosječnom jačinom od 2,0 bofora.

Ljeti je u Puli dominantan vjetar koji puše iz smjera NW (12%, 1,8 bofora) i W (10%, 2,0 bofora). U ljetnim mjesecima nastupa i etezijsko strujanje zapadnog smjera – maestral koji donosi na kopno ugodno osvježanje dok u večernjim satima, kad se kopno hladi brže od mora, prevladava strujanje s kopna ili tako zvani burin.

Učestalost tišina na području Pule je među najvišim u sjevernom Jadranu (iza Rovinja) i to najviše ljeti s učestalošću od 16% i najmanje u proljeće 11%.

Pojava jakog vjetra s brzinom većom od 39km/h je rjeđa ljeti (2%) nego u ostalim sezonama (4 do 5,5 %).

Učestalost vjetra brzine veće od 62 km/h iznosi ljeti samo 0,3 %, a u drugim sezonama 1-2%.

Na Slikama 3.2.1.9. i 3.2.1.10. Prikazani su srednja brzina i relativna čistina za pojedini smjer vjetra.

Izmjerene maksimalne brzine vjetra na postaji Pula - aerodrom

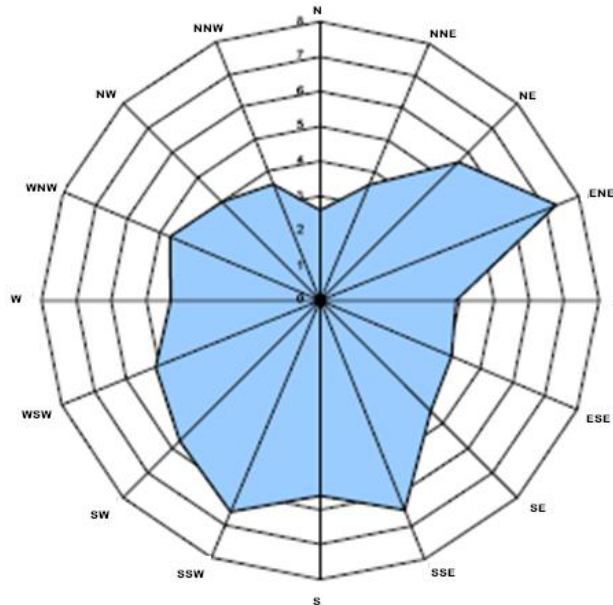
Na postaji Pula - aerodrom koja je najbliža meteorološka postaja najčešće se javljaju mjesečne maksimalne srednje satne brzine vjetra između 10 m/s i 15 m/s (137 slučajeva od 243). Taj razred brzine češći je u hladnom dijelu godine nego u toplom. Četrnaest slučajeva je zabilježeno iznad 15 m/s. Mjesečni se maksimalni udari vjetra najčešće javljaju između 15 m/s i 20 m/s (108 slučajeva) i podjednako su raspoređeni tijekom godine. Deset je slučajeva bilo s udarima iznad 25 m/s od čega samo tri iznad 30 m/s. Osim što se ti najjači udari vjetra javljaju najčešće za vrijeme bure, udar vjetra veći od 25 m/s pojavio se i za vrijeme juga, ali i za vrijeme maestrala.

Očekivane maksimalne brzine vjetra

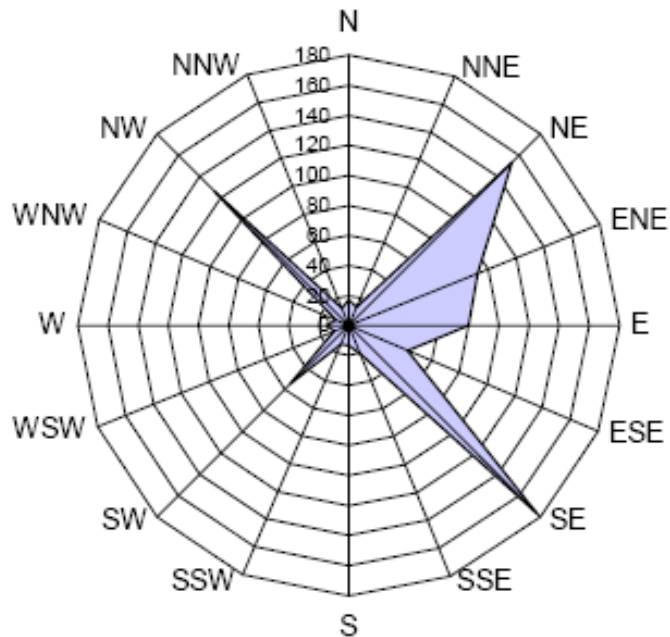
Jaki udari vjetra se mogu očekivati za vrijeme bure (33.7 m/s iz ENE smjera i 33.6 m/s iz NE smjera za razdoblje od 100 godina). Budući da se eksploatacijsko polje "Sjeverni Jadran" nalazi na otvorenom moru i udaljeno je od hrvatske obale, režim strujanja zraka se razlikuje od onoga na meteorološkoj postaji Pula - aerodrom. U hladnom dijelu godine očekuje se češće jak vjetar iz sjevernih smjerova poznat pod nazivom tramontana, ali i jako jugo. U ljetnom razdoblju, kada na Jadranu prevladava sezonska

ECOINA	Naručitelj:	INAgjp d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksplatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJU "SJEVERNI JADRAN" - DOPUNA				Poglavlja 1-3 Str. 63

zračna struja etezija iz NW kvadranta, može se na lokaciji eksploatacijskog polja očekivati i jak NW vjetar.



Slika 3.2.1.9. Srednja brzina za pojedini smjer vjetra za Pulu.



Slika 3.2.1.10. Relativne čestine za pojedini smjer vjetra

ECOINA	Naručitelj:	INAgip d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksploatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJU "SJEVERNI JADRAN" - DOPUNA				Poglavlja 1-3 Str. 64

Naoblaka

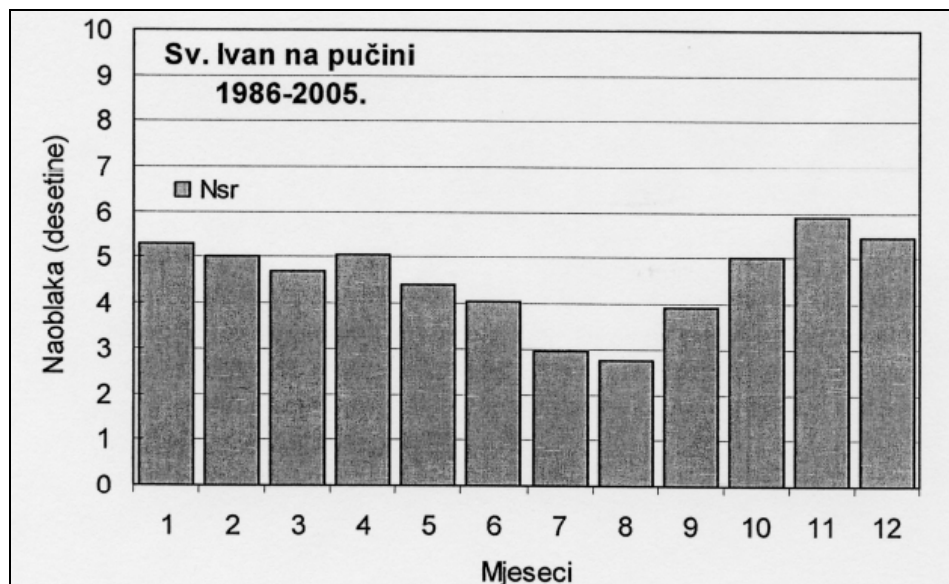
Sveti Ivan na pučini

Godišnji hod količine naoblake

Srednja godišnja količina naoblake u Sv. Ivanu na pučini iznosi 4.5 desetina (Tablica 3.2.1.7. i Slika 3.2.1.11.). Godišnje je prosječno dva mjeseca poluoblačno (naoblaka 5.0 desetina), a tijekom šest mjeseci je manje od polovine neba zastrto oblacima. No, niti u ostalim mjesecima srednja vrijednost naoblake ne prelazi znatno 5 desetina. U studenom, kad je obično najveća, ima vrijednost 5.9 desetina. Od studenog pa do ožujka naoblaka se smanjuje, samo se u travnju povećava (5.1 desetina) te se nastavlja smanjivati do kolovoza. Najmanje ima naoblake u kolovozu (2.8 desetina) i srpnju (2.9 desetina).

Tablica 3.2.1.7. Srednje mjesečne i godišnja količina naoblake (N_{sr} ; desetine) i pripadne standardne devijacije (Sd ; desetine), te maksimalne (N_{maks} ; desetine) i minimalne (N_{min} ; desetine) srednje mjesečne i godišnja količina naoblake, za Sv. Ivan na pučini. Razdoblje: 1986 – 2005.

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God
N_{sr}	5.3	5.0	4.7	5.1	4.4	4.0	2.9	2.8	3.9	5.0	5.9	5.5	4.5
Sd	1.1	1.3	1.1	0.8	0.7	0.7	0.8	1.0	1.2	1.1	1.1	1.4	0.4
N_{maks}	7.8	7.2	6.8	6.2	6.1	6.1	4.5	4.6	5.9	6.6	7.6	7.1	5.3
N_{min}	3.9	1.7	3.0	3.4	3.1	3.1	1.3	0.9	1.5	2.4	3.0	2.4	3.8



Slika 3.2.1.11. Godišnji hod srednje mjesečne količine naoblake za Sv. Ivan na pučini. Razdoblje: 1985 – 2005.

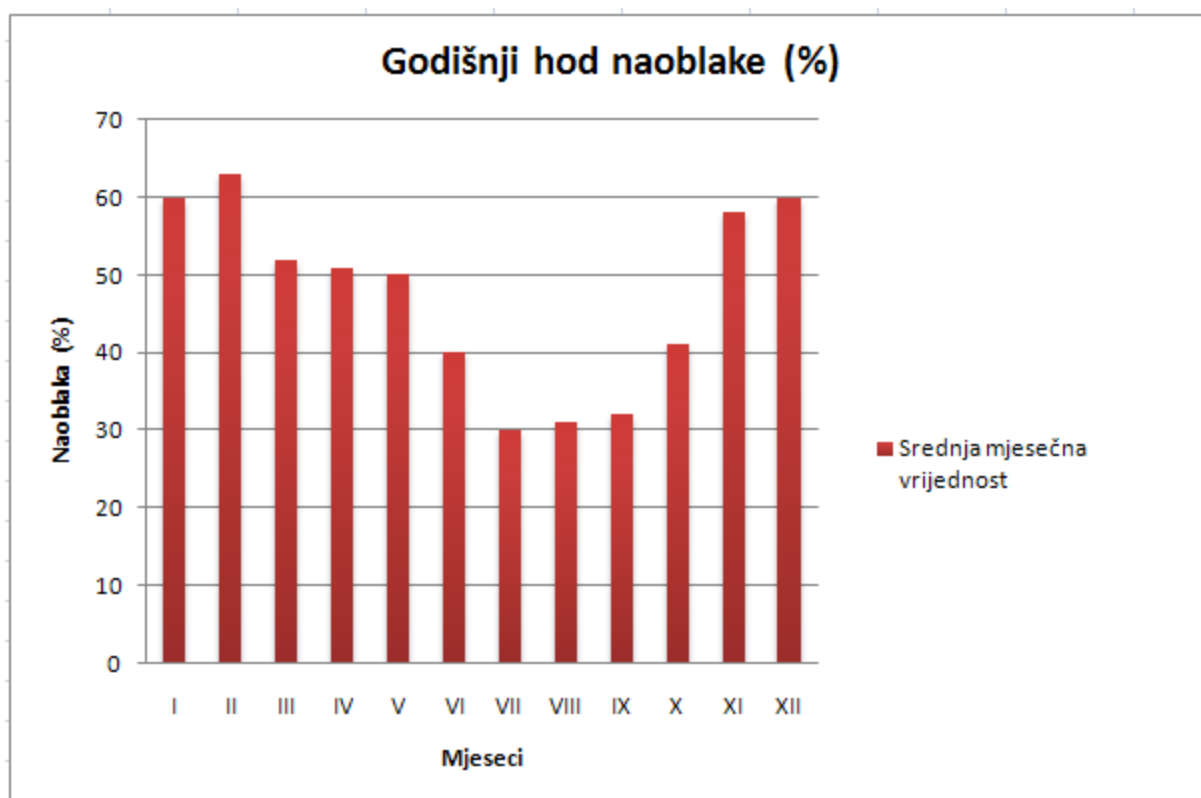
ECOINA	Naručitelj:	INAgjp d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksploatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJU "SJEVERNI JADRAN" - DOPUNA				Poglavlja 1-3 Str. 65

Pula

Godišnji hod naoblake u Puli ima minimum u toplom dijelu godine i maksimum u hladnom dijelu godine. Vrijednosti naoblake izražene u postocima na meteorološkoj postaji Pula za razdoblje od 1949-1970. Prikazane su u Tablici 3.2.1.8. i na Slici 3.2.1.12.

Tablica 3.2.1.8. Godišnji hod naoblake (N) u postocima u Puli. Razdoblje 1949-1970.

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
N (%)	60	63	52	51	50	40	30	31	32	41	58	60



Slika 3.2.1.12. Godišnji hod naoblake (N) u postocima u Puli. Razdoblje 1949-1970.

Srednja godišnja vrijednost naoblake za razdoblje od 1949-1970. godine iznosila je 4,7 desetina neba. Najoblačniji mjesec je bio prosinac (6,1 desetine neba), a najvedriji je bio srpanj (2,9 desetine neba).

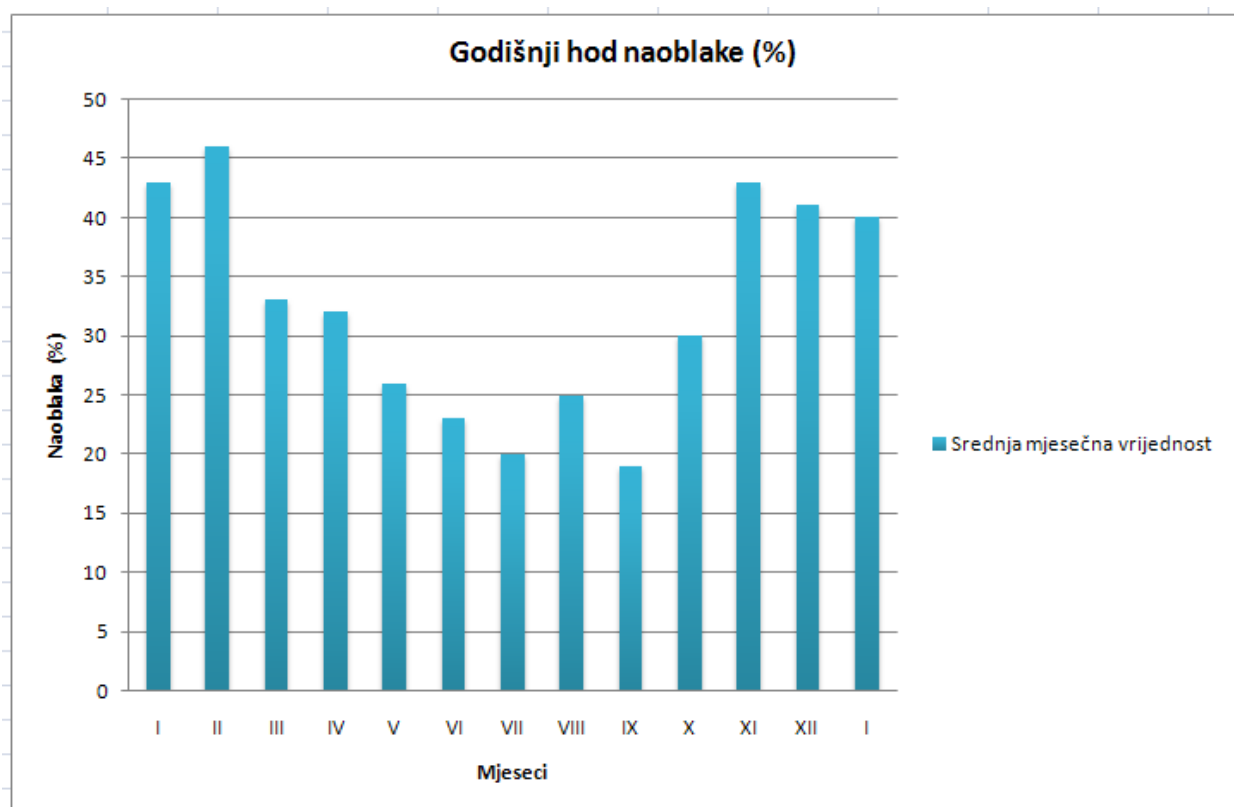
ECOINA	Naručitelj:	INAgjp d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksploatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJU "SJEVERNI JADRAN" - DOPUNA				Poglavlja 1-3 Str. 66

Srednja godišnja naoblaka u razdoblju od 1981. do 1992. godine iznosila je 5,4 desetina neba. U odnosu na ranije promatrani vremenski niz to je porast od cca 13% (4,7), pri čemu se maksimum oblačnosti s prosinca (6,1) premjestio na studeni (6,7) dok je najvedriji mjesec sa srednjom mjesečnom naoblakom 3,0 desetina kolovoz.

Lokacija Ivana

Lokacija Ivana ima godišnji hod naoblake sa minimumom u toplom dijelu godine i maksimumom u hladnom dijelu godine. Srednja godišnja vrijednost naoblake iznosi 3,4 desetine neba. Najoblačniji mjesec je studeni (4,7 desetine neba), a najvedriji srpanj (2,0 desetine neba).

Godišnji hod naoblake izražen u postocima na lokaciji Ivana za razdoblje od 1949-1970. i 1979-1985. godine Prikazan je na Slici 3.2.1.13.



Slika 3.2.1.13. Godišnji hod naoblake (N) u postocima na lokaciji Ivana. Razdoblje 1949-1970.i 1979-1985.

ECOINA	Naručitelj:	INA gip d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksploatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJU "SJEVERNI JADRAN" - DOPUNA				Poglavlja 1-3 Str. 67

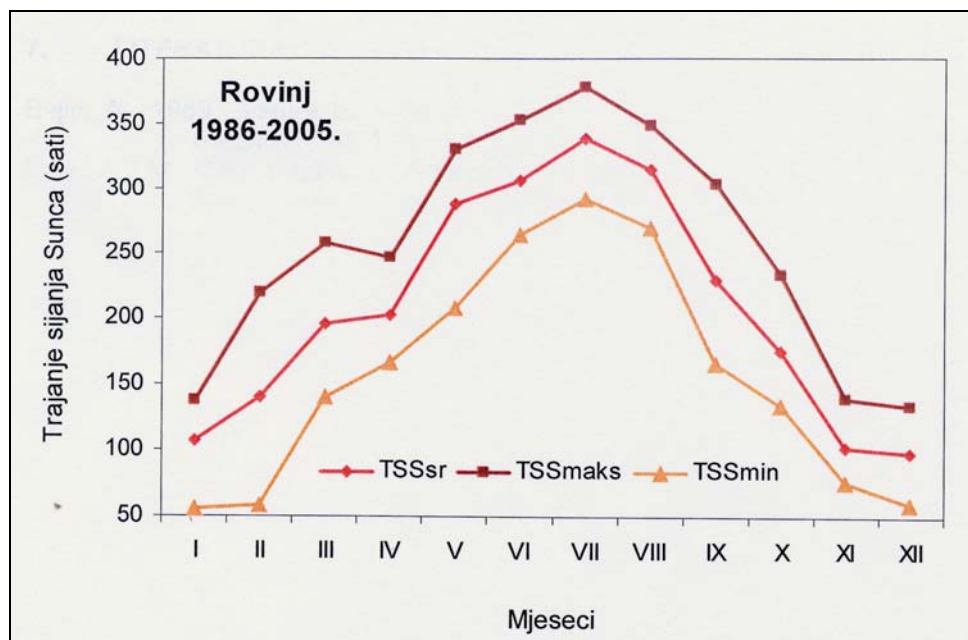
Sijanje sunca

Godišnji hod trajanja sijanja Sunca

Prosječno godišnje u Rovinju sijanje Sunca traje 2504 sata. Prosječno je najkraće trajanje sijanja Sunca u prosincu (98 sati), a nije mnogo dulje niti u studenom (103 sata) i u siječnju (107 sati). To prosječno iznosi 3 sata osunčavanja dnevno u prosincu i studenom, te 4 sata dnevno u siječnju. No, dok se obično u veljači i ožujku duljina trajanja sijanja Sunca znatno produlji u odnosu na siječanj, povećanje trajanja sijanja Sunca se ponovno usporava u travnju (Tablica 3.2.1.9. i Slika 3.2.1.14.).

Tablica 3.2.1.9. Srednje mjesečno i godišnje trajanje sijanja Sunca (TSS_{sr} ; sati) i pripadne standardne devijacije (sd ; sati), te maksimalno (TSS_{maks} ; sati) i minimalno (TSS_{min} ; sati) mjesečno i godišnje trajanje sijanja Sunca za Rovinj. Razdoblje: 1986 – 2005.

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God
TSS_{sr}	106.6	140.9	196.4	202.7	288.3	307.1	338.6	315.7	230.0	176.4	103.0	98.0	2503.9
Sd	26.3	44.3	32.2	25.1	30.4	25.8	22.3	25.5	33.9	32.2	19.5	24.7	110.2
TSS_{maks}	137.8	220.0	258.5	246.9	329.9	353.0	378.4	349.3	303.5	234.1	140.7	135.3	2757.3
TSS_{min}	55.1	58.8	139.9	167.1	208.1	265.2	292.7	271.3	167.0	134.8	76.3	59.2	2333.3



Slika 3.2.1.14. Godišnji hod srednjeg, maksimalnog i minimalnog mjesečnog trajanja sijanja Sunca (TSS_{sr} , TSS_{maks} i TSS_{min} ; sati) za Rovinj. Razdoblje: 1986 – 2005.

ECOINA	Naručitelj:	INAgip d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksploatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJU "SJEVERNI JADRAN"- DOPUNA				Poglavlja 1-3 Str. 68

Magla

Pula

Pojava magle u Puli nije česta. Ukupni broj dana s maglom varirao je u periodu 1981-1992 od 6 do 23 dana, dok je srednji mjesečni broj dana s maglom manji od 4. Najveći broj dana s maglom je u siječnju, kada se može očekivati i do 8 dana s maglom. Iz navedenog je vidljivo da je magla najčešća tijekom zime dok je ljeti gotovo i zanemariva pojava.

Na moru je tijekom ljeta česta pojava magle i sumaglice uvjetovana pojačanim isparavanjem mora.

Na razmatranom području nije utvrđena kategorija kakvoće zraka, ali se pretpostavlja da je kategorija kakvoće zraka na lokaciji zahvata I kategorije (čl. 18 Zakona o zaštiti zraka, NN 178/04).

ECOINA	Naručitelj:	INA gip d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksplatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJU "SJEVERNI JADRAN" - DOPUNA				Poglavlja 1-3 Str. 69

3.2.2. Geologija

Evolucija jadranskog bazena i stratigrafski smještaj

Sjeverni Jadran se može smatrati podmorskim nastavkom bazena rijeke Po na kontinentalnom šelfu, gdje je tijekom Pliocena istaloženo oko 7000 m pjeskovitih i glinovitih naslaga. Većina ovih sedimenata je nastala erozijom Alpa i Apenina. Ovaj materijal se u sjeverni Jadran donosi tokom rijeke Po i nekoliko manjih tokova (Adige, Brenta i Reno). Trenutno rijeka Po donosi većinu sedimenta, oko 20 milijuna tona godišnje (Colantoni i dr. 1979). Krupnozrnati materijal se taloži bliže obali, dok se sitnija frakcija transportira dalje.

Donos materijala sa Hrvatske strane je zanemariv zbog specifičnosti mehanizma rada rijeka na krškom području (Cattaneo i dr., 2002.).

Tijekom pliokvartarnog razdoblja, razina mora se značajno mijenjala ovisno o promjenama tijekom glacijacije. Kontinentalni šelf je izronio tijekom zadnje glacijalne faze (Würm), i stvorili su se uvjeti fluvio – lakustrične sredine (Colantoni i dr. 1979.), dok je tijekom kasnije Flandrijske transgresije, kontinentalne naslage su bile erodirane, prerađene i na kraju, djelomično prekrivene marinskim naslagama.

Raspodjela holocenskih sedimenata

Morsko dno središnjeg dijela sjevernog Jadrana, na temelju distribucije sedimenata, može biti razdvojeno u dva jasno razdvojena područja:

1. Područje postojeće sedimentacije, varijabilno u rasprostiranju, karakterizirano konstantnim fluvijalnim donosom, rasprostire se od obale prema otvorenom moru u ovisnosti o energiji (valovi, struje).
2. Područje reliktna sedimentacije, karakterizirano je praktički nepostojećom recentnom sedimentacijom

Holocenska sedimentacija (zadnjih 10.000 godina) u Sjevernom Jadranu je ograničena na uski obalni pojas i ostaje jasno odvojeno erozijskom površinom, koja se jasno poklapa sa Flandrijskom transgresijom.

Sedimenti gornjeg Holocena dosežu maksimalnu debljinu od oko 35 m i postaju sve tanji udaljavanjem od linije obale. U području plinskih polja dosežu minimalnu debljinu koja iznosi 10 do 15 cm (Cattaneo i dr. 2003.).

ECOINA	Naručitelj:	INAgip d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksploatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJU "SJEVERNI JADRAN" - DOPUNA				Poglavlja 1-3 Str. 70

Što se tiče utjecaja struja na procese sedimentacije u centralnom dijelu sjevernog Jadrana, glavne komponente su dinamika samih struja, morfologija bazena, količina tvari koja dolazi u Jadran i veličini čestica taloženog materijala.

Najznačajnija komponenta se sastoji od dinamike struja u bazenu, razumljivo postojanjem adekvatne energije koja može utjecati na procese erozije i taloženja. Na ovom dijelu šelfa se mogu izdvojiti dvije glavne komponente transporta:

1. Komponenta transportira obalni pijesak na morskom dnu između linije obale i dubine od 5 m. Transportira ga u smjeru sjeverozapada, što ovisi o meteo-maritimnim uvjetima.
2. Drugu komponentu predstavlja vučenje prahovitog sedimenta prema jugoistoku tonućom komponentom jadranskih struja.

Ova dva sustava morskih struja su dominantna u recentnom transportu i disperziji materijala u moru. Centralni dio zapunjen reliktnim šelfnim pješćanim naslagama je pod utjecajem samo slabih promjenljivih struja.

3.2.2.1. Stratigrafija i petrografija

Talijanski dio polja Annamaria je otkriven 1979 istražnom bušotinom Annamaria 1 (AM-1), nakon izrade bušotine Anna 1 1968, koja je okarakterizirana kao neproduktivna. 1982 bušotina Jadran-16/1A je izbušena pod koncesijom bivše Jugoslavije, koja je potvrdila da se polje proteže i na hrvatsku stranu Jadrana. Tijekom istraživanja potencijalnosti plinonosnih horizonata 2002. godine uspješno je napravljena bušotina Annamaria 2 pod talijanskom koncesijom.

Stratigrafski stup probušen bušotinama Ika SW A, Ika SW B, Ida D, Ravenna A, Andreina i Ika C sastoji se od naslaga srednjeg i gornjeg pliocena te gornjeg pleistocena. Detaljna podjela stratigrafskog stupa je napravljena prema AGIP-ovoj zonaciji (Slika 3.2.2.1.).

Prema toj zonaciji, najstarija formacija u sjevernom Jadranu je Formacija Santerno (srednji pliocen do srednji pleistocen). Iza formacije Santerno stratigrafski slijedi Formacija Garibaldi (srednji pliocen do donji pleistocen). Konkordantno na formaciji Garibaldi, nalazi se Formacija Carola (srednji pleistocen). Najmlađi član je Formacija Ravenna (gornji pleistocen).

Polje Sjeverni Jadran u regionalnom smislu pripada pregibnom i bazenskom taložnom sustavu jadranske karbonatne platforme. Tijekom srednjeg eocena, oligocena i miocena tektonika je fragmentirala jadranski bazen stvarajući nekoliko manjih bazenskih prostora.

ECOINA	Naručitelj:	INAgjp d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksplatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJU "SJEVERNI JADRAN"- DOPUNA				Poglavlja 1-3 Str. 71

Tijekom kasnog eocena, oligocena i miocena tektonski pokreti pravca sjeverozapad – jugoistok uzrokuju uzdizanje strukture u području polja Sjeverni Jadran te emerziju. Emerzija tijekom kasnog mesiniana uzrokuje eroziju miocenskih sedimenata.

Do transgresije dolazi tijekom srednjeg pliocena, kada se počinje taložiti Formacija Santerno, a karakterizirana je hemipelagičkim glinama akumuliranim u uvjetima plitkomorske sedimentacije u području pregiba platforme.

Tijekom srednjeg pleistocena dolazi do taloženja Formacije Carola. Tanki slojevi turbidita unutar formacije ukazuju na prijelaz u dublje bazenske uvjete. Slijedi sedimentacijski ciklus taloženja pravih bazenskih turbiditnih lobova. Turbiditni sedimenti vuku porijeklo iz paleodelte rijeke Po sa taloženjem u pravcu sjeverozapad-jugoistok.

Subsekvencijski deltni sistem formacije Ravenna je daljnja završna faza u zapunjavanju bazena.

Polje Sjeverni Jadran zauzima približnu površinu od 1 757 km². Područje je dio sjeveroistočnog ruba plio-pleistocenskog dubokomorskog bazena i plitkomorske padine. Pleistocenski turbiditi koji zapunjavaju bazen (formacije Carola i Ravenna) podijeljeni su u nekoliko taložnih sekvenci ovisno o dominantnom taložnom procesu:

- početni stadij turbiditnog sustava koji uključuje plinonosne slojeve pješčenjaka
- slijed progradirajućih obalnih do padinskih sedimenata.

RAVENNA formacija (srednji do gornji pleistocen): slojevi srednje do sitnozrnog pijeska, sa proslojcima gline i prisutnošću prahovitih intervala. Plinonosna ležišta na istražnom bloku Sjeverni Jadran u formaciji Ravenna su Ravenna 6 na – 350 m i Ravenna 5 na - 400 m, a izgrađena su od gornjopleistocenskih turbidita, navedena ležišta su probušena bušotinom Ravenna A (Slika 3.2.2.2).

CAROLA formacija (srednji do donji pleistocen): izmjena pješčanih slojeva siliciklastičnog i pelitnog sastava. Peliti mogu potjecati od taloženja mehanizmom mutnih struja i iz faze hemipelagičkih taloženja. Debljina naslaga je uvijek povezana sa brojem turbiditnih sekvencija, što je zaključeno na odnosu pijesak/peliti. Pijesak ponekad može sadržavati krupnozrnatiije proslojke do granulacije šljunka, ali rijetko. Ležišta u Carola formaciji se nalaze unutar turbiditnih pješčenjaka proslojenih šejlovima. Sva ležišta su pleistocenske starosti. Granice su određene korelacijom karotažnih dijagrama bušotina.

U pojedinim bušotinama je registriran veći broj ležišta koja su dana na Slici 3.2.2.2.

U bušotinama Ika SW A i Ika SW B, registrirana su sljedeća ležišta: PLQ-M – 1445m; PLQ-I, PLQ-H, PLQ-G, PLQ-F – 1280 m, PLQ-D -1214 m i PLQ-A -998 m.

U bušotini Ida D, ležišta su PLQ-A – 787 m i PLQ-C/D -733 m.

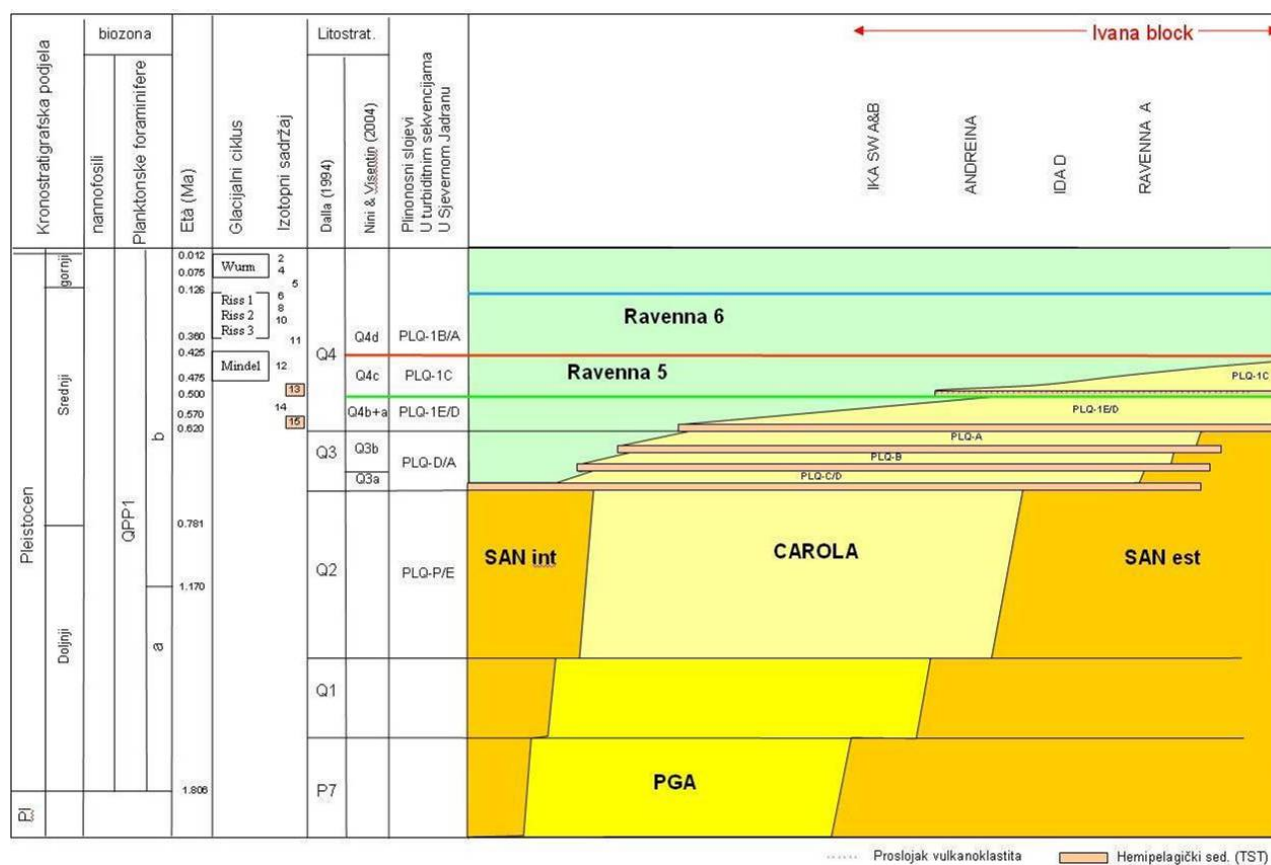
Bušotina Andreina PLQ-A7 -1154 m; PLQ-A6 -1103 m; PLQ-A4 -1085 m; PLQ1-E -990 m.

ECOINA	Naručitelj:	INAgip d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksplatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJU "SJEVERNI JADRAN" - DOPUNA				Poglavlja 1-3 Str. 72

Bušotina Ika C PLQ-B -1150 m; PLQ-A -1070 m. U bušotini Ika C osim u Carolla formaciji, plin je registriran i u karbonatnom kompleksu na dubini od -1280 m.

PORTO GARIBALDI formacija (donji pleistocen): izmjena pješćanih turbiditskih naslaga slojeva siliciklastičnog sastava i pelitskih sedimenata. Peliti, kao i u Carolla formaciji, mogu potjecati od taloženja mehanizmom mutnih struja i iz faze hemipelagičkih taloženja. Debljina naslaga je uvijek povezana sa brojem turbiditnih sekvencija, što je zaključeno na odnosu pijesak/peliti. Pijesak ponekad može sadržavati krupnozrnatiije proslojke do granulacije šljunka, ali rijetko.

SANTERNO formacija (srednji do gornji pliocen): uglavnom glina.



Slika 3.2.2.1. Shematski prikaz litostratigrafske podjele pliokvartarnih naslaga sjevernog Jadrana prema AGIP-ovoj zonaciji

ECOINA	Naručitelj:	INAgjp d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksplatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJU "SJEVERNI JADRAN"- DOPUNA				Poglavlja 1-3 Str. 73

Polje je podijeljeno u 39 plinonosnih intervala. Dubine intervala su između 950 m TVDssl (PLQ¹ 0) i 1750 m TVDssl (PLQ-R6).

Osim dva najdublja intervala (PLQ-R i PLQ-Q) koji nisu prisutni, svi ostali intervali polja su registrirani u tri izbušene bušotine. Intervali PLQ-R i PLQ-Q su prisutni na poljima Annamaria 1 i Annamaria 2, a u smjeru sjever sjeverozapad isklinjavaju i nema ih u polju Sjeverni Jadran.

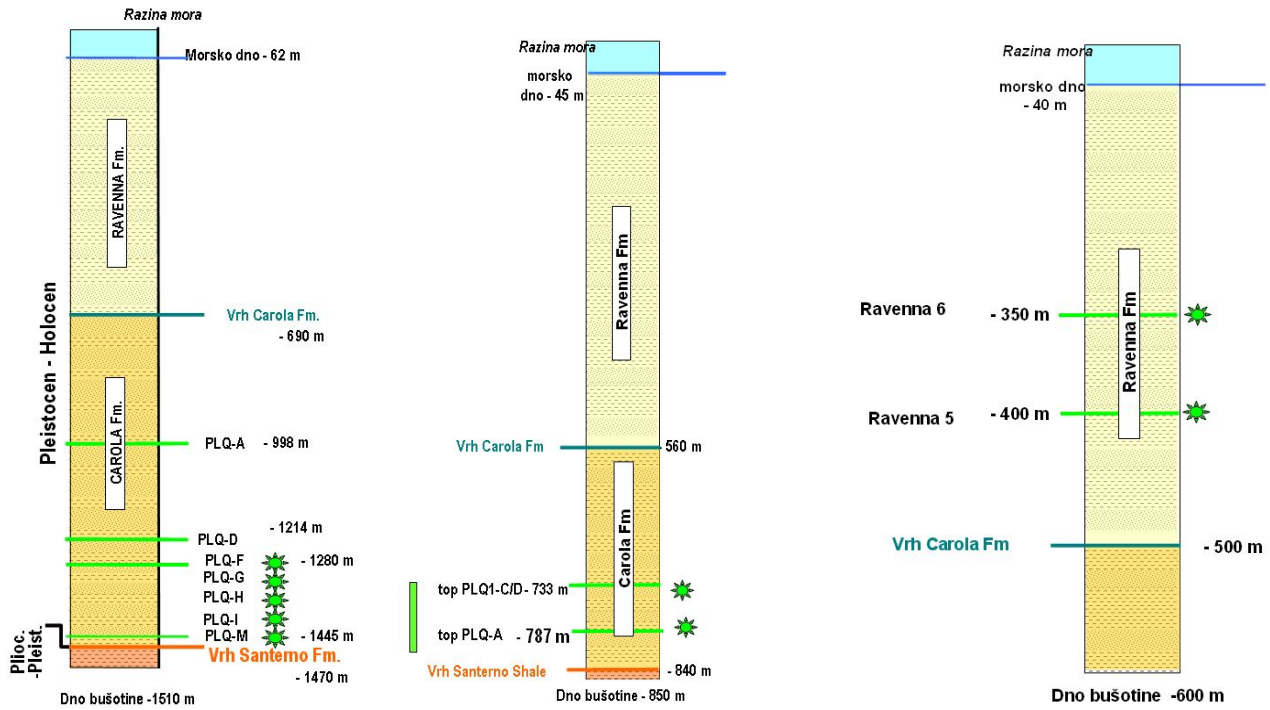
Uzrok tome je njihov završetak na rampi perijadranskog bazena.

Plinonosni slojevi gornjeg horizonta, od 0 do C (uključujući D1a). Izgrađeni su od pijesaka Carola formacije, prosječne debljine 30 cm. Ovi slojevi se nalaze u blagoj antiklinali pružanja sjeverozapad – jugoistok.

Plinonosni slojevi gornjeg horizonta, od D do H Zastupljeni su izmjenama pjeskovito – glinovitih i pješćanih slojeva Carolla formacije, prosječne debljine ispod 30 cm. Struktura ovih slojeva je slična gore navedenim.

Duboki horizonti Q i R: sastoje se od pješćenjaka turbiditnog facijesa Porto Garibaldi formacije koji završavaju na Santerno formaciji i prekrivaju vršni dio pre pliocenskih naslaga. Prema geološkom modelu PLQ-Q i PLQ-R horizonti se sastoje od 14 tankih plinonosnih pješćanih horizonata odijeljenih glinom.

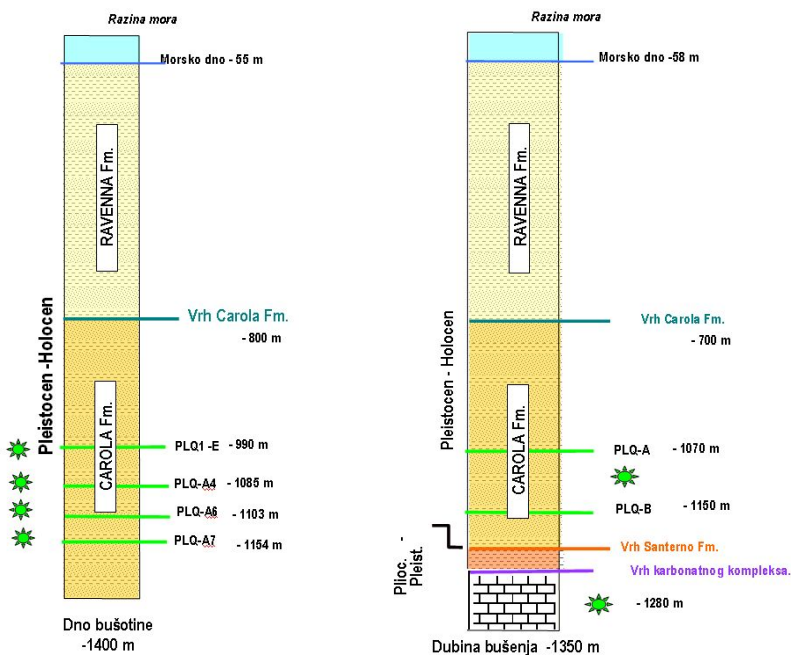
Naručitelj:	INAgjp d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
Dokument br:	1061	Revizija:	1
Zahvat:	Eksploatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.



a) IKA SW A & B

b) IDA D

c) RAVENNA A



d) ANDREINA

e) IKA C

Slika 3.2.2.2. a - e. Stratigrafija i pozicije plinonosnih horizonata na pojedinim bušotinama

ECOINA	Naručitelj:	INAgjp d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksploatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJU "SJEVERNI JADRAN"- DOPUNA				Poglavlja 1-3 Str. 75

3.2.2.2. Tektonika

U strukturnom smislu, plinsko polje Sjeverni Jadran predstavlja usku izduženu antiklinalu pravca pružanja sjever-sjeverozapad jug-jugoistok.

Glavna strukturna jedinica u bloku je rasjed koji ograđuje karbonatno izdignuće u plitkomorskoj padini gdje je diferencijalnom kompakcijom stvorena zamka za ugljikovodike.

Na svim bušotinama polja Sjeverni Jadran ležišta su otkrivena u nekonsolidiranim do slabo konsolidiranim turbiditnim pješčenjacima, sa proslojcima silta i nepropusnih slojeva gline.

Polje Sjeverni Jadran je vrlo blaga antiklinalna struktura s velikim arealnim rasprostranjem ležišta koja su sva formirana u turbiditima formacije Carola donjopleistocenske starosti i formacije Ravenna gornjopleistocenske starosti.

Zamka je strukturno-stratigrafskog tipa nastala zbog rasjedanja i različitog nagiba slojeva uzrokovanog diferencijalnom kompakcijom. Ležišta isklinjavaju prema sjeveroistoku i prelaze u Santerno šejlove.

3.2.2.3. Morfologija

Plinsko polje Sjeverni Jadran je smješteno u središnjem dijelu sjevernog Jadrana. Jadran je epikontinentalni poluzatvoreni bazen pravokutnog oblika, izdužen u pravcu sjeverozapad – jugoistok. Gradijent morskog dna je u sjevernom i centralnom dijelu mali i iznosi 40 m na 100 km (Trinicardi et al. 1994).

3.2.2.4. Recentna sedimentacija

Jadransko more je poluzatvoreni epikontinentalni bazen, približno pravokutnog oblika, pružanja sjeverozapad jugoistok i preko Otrantskih vrata je povezan sa Sredozemnim morem (širokim 40 milja i dubokim približno 740 m).

Njegova površina, uključujući otoke, iznosi približno 138.600 km², odnosno 4,6% ukupne površine Sredozemlja (Vrgoč i dr. 2004.). Morsko dno Jadrana je uglavnom male dubine (73% površine je dubine manje od 200 metara) i postaje sve plići od juga prema sjeveru. Minimalna dubina od približno 35 metara se nalaze u području delte rijeke Po, a najveća dubina od približno 1200 m je registrirana u južnom Jadranu "Fossa Sud Adriatica" većina bazena je kontinentalni šelf, a samo njegov manji dio je u području padine (Vrgoč i dr. 2004.).

Jadransko more blago varira u geološkom i strukturnom pogledu. Zapadni dijelovi formiraju predgorje Apeninskog lanca, a istočni dijelovi formiraju predgorje Dinarskog

ECOINA	Naručitelj:	INAgjp d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksploatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJU "SJEVERNI JADRAN"- DOPUNA				Poglavlja 1-3 Str. 76

lanca (Argnani i dr. 1987.), i uglavnom uniformna nizina se proteže između ovih dvaju lanaca.

Zapadna strana centralnog dijela sjevernog Jadrana je zapunjena najmlađim (Pliokvartarnim) naslagama, prvotno taloženim uz Apeninski lanac a kasnije su migrirali u istočno (Ricci Lucchi, 1986.). Podloga pliokvartarnim sedimentima u ovom području je padina nagnuta u smjeru Apeninskog lanca i odgovara platformi na kojoj ova sekvencija završava. Ove naslage se sastoje od turbiditnih sekvencija, hemipelagičkih sedimentata i sedimentata delte (Schvander 1989.).

Lokacija plinskog polja je aluvijalna ravnica gdje su tijekom kvartara bili odlagani pjeskovito, prahovito glinoviti sedimenti.

Dno podmorja na lokaciji platforme IVANA A je ravno. To je utvrđeno Sub Bottom Profilerom. Površina morskog dna se sastoji od jako tankog pokrova rezidualnog pijeska u različitim intervalima (2-40 cm), sa različitim preholocenskim sedimentima ispod njega: pijesak, prah, glina.

3.2.2.5. Inženjerska geologija

Na području Sjevernog Jadrana Geotehničkim bušotinama je utvrđeno da je morsko dno na lokaciji plinskog polja Sjeverni Jadran prekriveno slabo vezanim do nevezanim slojevima sitnozrnatih naslaga, koje se sastoje od gline, prahovite i pjeskovite gline, glinovitog praha, praha i prahovito glinovitog sitnozrnatog pijeska.

Na samoj lokaciji ne postoje mjerenja slijeganja morskog dna, međutim, na temelju fizike ležišta plina i prema dosadašnjim iskustvima, očekivani red veličine slijeganja morskog dna na lokaciji ne bi trebao iznositi više od nekoliko centimetara, što ne utječe na stabilnost platformi.

3.2.2.6. Seizmologija

Seizmološka, seizmotektonska i inženjersko – seizmološka istraživanja područja plinskog polja Ivana i IKA provedena su sa ciljem definiranja parametar učinka potresa na lokacijama.

Seizmološkim istraživanjima ustanovilo se da je za ispitanu lokaciju od najvećeg značaja seizmički aktivno područje Ancona – Pesaro. Prema proračunu maksimalnih teorijskih vrijednosti intenziteta potresa lokacija Ivana se nalazi se u zoni V, a IKA u graničnoj zoni VI i VII stupnja MCS ljestvice.

Izučavanjem detaljnih karakteristika lokalne seizmičke aktivnosti, utvrdilo se da magnitude potresa s epicentrima u neposrednoj blizini lokacija nisu bile veće od 4,2.

ECOINA	Naručitelj:	INAgjp d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksploatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJU "SJEVERNI JADRAN" - DOPUNA				Poglavlja 1-3 Str. 77

Na temelju pretpostavljenih tektonskih uzročnika nastanka potresa, geološke građe, tipa i amplituda neotektonskih pokreta, te karakteristika potresa koji su se dogodili, načinjena je seizmotektonska rajonizacija:

- od granice mogućeg javljanja potresa magnitude 5,6 (zona poprečnih do dijagonalnih rasjeda) lokacija Ivana udaljena je 74 km, a lokacija IKA 31 km;
- od granice mogućeg javljanja potresa magnitude 5,0 lokacija Ivana udaljena je 37 km, a lokacija IKA 8 km;
- od granice mogućeg javljanja potresa magnitude 5,0 lokacija Ivana udaljena je 37 km, a lokacija IKA 8 km;
- na samoj lokaciji Ivana moguće je javljanje potresa s maksimalnom magnitudom $M=4,6$, a na lokaciji IKA $M=4,8$

Proračun parametara seizmičkih sila prema seizmotektonskim podacima pokazao je:

- za lokaciju IKA maksimalne vrijednosti horizontalne akceleracije na nivou osnovne stijene

$$a_{\max} = 0,13 \text{ g}$$

Potječu od dva moguća potresa: prvog magnitude 5,0 i epicentralne udaljenosti 8 km, i drugog, magnitude 4,8 s epicentrom na samoj lokaciji; maksimalne vrijednosti brzine pomaka i intenziteta potječu od prvog potresa i iznose:

$$v_{\max} = 6,58 \text{ cms}^{-1}$$

$$d_{\max} = 1,19 \text{ cm}$$

$$I_{\max} = 6,7^{\circ} \text{ MCS}$$

- za lokaciju Ivana maksimalne vrijednosti potječu od mogućeg potresa magnitude 4,6 s epicentrom na samoj lokaciji iznose:

$$a_{\max} = 0,11 \text{ g}$$

$$v_{\max} = 4,75 \text{ cms}^{-1}$$

$$d_{\max} = 0,81 \text{ cm}$$

$$I_{\max} = 6,3^{\circ} \text{ MCS}$$

Uključivanjem fizikalnih karakteristika slojeva iznad osnovne stijene, definiran je spektralni odaziv površine, te su određeni projektni parametri za maksimalni potres.

Dobivene projektne vrijednosti maksimalnih horizontalnih akceleracija a_{\max} Prikazane su u Tablici 3.2.2.1.

ECOINA	Naručitelj:	INAgjp d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksploatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJU "SJEVERNI JADRAN" - DOPUNA				Poglavlja 1-3 Str. 78

Tablica 3.2.2.1. Projektne vrijednosti maksimalnih horizontalnih akceleracija a_{max}
(h - dubina, T_p - period oscilacija)

			Bliži potres	Udaljeniji potres	Udaljeni potres
		h (m)	$T_p = 0,15$ s	$T_p = 0,40$ s	$T_p = 0,65$ s
IKA	a max (g)	0	0,26	0,15	0,06
		20	0,18	0,14	0,06
		40	0,01	0,12	0,06
IVANA	a max (g)	0	0,21	0,11	0,08
		20	0,15	0,11	0,08
		40	0,01	0,09	0,07

Projektne vrijednosti horizontalnih akceleracija za maksimalni potres

Proračunom u smislu koncepcije seizmičkog rizika, dobivene su za projektni potres vrijednosti horizontalnih akceleracija za period oscilacija 0,15 s, te eksploatacijski period 50 g.. Vrijednosti su Prikazane u Tablici 3.2.2.2.

Tablica 3.2.2.2. Vrijednosti horizontalnih akceleracija

Vrijeme eksploatacije (god)	Nivo rizika (%)	a (g)	
		IKA	IVANA
50	10	0,13	0,13
	20	0,11	0,10
	30	0,10	0,09

Istraživanja mogućeg djelovanja valova mora uzorkovanih potresom pokazala su da se valovi tog porijekla, u usporedbi sa onima izazvanim vjetrom, mogu kod planiranja platformi zanemariti. Oscilacije razine mora na lokacijama platformi, ni u slučaju najjačih mogućih potresa s epicentrom u Jadranu, ne prelaze vrijednosti amplitude od 0,5 m.

ECOINA	Naručitelj:	INAgip d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksploatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJU "SJEVERNI JADRAN"- DOPUNA				Poglavlja 1-3 Str. 79

3.2.3. Fizikalne karakteristike mora

Fizikalne karakteristike mora izradio je Hrvatski hidrografski instituta iz Splita u lipnju 2007. na temelju oceanografskih opažanja prikupljenih najvećim dijelom s naftnih platformi Panon i Labin, i to u razdoblju od 1978. do 1986. godine, a zatim i iz centara Rovinj i Pula, koji su reprezentativni i za lokaciju eksploatacijskog polja "Sjeverni Jadran".

3.2.3.1. Morske mijene (plima i oseka)

Mareograf, koji se nalazi u Rovinju reprezentativan je za eksploatacijsko polje "Sjeverni Jadran". U Tablici 3.2.3.1. Prikazane su srednja visina i razina mora te najviša i najniža astronomska plima. U Tablici 3.2.3.2. Prikazano je uzdizanje morske razine usred oluje za 1 – godišnji i 100 – godišnji povratni period.

Tablica 3.2.3.1. Oscilacije plime i oseke u Rovinju. Razdoblje: 1956 – 2006.

Plima i oseka (m)	
Najviša astronomska plima	+ 0.924
Najviša razina plime	+ 0.807
Srednja razina mora	+ 0.491
Najniža razina oseke	0.000
Najniža astronomska plima	- 0.090

Tablica 3.2.3.2. Uzdizanja morske razine uslijed oluje u Rovinju. Razdoblje: 1956 – 2006.

	1-godišnji povratni period	100-godišnji povratni period
Razina mora (m)	0.75	1.25

Najviša zabilježena vrijednost morske razine na mjernoj postaji u Rovinju iznosi 2.28 m.

3.2.3.2. Morski valovi

Apsolutni maksimum visine vala na području otvorenog mora sjevernog Jadrana zabilježen je za vrijeme dugotrajnog olujnog juga i iznosi $H_{max} = 10.8$ m (značajna visina vala $H_{1/3} = 6.0$ m, srednji period $T_{sr} = 8.5$ s, srednja valna duljina $L_{sr} = 112$ m). Za situacije s burom maksimalna registrirana visina vala u sjevernom Jadranu iznosi $H_{max} = 7.2$ m (značajna visina vala $H_{1/3} = 3.9$ m, srednji period $T_{sr} = 5.7$ s, srednja

ECOINA	Naručitelj:	INAgip d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksploatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJU "SJEVERNI JADRAN" - DOPUNA				Poglavlja 1-3 Str. 80

valna duljina $L_{sr} = 51$ m). Iz podataka instrumentalnih mjerenja procijenjena je povratna stogodišnja vrijednost najvišeg vala u Jadranu na 13.5 m. Sve ove vrijednosti dane su za otvoreni Jadran, dok se u obalnom području javljaju bitno manji valovi, zavisno od topografskih karakteristika i otvorenosti akvatorija prema dominantnim smjerovima vjetrova.

Prikaz podataka o valovima ($H_{1/3}$ - značajna visina vala (m), H_{max} – maksimalna visina vala (m), T_{sr} – srednji period vala (s)) za povratni period od 1, 10, 100 godina dan je za osam dolaznih smjerova (nagib svakog je pod kutem od 45°), a Prikazani su u Tablicama 3.2.3.3. 3.2.3.4. i 3.2.3.5.

Tablica 3.2.3.3. Najveći valovi za povratni period od 1 godine

1-godišnji povratni period (sjever = 0°)								
	0°	45°	90°	135°	180°	225°	270°	315°
$H_{1/3}$ (m)	2.7	3.4	2.4	5.2	3.3	3.3	1.9	2.1
H_{max} (m)	4.1	5.4	3.6	7.5	5.2	5.2	2.9	3.2
T_{sr} (s)	6.1	6.6	5.9	8.6	7.1	7.1	5.8	6.0

Tablica 3.2.3.4. Najveći valovi za povratni period od 10 godina

10-godišnji povratni period (sjever = 0°)								
	0°	45°	90°	135°	180°	225°	270°	315°
$H_{1/3}$ (m)	4.0	4.6	3.6	7.1	4.4	4.6	2.3	2.8
H_{max} (m)	6.1	7.4	5.4	10.6	7.6	7.6	3.7	4.2
T_{sr} (s)	6.5	6.9	6.4	10.3	7.8	7.9	6.2	6.4

Tablica 3.2.3.5. Najveći valovi za povratni period od 100 godina

100-godišnji povratni period (sjever = 0°)								
	0°	45°	90°	135°	180°	225°	270°	315°
$H_{1/3}$ (m)	4.8	5.7	4.4	8.9	5.6	5.6	3.0	3.5
H_{max} (m)	7.5	8.5	6.6	14.2	8.3	8.4	4.5	5.3
T_{sr} (s)	7.0	7.4	6.9	12.5	8.9	8.5	6.6	6.9

ECOINA	Naručitelj:	INAgip d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksploatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJU "SJEVERNI JADRAN" - DOPUNA				Poglavlja 1-3 Str. 81

3.2.3.3. Morske struje

Brzine morskih struja

Brzina struja mijenja se u pojedinim područjima Sjevernog Jadrana, što ovisi o vremenskim razdobljima. Srednje brzine struja su oko 0,5 čvorova, ali mogu doseći i brzinu od 4 čvora.

Srednja brzina u površinskom sloju na polju Ivana iznosi 11,3, u srednjem sloju 9,3, a u pridnenom sloju 6,2 cm/s. Odgovarajuće maksimalne brzine su 59, 58, i 37 cm/s. Najčešće brzine na površini se pojavljuju u razredu od 5-10 cm/s, a u srednjem i pridnenom sloju u razredu od 0-5 cm/s.

Srednje vektorske brzine su znatno manje i kreću se oko 1 m/s. To znači da se na veće udaljenosti transport odvija brzinom nešto manjom od 1 km/dan. Na polju Ika srednja brzina u površinskom sloju je 14,5 u srednjem sloju 8,6, a u pridnenom sloju 7,4 cm/s. Sve su brzine nešto veće nego na polju Ivana zbog stalnijeg smjera struja.

Iz podataka prikupljenih tijekom 7 godina na lokacijama IKA i IVANA izrađena je procjena brzina morskih struja (Tablice 3.2.3.6. i 3.2.3.7.) za eksploatacijsko polje "Sjeverni Jadran" i to za povratni period od 1godine i 100 godina:

Tablica 3.2.3.6. Ekstremne vrijednosti morskih struja (m/s) za povratni period od 1 godine za eksploatacijsko polje "Sjeverni Jadran"

1-godišnja povratna brzina morskih struja (m/s)								
	0°	45°	90°	135°	180°	225°	270°	315°
Površina (do 5 m)	0.64	0.53	0.42	0.58	0.49	0.68	0.63	0.72
Srednja dubina (20 m)	0.56	0.44	0.30	0.49	0.41	0.54	0.47	0.65
1m iznad morskog dna	0.42	0.32	0.26	0.46	0.35	0.46	0.41	0.43

ECOINA	Naručitelj:	INAgjp d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksploatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJU "SJEVERNI JADRAN" - DOPUNA				Poglavlja 1-3 Str. 82

Tablica 3.2.3.7. Ekstremne vrijednosti morskih struja (m/s) za povratni period od 100 godina za eksploatacijsko polje "Sjeverni Jadran"

100-godišnja povratna brzina morskih struja (m/s)								
	0°	45°	90°	135°	180°	225°	270°	315°
Površina (5 m)	0.78	0.63	0.54	0.71	0.60	0.85	0.70	0.92
Srednja dubina (20 m)	0.66	0.51	0.40	0.65	0.51	0.69	0.56	0.73
1m iznad morskog dna	0.53	0.42	0.33	0.58	0.44	0.61	0.48	0.51

3.2.4. Fizikalno-kemijske karakteristike mora

Fizikalno–kemijske karakteristike mora, koje obuhvaćaju: temperaturu, gustoću, salinitet prozirnost i boja mora izmjerio je Hrvatski hidrografski instituta iz Splita u veljači i travnju 2004.godine. na plinskom polju Ivana.

Također na temelju podataka dobivenih mjerenjem temperature mora, saliniteta i gustoće morske vode od 1979. – 1984. godine na plinskim poljima Ika i Ivana koja je obavljao Hrvatski hidrografski institut iz Splita, izračunate su prosječne minimalne, srednje i maksimalne vrijednosti navedenih parametara za lokaciju zahvata.

3.2.4.1. Temperatura

Sjeverni Jadran ima izraženu godišnju promjenu temperature zbog malih dubina i uvučenosti u kopno. Termoklina je najizraženija ljeti, a zimi dolazi do pojave izotermije tj. izjednačavanja temperature u cijelom vodenom stupcu. U Tablici 3.2.4.1. Prikazane su prosječne maksimalne, srednje i minimalne temperature na području lokacije zahvata za period od 1979. – 1984.g., dok su u Tablici 3.2.4.2. Prikazane izmjerene vrijednosti temperature mora za period veljača/travanj 2004.g. na plinskom polju Ivana.

ECOINA	Naručitelj:	INAgjp d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksploatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJU "SJEVERNI JADRAN"- DOPUNA				Poglavlja 1-3 Str. 83

Tablica 3.2.4.1. *Prosječne maksimalne, srednje i minimalne vrijednosti temperature mora na plinskim poljima Ivana i Ika. Period 1979. – 1984.g.*

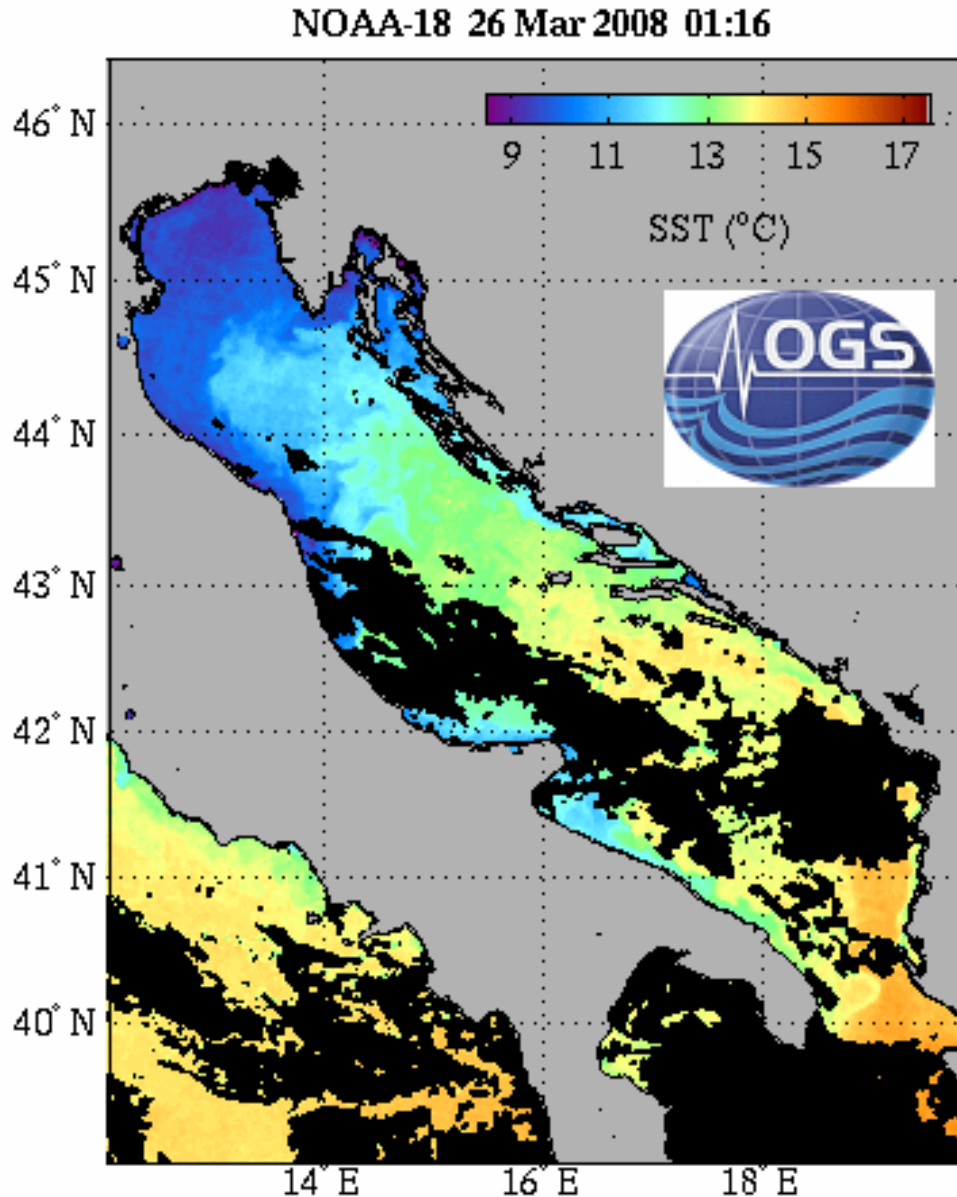
TEMPERATURA (°C)			
	MIN	SREDNJA	MAKS
POVRŠINA (do 1 m)	5.9	15.3	28.3
SREDNJI DIO (do 20 m)	6.3	13.6	24.4
DNO (od 33 m)	6.9	12.6	18.3

Tablica 3.2.4.2. *Izmjerene vrijednosti temperature mora na području plinskog polja Ivana u veljači i travnju 2004.godine*

TEMPERATURA (°C)	
veljača 2004.	
površina	9,5
dno	10,3
travanj 2004.	
površina	15,5
dno	10,2

Na Slici 3.2.4.1. Prikazana je satelitska snimka površinske temperature mora na dan 26.ožujka 2008.godine, iz koje je vidljivo da površinska temperatura za predmetno područje iznosi otprilike između 10-12 °C.

ECOINA	Naručitelj:	INAgjp d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksplatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJU "SJEVERNI JADRAN" - DOPUNA				Poglavlja 1-3 Str. 84



Slika 3.2.4.1. Satelitska snimka površinske temperature mora na dan 26.ožujka 2008.godine (preneseno s web stranice: <http://doga.ogs.trieste.it/doga/sire/>)

ECOINA	Naručitelj:	INAgjp d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksploatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJU "SJEVERNI JADRAN"- DOPUNA				Poglavlja 1-3 Str. 85

3.2.4.2. Gustoća

Gustoća je jedan od najvažnijih parametara koji definiraju dinamička svojstva mora i oceana. U Tablici 3.2.4.3. Prikazane su prosječne maksimalne, srednje i minimalne vrijednosti gustoće mora na području lokacije zahvata za period od 1979. – 1984.g., dok su u Tablici 3.2.4.4. Prikazane izmjerene vrijednosti gustoće more za područje plinskog polja Ivana.

Tablica 3.2.4.3. Prosječne maksimalne, srednje i minimalne vrijednosti gustoće mora na plinskim poljima Ivana i Ika. Period 1979. – 1984.g.

GUSTOĆA (kg/m ³)			
	MIN	SREDNJA	MAKS
POVRŠINA (do 1 m)	1018.37	1026.14	1029.47
SREDNJI DIO (do 20 m)	1020.46	1026.85	1029.43
DNO (od 33 m)	1025.75	1027.35	1029.37

Tablica 3.2.4.4. Izmjerene vrijednosti gustoće mora na području plinskog polja Ivana u veljači i travnju 2004.godine

GUSTOĆA (kg/m ³)	
veljača 2004.	
površina	1029,6
dno	
travanj 2004.	
površina	1028,3
dno	1029,6

3.2.4.3.Salinitet

Obzirom da je Sjeverni Jadran s jedne strane pod utjecajem sjevernojadranskih rijeka, ali i advekcije slanije vode s juga, slanost znatno varira nego u drugim dijelovima Jadrana. To je i vidljivo i iz Tablice 3.2.4.5., u kojoj su Prikazane prosječne maksimalne,

ECOINA	Naručitelj:	INAgip d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksploatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJU "SJEVERNI JADRAN"- DOPUNA				Poglavlja 1-3 Str. 86

srednje i minimalne vrijednosti saliniteta na području lokacije zahvata za period od 1979. – 1984.g. U Tablici 3.2.4.6. Prikazane izmjerene vrijednosti saliniteta za područje plinskog polja Ivana.

Tablica 3.2.4.5. Prosječne maksimalne, srednje i minimalne vrijednosti saliniteta na plinskim poljima Ivana i Ika. Period 1979. – 1984.g.

SALINITET (psu)			
	MIN	SREDNJA	MAKS
POVRŠINA (do 1 m)	33.56	37.06	38.29
SREDNJI DIO (do 20 m)	34.64	37.71	38.32
DNO (od 33 m)	37.14	38.06	38.35

Tablica 3.2.4.6. Izmjerene vrijednosti saliniteta mora na području plinskog polja Ivana u veljači i travnju 2004.godine

SALINITET (psu)	
veljača 2004.	
površina	38,3
dno	38,5
travanj 2004.	
površina	38,1-38,2
dno	38,4

3.2.4.4. Prozirnost i boja mora

Na području lokacije zahvata srednja godišnja prozirnost iznosi 20 m. Ekstremne sezonske vrijednosti pojavljuju se u jesen (listopad) i ljeti (kolovoz) i iznose 32 m. Minimalna prozirnost izmjerena je 10 m u proljeće za vrijeme intenzivnog cvjetanja fitoplanktona. U Tablici 3.2.4.7. Prikazane su prosječne minimalne, maksimalne i srednje vrijednosti prozirnosti mora za područje lokacije zahvata za period od 1979. –

ECOINA	Naručitelj:	INAgip d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksplatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJU "SJEVERNI JADRAN" - DOPUNA				Poglavlja 1-3 Str. 87

1984.g. U Tablici 3.2.4.8. su Prikazane izmjerene vrijednosti prozirnosti i boje mora u veljači i travnju 2004.g.

Tablica 3.2.4.7. *Maksimalne, srednje i minimalne vrijednosti prozirnosti mora*

PROZIRNOST MORA (m)			
Sezona	Min	Srednjak	Maks
Zima	13	15	22
Proljeće	10	17	24
Ljeto	17	22	32
Jesen	14	25	32

Tablica 3.2.4.8. *Izmjerene vrijednosti saliniteta mora na području plinskog polja Ivana u veljači i travnju 2004.godine*

PROZIRNOST I BOJA MORA	
veljača 2004.	
prozirnost (m)	10-11
boja	IV
travanj 2004.	
prozirnost (m)	17-21
boja	III

Prema Forellovoj ljestvici boja mora, na plinskom polju Ivana, se kreće u granicama IIII/IV. To odgovara nijansi svjetloplava/tamno plavozelena.

ECOINA	Naručitelj:	INAgip d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksplatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJU "SJEVERNI JADRAN"- DOPUNA				Poglavlja 1-3 Str. 88

3.2.4.5. pH

Vrijednost pH mora je konstantna veličina (8.1 ± 0.1) određena geokemijskim ravnotežama između minerala dna i otopljenih soli. Međutim, u područjima gdje se odvijaju intenzivni procesi eutrofikacije ta se vrijednost može promijeniti.

Prema podacima sakupljenim u razdoblju od 1979. – 1984.g., vrijednosti pH u Sjevernom Jadranu su se kretale od 8.18 – 8.30, sa srednjom vrijednošću od 8.22. Vrijednosti nisu odstupale znatnije s dubinom. Nešto značajnija odstupanja nalazila su se u sloju oko 20 metara, što je bilo i za očekivati, budući se u gornjim slojevima mora odigravaju najvažniji procesi fotosinteze. Sezonska raspodjela pH vrijednosti nije pokazivala znatnija odstupanja od srednjih vrijednosti, a nešto veći rasponi nalazili su se u toplijem dijelu godine, u doba aktivnijih bioloških procesa u moru. (Studija nultog stanja okoliša Sjevernog Jadrana -polje Ivana. 1986.g).

Na području plinskog polja Ivana izmjerene vrijednosti pH, u veljači i travnju 2004.godine, iznosile su između 8,25 i 8,27.

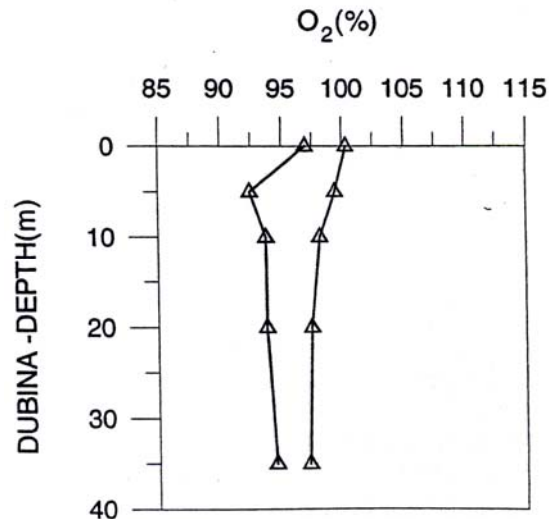
3.2.4.6. Otopljeni kisik

Područje Sjevernog Jadrana u zimskom periodu je dobro prozračen bazen bogat kisikom. Maksimalne vrijednosti zasićenja (>100%) nalazimo u slojevima između 10-30 m. Niske temperature osim što smanjuju bakterijsku aktivnost time i potrebu za kisikom, povećavaju otapanje kisika iz atmosfere u vodi. U razdoblju od zime do proljeća nikad nisu zabilježene anoksične krize. Koncentracija kisika smanjuje se od proljeća prema ljetu i nakon naglog pada krajem ljeta vrijednosti pokazuju tendenciju porasta. U razdoblju od ljeta do jeseni može se pri dnu formirati hipoksični ili čak anoksični sloj. (Studija nultog stanja okoliša Sjevernog Jadrana -polje Ivana. 1986.g).

Izmjerene vrijednosti zasićenosti kisikom, na plinskom polju Ivana, u veljači 2004.g. kretale su se od 80.82% na dubini od 23m do 96.95% na površini. Dok su u travnju iste godine izmjerene vrijednosti zasićenosti kisikom iznosile od 95.15% na dubini od 35m do 106.81% na površini.

Na Slici 3.2.4.2. Prikazana je vertikalna raspodjela stupnja zasićenja kisikom u veljači i travnju 2004.godine na području plinskog polja Ivana.

ECOINA	Naručitelj:	INAgjp d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksplatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJU "SJEVERNI JADRAN" - DOPUNA				Poglavlja 1-3 Str. 89



Slika 3.2.4.2. Vertikalna raspodjela stupnja zasićenja kisikom u veljači i travnju 2004.g. na plinskom polju Ivana

3.2.4.7. Nutrijenti

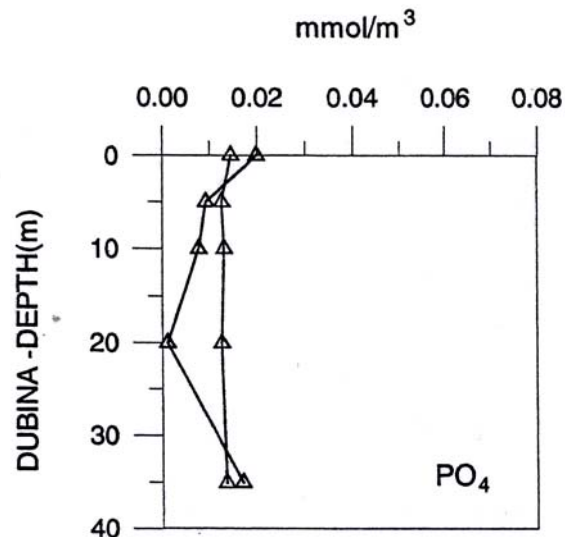
Mala dubina i prodor slatke vode bogate hranjivim tvarima čine sjeverni Jadran jedno od najproduktivnijih područja Sredozemlja.

Rijeka Po izliva u Jadransko more oko 43 km³ slatke vode godišnje (prosječno oko 1425m³/s), dok druge rijeke izljevaju oko 7 km³ godišnje. Procjene su da danas rijekama u sjeverni Jadran godišnje stiže oko 330 000 t dušika u obliku nitrata, nitrita, amonijaka i 28 000 t fosfora (fosfata). Smatra se da je veliki dio antropogenog porijekla (30-90%). (Benac, 2005.)

Fosfati – PO₄³⁻

U odnosu na dušikove soli područje zahvata je dosta siromašno ovim solima. Vrijednosti fosfata na polju Ivana, imaju vrlo blage promjene s dosta niskim srednjim vrijednostima ($x = 0,04 \text{ mmol/m}^3$). Sezonske promjene fosfata su slabo izražene, dok raspored s dubinom pokazuje pridnene slojeve bogatije fosfatima. U veljači 2004.g. izmjerene vrijednosti fosfata iznosile su 0.001 mmol/m³ – 0.020 mmol/m³. U travnju iste godine izmjerene vrijednosti kretale su se od 0.001 mmol/m³ – 0.014 mmol/m³. (Slika 3.2.4.3.)

ECOINA	Naručitelj:	INAgjp d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksplatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJU "SJEVERNI JADRAN"- DOPUNA				Poglavlja 1-3 Str. 90

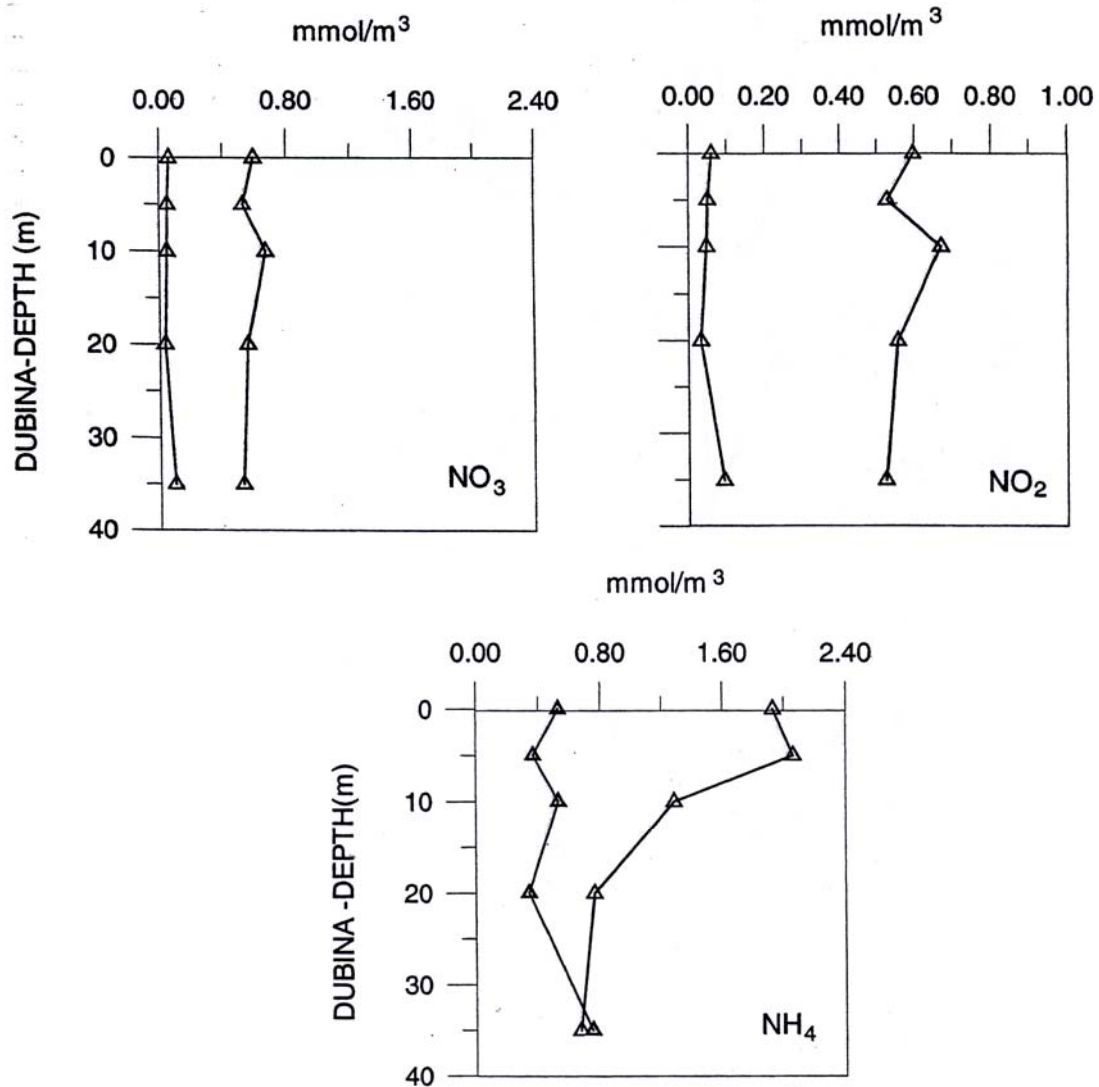


Slika 3.2.4.3. Vertikalna raspodjela fosfata u veljači i travnju 2004.g. na plinskom polju Ivana

Dušikove soli – NH_4^+ , NO_3^- , NO_2^-

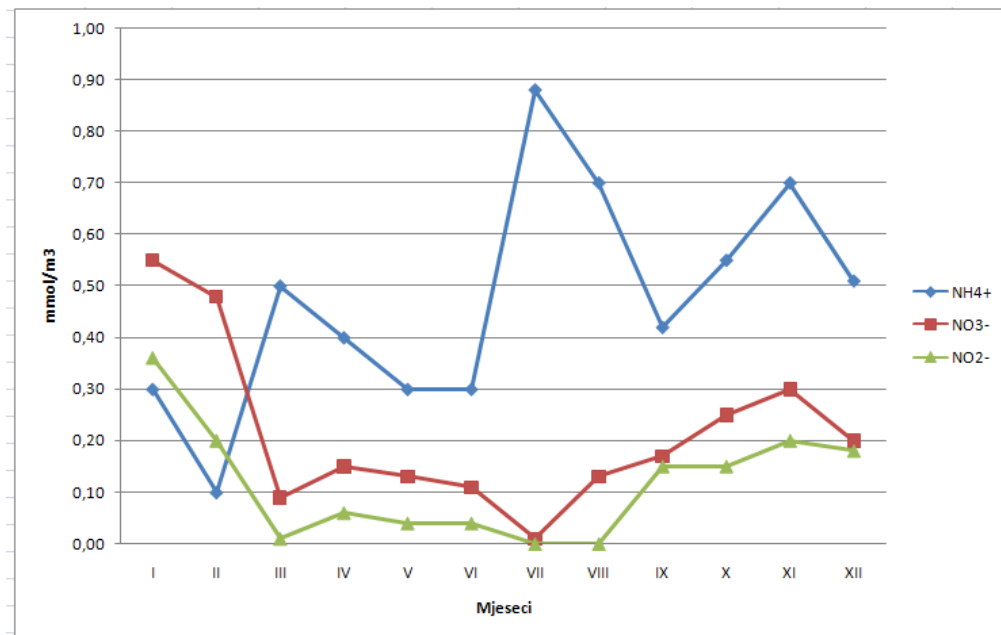
Sezonske promjene dušikovih soli na predmetnoj lokaciji Prikazane su na Slici 3.2.4.5. Najviše promjena je prisutno kod amonijaka, dok vrlo slične promjene tijekom sezona nalazimo kod nitrata i nitrita. Maksimalne vrijednosti amonijaka se javljaju u ljetnom periodu (VII/VIII), a tada istovremeno nalazimo minimalne količine nitrata odnosno nitrita. U zimskom periodu situacija je obrnuta (Studija nultog stanja okoliša Sjevernog Jadrana -polje Ivana. 1986.g). U veljači 2004.g. izmjerene vrijednosti dušikovih soli iznosile su NO_2 (0.525 mmol/m^3 – 0.708 mmol/m^3), NO_3 (0.879 mmol/m^3 – 2.071 mmol/m^3) i NH_4 (0.671 mmol/m^3 – 2.060 mmol/m^3). U travnju iste godine izmjerene vrijednosti dušikovih soli iznosile su: NO_2 (0.032 mmol/m^3 – 0.217 mmol/m^3), NO_3 (0.030 mmol/m^3 – 0.689 mmol/m^3) i NH_4 (0.071 mmol/m^3 – 1.179 mmol/m^3) (Slika 3.2.4.4.).

ECOINA	Naručitelj:	INAgjp d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksploatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJU "SJEVERNI JADRAN" - DOPUNA				Poglavlja 1-3 Str. 91



Slika 3.2.4.4. Vertikalna raspodjela dušikovih soli u veljači i travnju 2004.g. na plinskom polju Ivana

ECOINA	Naručitelj:	INAgjp d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksploatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJU "SJEVERNI JADRAN" - DOPUNA				Poglavlja 1-3 Str. 92

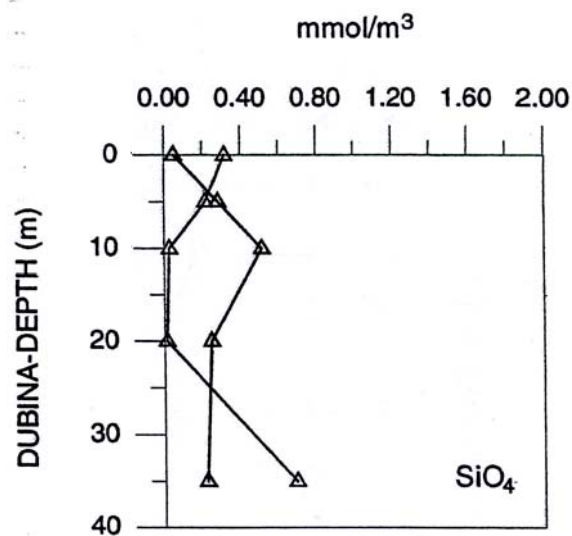


Slika 3.2.4.5. Srednje sezonske promjene dušikovih soli na postaji Ivana. Razdoblje 1972./73. god.

Silikati- SiO₄

Glavni izvori ovih soli su rijeka Po i drugi dotoci s kopna. Najviše silicija se gubi taloženjem na dno. Područje zahvata ima dosta jednoznačne vrijednosti, odnosno male promijene srednjih vrijednosti ovih soli s dubinom. Maksimalne vrijednosti nalazimo u pridnenim slojevima, gdje te soli dolaze otapanjem uginulih organizama ili pak otapanjem iz sedimenta. U veljači 2004.g. izmjerene vrijednosti silikata iznosile su 0.051 mmol/m³ – 0.645 mmol/m³. U travnju iste godine izmjerene vrijednosti kretale su se od 0.011 mmol/m³ – 1.906 mmol/m³ (Slika 3.2.4.6.).

ECOINA	Naručitelj:	INAgjp d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksplatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJU "SJEVERNI JADRAN" - DOPUNA				Poglavlja 1-3 Str. 93

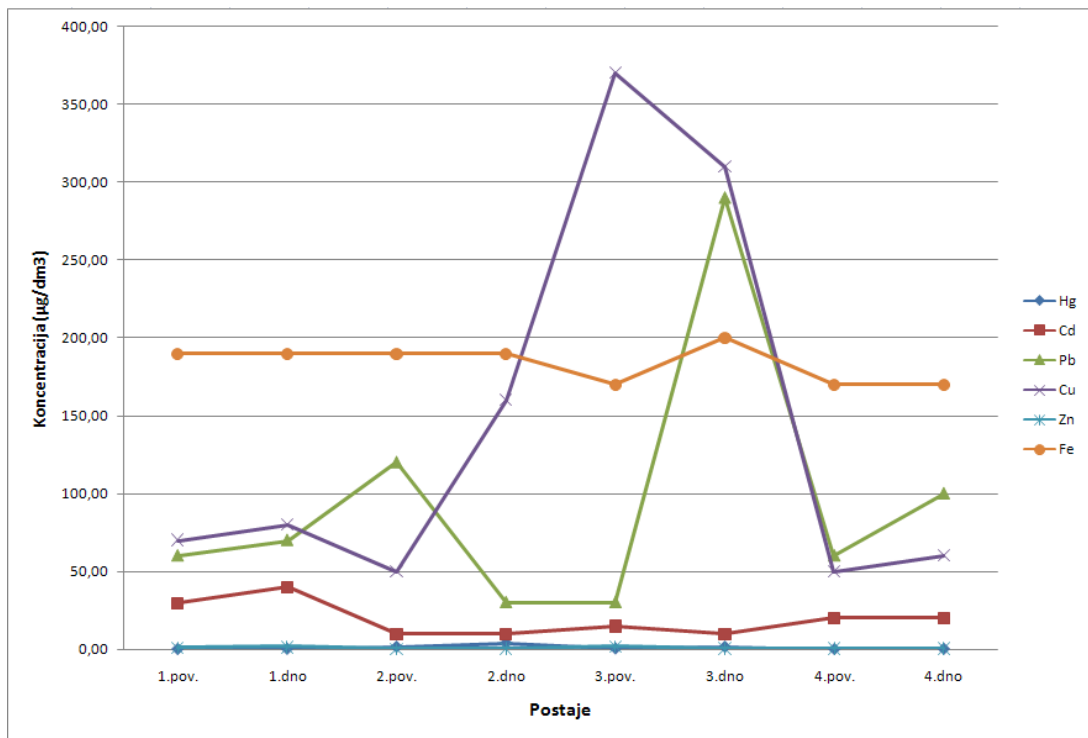


Slika 3.2.4.6. Vertikalna raspodjela silikata u veljači i travnju 2004.g. na plinskom polju Ivana

3.2.4.8. Teški metali

Koncentracija određivanih teških metala u uzorcima vode na predmetnoj lokaciji prikazana je na Slici 3.2.4.7.

ECOINA	Naručitelj:	INAgjp d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksploatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJU "SJEVERNI JADRAN" - DOPUNA				Poglavlja 1-3 Str. 94



Slika 3.2.4.7. Koncentracije teških metala u uzorcima vode, polje Ivana. (ožujak 1986.)

Koncentracije kadmija na svim postajama polja Ivana su od 2-10 puta veće od vrijednosti za sjeverni Jadran, iako se uklapaju u raspon vrijednosti izmjerenih u Mediteranu. Koncentracije olova su u skladu s rezultatima za površinske uzorke Jadrana. Koncentracije bakra i cinka su također u rasponu vrijednosti za sjeverni Jadran i Jadransko more. Izmjerena koncentracije žive, iako ne postoje komparabilni rezultati za ovo područje, se nalaze u granicama prirodnog sadržaja ovog metala u morskoj vodi (Studija nultog stanja okoliša Sjevernog Jadrana -polje Ivana. 1986.g).

3.2.4.9. Organska zagađenja

Na polju Ivana (4 postaje) određivane su u prosincu 1985. i ožujku 1986. Koncentracije PAH, polifenola i sadržaja otopljene organske tvari u morskoj vodi, zatim poliaromatski ugljikovodici i klorirani ugljikovodici u morskim organizmima standardnim metodama.

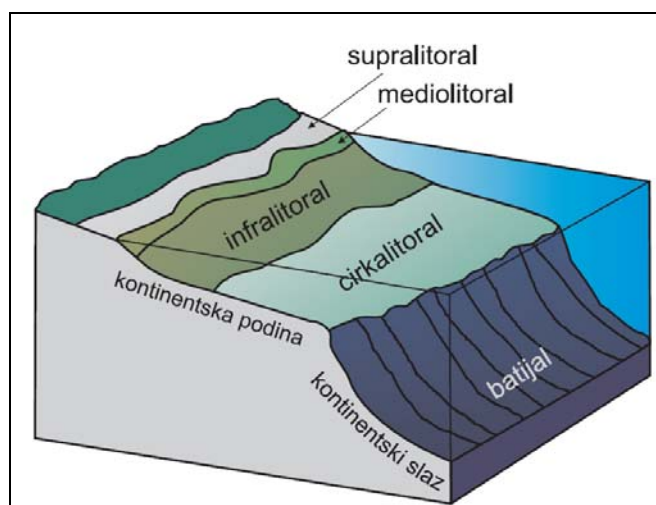
Koncentracije poliaromatskih ugljikovodika (PAH) su na granici ili ispod osjetljivosti primijenjene analitičke tehnike tako da su dobiveni udjeli PAH karakteristični za čišća područja. Vrijednosti koncentracija fenolnih spojeva u stupcu morske vode su dosta niže od koncentracija koje su određene u obalnom pojasu istočne obale Jadrana. PAH u uzorcima riba su, slično kao i u sedimentu, minimalnog kvantiteta. Udjeli koncentracija kloriranih insekticida su niski i često ispod osjetljivosti metode (Studija nultog stanja okoliša Sjevernog Jadrana -polje Ivana. 1986.g).

ECOINA	Naručitelj:	INAgjp d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksplatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJU "SJEVERNI JADRAN"- DOPUNA				Poglavlja 1-3 Str. 95

3.2.5. Bioekološke karakteristike mora

3.2.5.1. Bentos

Lokacija zahvata nalazi se na prostoru kontinentske podine koje prema zonaciji litorala obuhvaća cirkalitoralnu stepenicu (Slika 3.2.5.1.).



Slika 3.2.5.1. BENTOSKE STEPENICE U MORU (T.Bakran-Petricioli, 2007.)

Cirkalitoral u Jadranu zauzima najveći dio kontinentske podine. Cirkalitoralna stepenica zauzima područje od donje granice rasprostiranja fotofilnih alga i morskih cvjetnica, na dubini od prosječno tridesetak metara pa do donje granice rasprostiranja scijafilnih alga, koja je otprilike na dubini od oko 200 m. Glavne ekološke karakteristike ovog područja su smanjena količina svjetlosti i malo kolebanje saliniteta i temperature s povećanjem dubine. S porastom dubine u tim zajednicama prevladava animalna biomasa nad biomasom alga.

Područje cirkalitorala u Jadranu obuhvaća područja na čvrstoj (kamena podloga) i pomičnoj podlozi (pijesak i mulj). Cijeli prostor eksploatacijskog polja "Sjeverni Jadran" nalazi se na pomičnoj podlozi. U tom je dijelu prisutna stalna sedimentacija, pospješena oslabljenim gibanjem. Prevladavaju pjeskoviti i pjeskovito detritički sedimenti više ili manje zamuljeni. Sedimenti su različitog porijekla: terigenog, organskog ili mješovitog.

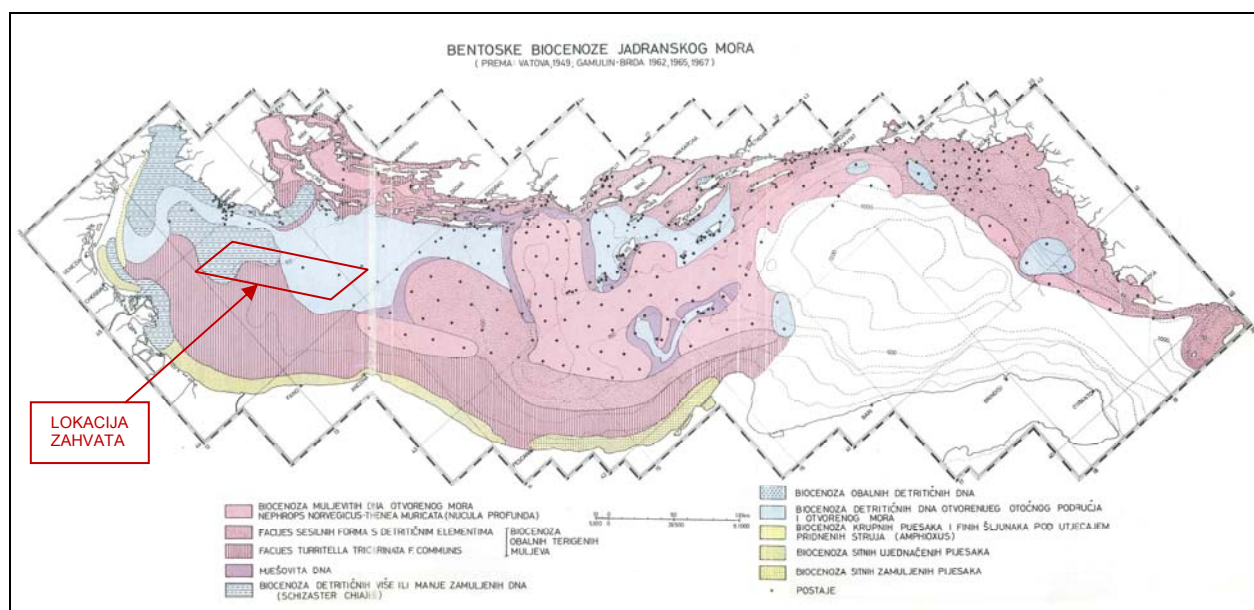
ECOINA	Naručitelj:	INAjgp d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksploatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJU "SJEVERNI JADRAN" - DOPUNA				Poglavlja 1-3 Str. 96

Bentoske biocenoze

Obzirom na raspored bentoskih biocenoza na području eksploatacijskog polja "Sjeverni Jadran", prisutne su tri bentoske biocenoze (prema Peres i Gamulin Brida 1973.):

- Biocenoza obalnih terigenih muljeva
- Biocenoza detritičnih više ili manje zamuljenih dna
- Biocenoza detritičnih dna otvorenijeg otočnog područja i otvorenog mora

Te biocenoze se poklapaju i sa Nacionalnom klasifikacijom staništa.



Slika 3.2.5.2. Bentoske biocenoze Jadranskog mora (Peres i Gamulin Brida, 1973.)

ECOINA	Naručitelj:	INAgip d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksploatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJU "SJEVERNI JADRAN"- DOPUNA				Poglavlja 1-3 Str. 97

Biocenoza obalnih terigenih muljeva

Najveći udio faune obalnih terigenih muljeva predstavlja skupina mnogočetinaša (*Polychaeta*) kao što su vrste: *Sternapsis scutata*, *Goniada maculata*, *Lepidasthenia maculata* i *Nephtys hystericis*. Po zastupljenosti nakon mnogočetinaša prisutni su mekušci (*Mollusca*) kao što su školjkaši *Abra nitida* i *Thracia convexa*, te rakovi (*Crustacea*) *Dorippe lanata* i *Goneplax rhomboides*. Obzirom na muljeviti sediment također su u animalnoj biomasi ove zajednice prisutne vrste iz skupina bodljikaša (*Echinodermata*) posebice trpovi (*Holothuroidea*) *Stichopus regalis*, *Trachythyone elongata*, itd.

Biocenoza detritičnih više ili manje zamuljenih dna

Ovu zajednicu karakteriziraju vrste kao što su spužva *Raspalia viminalis*, koralji morska ručica (*Alcyonium palmatum*) i skrivena moruzgva (*Anemonactis mazeli*), trp *Pseudothyone raphanus*, mnogočetinaši morski miš (*Aphrodite aculeata*), *Polyodontes maxillosus*, *Eupanthalis kinbergi*, *Leiocapitella dollfusi*, *Clymene palermitana*, štrcaljac *Golfingia elongata*, izopodni rak *Cirolana neglecta*, školjkaš *Tellina serata*, itd.

Za razliku od biocenoze obalnih terigenih muljeva gdje je prevladavajuća skupina životinja bila mnogočetinaši u ovoj zajednici su to mekušci (*Mollusca*). Tek nakon njih slijede mnogočetinaši, raci i bodljikaši.

Biocenoza detritičnih dna otvorenijeg otočnog područja i otvorenog mora

Biocenoza detritičnih dna otvorenijeg otočnog područja i otvorenog mora važna je i u ekonomskom pogledu zbog bogatstva raznovrsnim ribama, npr. kovač (*Zeus faber*), trlja od blata (*Mullus barbatus*), velik broj hrskavičnjača. Također su prisutni i oblici sesilne faune kao što su morski turban (*Cidaris cidaris*), crveni ježinac (*Echinus acutus*), dubinska periska (*Atrina fragilis*).

Fitobentos

Na lokaciji zahvata, kao što je već navedeno, prisutna je pomična podloga koja onemogućava postojanje naselja bentoskih algi, a slaba prozirnost smanjuje prisutnost morskih cvjetnica. Na lokaciji eksploatacijskog polja je nađeno samo 15 vrsta koje su bile zastupljene malom abundancijom.

ECOINA	Naručitelj:	INAgjp d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksplatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJU "SJEVERNI JADRAN" - DOPUNA				Poglavlja 1-3 Str. 98

Zoobentos

Prema podacima istraživanja makrozobentosa, koje je obuhvaćalo područje jugozapadnog dijela zapadne obale Istre i područje polja Ivana, a trajalo je od 1984. – 1986. godine., od ukupno 296 vrsta bentoskih organizama koje su do sada zabilježene na tom području, brojem i postotkom prevladavaju mekušci (*Mollusca*) s 92 vrste ili 31,1 %, ribe (*Pisces*) sa 62 vrste ili 21,0 % i spužve (*Porifera*) s 36 vrsta ili 12,2 % od ukupnog broja vrsta na tom području. Iza ovih skupina, s nešto manjim vrijednostima slijede člankonošci (*Arthropoda*) s 32 vrste ili 11,1 %, bodljikaši (*Echinodermata*) s 31 vrstom ili 10,5 %, kolutićavci (*Annelida*) s 13 vrsta ili 4,4 %, plaštenjaci (*Tunicata*) s 13 vrsta ili 4,4 %, žarnjaci (*Cnidaria*) s 11 vrsta ili 3,7 % i lovkaši (*Tentaculata*) s 9 vrsta ili 3,0 % od ukupnog broja vrsta na ovom području. Neke od zabilježenih vrsta na obraštaju postojećih platformi tijekom istraživanja 2002., 2005. i 2006. godine Prikazane su u Tablici 3.2.5.1.

Velik broj riba zadržava se cijelog života na morskom dnu te ih ubrajamo u bentoske životinje. Tu se u prvom redu izdvajaju ribe iz skupine hrskavičnjača kao što su raže (Slika 3.2.5.4.), morske mačke (Slika 3.2.5.3.), drhtulje, itd.

Na muljevitim i pjeskovitim dnima kakva su na lokaciji zahvata obitavaju i ribe koje se zakopavaju u pijesak ili mulj. Te ribe imaju plosnato, bočno spljošteno tijelo kao što su: list (*Solea solea*) ili iverak (*Platichthys luscus*).



Slika 3.2.5.3. Mačka bljedica (*Scylliorhinus canicula*) (Grubišić, 1988.)



Slika 3.2.5.4. Raža modropjega (*Raja miraletus*) (Grubišić, 1988.)

ECOINA	Naručitelj:	INAgip d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksploatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJU "SJEVERNI JADRAN" - DOPUNA				Poglavlja 1-3 Str. 99

Tablica 3.2.5.1. Popis zabilježenih vrsta na obraštaju postojećih platformi na polju "Sjeverni Jadran"

Sesilni i sedentarni organizmi	Pokretna makrofauna	Bentoske ribe
<i>Haliclona mediterranea</i>	<i>Osilinus turbinatus</i>	<i>Conger conger</i>
<i>Reniera</i> sp.	<i>Melarhappe neritoides</i>	<i>Lipophrys adriaticus</i>
<i>Alcyonium palmatum</i>	<i>Bittium reticulatum</i>	<i>Lipophrys canevai</i>
<i>Actinia equina</i>	<i>Nasarius incrassatus</i>	<i>Mullus barbatus</i>
<i>Caryophyllia smithi</i>	<i>Flabellina affinis</i>	<i>Parablennius incognitus</i>
<i>Caryophyllia</i> sp.	<i>Alpheus macrocheles</i>	<i>Parablennius gattorugine</i>
<i>Balanophyllia europaea</i>	<i>Scyllarus arctus</i>	<i>Parablennius rouxi</i>
<i>Tubularia</i> sp.	<i>Galathea strigosa</i>	<i>Phycis phycis</i>
<i>Eudendrium rameum</i>	<i>Dromia personata</i>	<i>Sciena umbra</i>
<i>Patella ulyssiponensis</i>	<i>Maja crispata</i>	<i>Scorpaena notata</i>
<i>Patella caerulea</i>	<i>Maja squinado</i>	<i>Scorpaena porcus</i>
<i>Patella rustica</i>	<i>Eriphia verrucosa</i>	
<i>Anomia ehippium</i>	<i>Pilumnus hirtellus</i>	
<i>Arca noae</i>	<i>Holothuria</i> sp.	
<i>Chlamys varia</i>	<i>Arbacia lixula</i>	
<i>Limaria inflata</i>	<i>Echinus melo</i>	
<i>Limaria hians</i>	<i>Marthasterias glacialis</i>	
<i>Modiolus barbatus</i>	<i>Paracentrotus lividus</i>	
<i>Mytilus galloprovincialis</i>	<i>Ophiothrix fragilis</i>	
<i>Ostrea edulis</i> Linnaeus		
<i>Pseudochama gryphina</i>		
<i>Hiatella arctica</i>		
<i>Pomatoceros triqueter</i>		
<i>Protula tubularia</i>		
<i>Balanus eburneus</i>		
<i>Balanus perforatus</i>		
<i>Chthamalus stellatus</i>		
<i>Chthamalus depressus</i>		
<i>Lepas anatifera</i>		
<i>Clavelina</i> sp.		
<i>Aplidium conicum</i>		
<i>Phallusia mammilata</i>		

ECOINA	Naručitelj:	INAgjp d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksploatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJU "SJEVERNI JADRAN"- DOPUNA				Poglavlja 1-3 Str. 100

3.2.5.2. Pelagijal

Ribljí fond

Ihtioplankton

U sjevernom Jadranu do sada je provedeno niz istraživanja ribljih populacija i planktonskih stadija riba, naročito onih od ekonomske važnosti, kao što je mala plava riba: srdela, inćun i papalina.

Srdela (*Sardina pilchardus*) (Slika 3.2.5.5.) je pelagična riba koja živi u većim i manjim plovama i sačinjava 75 % ukupnog ulova ribe u Hrvatskoj. Srdela se mrijesti u cijelom Jadranu od polovine jeseni do kraja zime i početka proljeća na dubinama od 30 do 200 m. Najveći ulovi srdele se ostvaruju na zapadnoj obali Istre te u srednjodalmatinskom otočnom području tijekom migracija u jesen odnosno tijekom proljeća.

Inćun (*Engraulis encrasicolus*) (Slika 3.2.5.6.) je pelagična vrsta koja se mrijesti od ožujka do listopada, s težištem u ljetnim mjesecima. Najgušća naselja nalazimo na otvorenom moru na dubinama od 30 do 100 m posebice u sjevernom dijelu Jadrana.

Papalina (*Sprattus sprattus*) (Slika 3.2.5.7.) je također pelagična vrsta koja živi u manjim plovama nego srdela. Najmanja je među malom plavom ribom. Mrijesti se u zimskim mjesecima u obalnim vodama sjevernog Jadrana između 20 i 100 m dubine.

Maksimum reproduktivnog intenziteta ovih vrsta poklapa se s maksimalnim količinama zooplanktonske biomase. Poznato je da se reprodukcija srdele vrlo često poklapa s reproduktivnim periodom kopepodnih planktonskih račića roda *Calanus*, te srdele tokom rasta imaju uvijek hranu na raspolaganju.



Slika 3.2.5.5. Srdela (*Sardina pilchardus*)
(Grubišić, 1988.)



Slika 3.2.5.6. Inćun (*Engraulis encrasicolus*)
(Grubišić, 1988.)

ECOINA	Naručitelj:	INAgjp d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksploatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJU "SJEVERNI JADRAN" - DOPUNA				Poglavlja 1-3 Str. 101

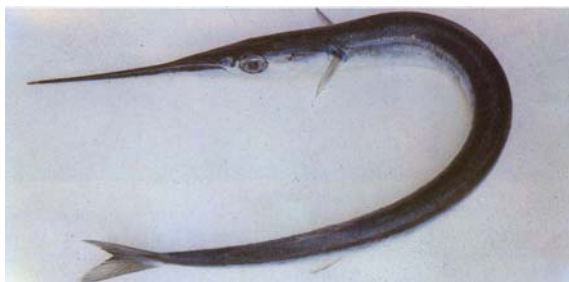


Slika 3.2.5.7. Papalina (*Sprattus sprattus*) (Grubišić, 1988.)

Ihtiopelagijal

U zapadnoistarskim vodama, koje uključuju i područje eksploatacijskog polja "Sjeverni Jadran", od ukupnog ulova male plave ribe, oko 75% otpada na srdelu, dok inćun i papalina sudjeluju s preostalih 25%.

Također su prisutne vrste riba koje nisu vezane uz određeno područje već su široko rasprostranjene po cijelom Jadranu. To su vrste kao npr., bukva (*Boops boops*) (Slika 3.2.5.11.), šnjur (*Trachurus trachurus*) (Slika 3.2.5.9.), mol (*Merluccius merluccius*), arbun (*Pagellus erythrinus*) (Slika 3.2.5.10.), iglica (*Belone belone*) (Slika 3.2.5.8.), mačincac crveni (*Cepola rubescens*) i mnoge druge. U Tablici 3.2.5.2. Prikazan je popis vrsta riba zabilježenih prilikom istraživanja uz platformu Ivana A 2002., 2005. i 2006.godine.



Slika 3.2.5.8. Iglica (*Belone belone*) (Grubišić, 1988.)



Slika 3.2.5.9. Šnjur (*Trachurus trachurus*) (Grubišić, 1988.)

ECOINA	Naručitelj:	INAgjp d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksploatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJU "SJEVERNI JADRAN" - DOPUNA				Poglavlja 1-3 Str. 102



Slika 3.2.5.10. Arbut (*Pagellus erythrinus*)
(Grubišić, 1988.)



Slika 3.2.5.11. Bukva (*Boops boops*)
(Grubišić, 1988.)

Tablica 3.2.5.2. Popis vrsta riba zabilježenih uz platformu Ivana A prilikom istraživanja 2002., 2005. i 2006. godine

Vrsta	Narodni nazivi
<i>Atherina</i> sp.	gavun
<i>Balistes carolinensis</i>	kostorog
<i>Belone belone</i>	iglica
<i>Boops boops</i>	boba
<i>Chromis chromis</i>	crnelj
<i>Clupea</i> sp.	srdela
<i>Dicentrarchus labrax</i>	brancin
<i>Diplodus annularis</i>	špar
<i>Diplodus puntazzo</i>	pic
<i>Diplodus sargus</i>	šarag
<i>Diplodus vulgaris</i>	fratar
Mugilidae indet.	cipal
<i>Oblada melanura</i>	ušata
<i>Sarda sarda</i>	palamida
<i>Sciaena umbra</i>	kavala
<i>Scomber japonicus</i>	lokarda
<i>Scomber scombrus</i>	skuša
<i>Seriola dumerili</i>	gof
<i>Sparus aurata</i>	orada
<i>Spicara maena</i>	modrak
<i>Spicara smaris</i>	gira
<i>Spondylisoma cantharus</i>	kantar
<i>Trachurus mediterraneus</i>	šnjur
<i>Trisopterus minutus</i>	ugotica

ECOINA	Naručitelj:	INAgip d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksploatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJU "SJEVERNI JADRAN" - DOPUNA				Poglavlja 1-3 Str. 103

Morski gmazovi i sisavci

Gmazovi

Morske su kornjače jedini gmazovi koji naseljavaju Jadransko more. Danas se ubrajaju među najugroženije organizme. Od sedam vrsta morskih kornjača, u Jadranu su zabilježene tri vrste: sedmopruga usminjača (*Dermochelys coriacea*) - zabilježena nekoliko puta; zelena želva (*Chelonia mydas*) - naseljava uglavnom istočni dio Sredozemlja, u Jadranu je sa sigurnošću zabilježena u novije vrijeme; i kao treća glavata želva (*Caretta caretta*), najčešća i najraširenija vrsta kornjače u Jadranu.

Glavata želva (*Caretta caretta*) (Slika 3.2.5.12.) je najčešća i najraširenija vrsta morskih kornjača u Sredozemnom i Jadranskom moru. Ime je dobila prema karakteristično velikoj glavi sa snažnim čeljusnim mišićima. Najveća gnijezdilišta ove vrste u Mediteranu su na grčkoj, turskoj i ciparskoj obali, a nešto manja na libijskoj, sirijskoj, izraelskoj, egipatskoj i tuniskoj obali. Populacija koja naseljava Jadran dio je populacije koja se razmnožava u Grčkoj. Procijenjeno je da u cijeloj mediteranskoj populaciji ima oko 5000 spolno zrelih ženki. Jadran je jedan od najznačajnijih područja ishrane i zimovanja ove vrste u cijelom Sredozemnom moru.



Slika 3.2.5.12. Glavata želva (*Caretta caretta*)

ECOINA	Naručitelj:	INAgip d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksplatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJU "SJEVERNI JADRAN"- DOPUNA				Poglavlja 1-3 Str. 104

Sedmopruga usminjača (*Dermochelys coriacea*) živi u otvorenim morima tropskih i umjerenih područja širom svijeta, a zabilježena je čak i uz kanadsku obalu. U Sredozemnom i Jadranskom moru je vrlo rijetka i zabilježena svega nekoliko puta. Najvažnija područja gniježđenja su u istočnoj Malaji, Francuskoj Gvajani, Kostarici, a također, ali u manjem broju u Surinamu, Šri Lanci i Fidžiju. Ovo je najveća živuća morska kornjača i najveći živući reptil, a nazvana je tako zbog mekog, kožnatog oklopa sa sedam uzdužnih grebena. Odrasle jedinke dosežu duljinu oklopa i preko dva metra i tjelesnu težinu do 400 kg.

Zelena (golema) želva (*Chelonia mydas*) rjeđa je vrsta morskih kornjača u Sredozemnom i Jadranskom moru. Ime je dobila prema maslinasto zelenoj ili sivo-smeđoj boji tijela (prehrana algama i morskom travom boji mast/salo u zeleno).

Sve tri vrste su zaštićene hrvatskim propisima i međunarodnim konvencijama, Zakon o zaštiti prirode – NN 70/05; Pravilnik o proglašavanju divljih svojti zaštićenim i strogo zaštićenim – NN 7/06.

Sisavci

U Jadranu živi ili povremeno boravi više vrsta morskih sisavaca.

Dobri dupin (*Tursiops truncatus*) (Slika 3.2.5.13.) je jedina trajno naseljena vrsta morskih sisavaca u Jadranu. Smatra se da u Jadranu obitava oko 220 jedinki. Najveća Jadranska populacija smještena je u akvatoriju otoka Lošinja, relativno su česti i u ostatku Jadrana, a može ih se vidjeti i u estuarijima nekih rijeka.



Slika 3.2.5.13. Dobri dupin (*Tursiops truncatus*)

ECOINA	Naručitelj:	INA gip d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksploatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJU "SJEVERNI JADRAN" - DOPUNA				Poglavlja 1-3 Str. 105

Osim dobrog dupina, u Jadran dolazi i obični dupin (*Delfinus delphis*). Obični dupin živi u parovima ili u malim skupinama, a hrani se ribom. Jako je česta vrsta u Sredozemnom moru, ali kod nas nije trajno naseljena već ulazi kroz Otrantska vrata u potrazi za ribom.

Mediterranske vrste koje se češće susreću u Jadranu su prugasti dupin (*Stenella coeruleoalba*), danas najbrojnija vrsta u cijelom Mediteranu te glavati dupin (*Grampus griseus*).

Morski sisavci u Jadranu su zaštićeni Zakonom o zaštiti prirode – NN 70/05 i Pravilnikom o proglašavanju divljih svojti zaštićenim i strogo zaštićenim – NN7/06.

Fitoplankton

Jadran je s obzirom na koncentraciju hranljivih soli, a i primarnu proizvodnju, podijeljen na 4 zone različitog produktiviteta. Prema toj podjeli sjeverni, plitki Jadran i dio njegove zapadne obale spadaju u zonu koju karakterizira relativno visoka produktivnost (oko 80 g C- tm-2god) (Studija nultog stanja okoliša Sjevernog Jadrana -polje Ivana. 1986.g).

U sjevernom dijelu Jadrana, fitoplanktonske populacije karakteriziraju dijatomeje od kojih prevladavaju vrste kao što su: *Nitzschia seriata*, *Skeletonema costatum*, *Thalassiosira*, *Cyclotella spp.* i male vrste roda *Chaetoceros*. Dinoflagelati, koji su karakteristični za ljetni period, nikada nisu brojni osim kad izazivaju obojena morska gibanja. Pikoplankton, kao najmanju frakciju fitoplanktona sačinjavaju uglavnom cijanobakterije koje pripadaju redu Chroococcales i rodu *Synecococcus*.

Maksimalna brojnost mikrofitoplanktona (uglavnom dijatomeje) zabilježena je u veljači i u svibnju, a modalne vrijednosti kreću se između 10^4 i 10^5 stanica L^{-1} . Takva raspodjela vrijednosti, u skladu s objavljenim kriterijima o klasifikaciji trofičkog stupnja (Viličić 1989), potvrđuje prevladavajuće oligotrofne značajke ekosustava ovog područja.

"Cvjetanje mora"

Razvoj gustih populacija fitoplanktona naziva se cvjetanjem fitoplanktona. Povoljni uvjeti za razvoj gustih populacija jesu dostatna koncentracija glavnih nutrijenata (N, P, C i organske tvari), sniženi salinitet, stabilne vremenske prilike i slabo miješanje vodenih masa, te dovoljno gusta početna populacija stanica.

Populacije se nekih vrsta mogu tako intenzivno razvijati da izazivaju "obojene plime". Pri takvu intenzivnom cvjetanju mijenja se boja mora zbog povećane količine pigmenta, pa se govori o crvenoj, smeđoj, zelenoj ili žutoj "plimi". Fenomen obojanih plima povezan je s dotocima slatke vode, bogate hranjivim solima koji se početkom ljeta

ECOINA	Naručitelj:	INAgjp d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksplatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJU "SJEVERNI JADRAN" - DOPUNA				Poglavlja 1-3 Str. 106

nalaze u površinskim slojevima i brzo se troše. Nedovoljna proizvodnja ne dozvoljava regulaciju organizama potrošača. U određenim su periodima obojene plime u čitavom sjevernom bazenu, kao npr. u rujnu i listopadu, mnogo jače uz zapadnu obalu.

Produkt lučenja fitoplanktona je sluzava organska tvar (makroagregat) (Slike 3.2.5.14. i 3.2.5.15.) koja nastaje kondenzacijom izlučevina fitoplanktona u posebnim meteorološkim i oceanografskim uvjetima u Jadranu (Slika 3.2.5.16.). U prošlosti se pojava počela znanstveno opisivati usporedo s razvojem istraživanja mora (1872, 1880, 1891, 1903, 1905, 1920, 1930, 1950, 1988, 1989, 1991, 1997, 2000-2003). Sluzavi makroagregat sastoji se od polisaharida, spojeva sličnih škrobu, te od planktonskih organizama i prirodnih organskih tvari koje se u njemu zadržavaju ili pak stvaraju.

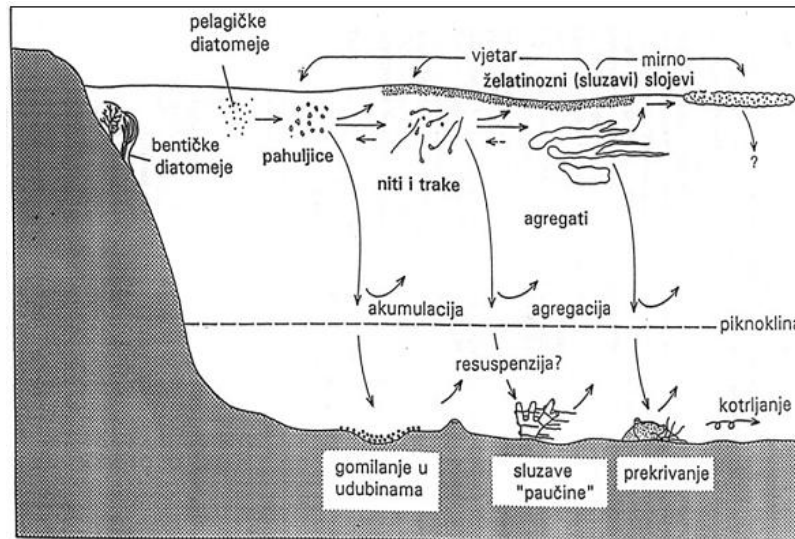
Posljednjih godina sluzavi makroagregati (povezani s prevelikim izlučivanjem dijatomeja, zauzeli su čitav sjeverni bazen (uključujući i lokaciju zahvata), uzrokujući velike probleme ribarstvu i turizmu budući se stvaraju želatinozne naslage, a sluz s mjehurićima zraka dolazi na površinu. Na njoj se stvara bogata zajednica bakterija i protozoa. Ranije je, u kasnom proljetnom cvatu, u sjevernom Jadranu sudjelovao nanoplankton (kokolitoforidi) i dinoflagelati. Posljednjih godina to je pelagična dijatomeja *Chaetoceros*, koja može izlučivati sluz, a vezana je za oslađene vode. U Tablici 3.2.5.3. Prikazani su periodi pojave makroagregata i cvatnje fitoplanktona od 2000.-2003. na području Sjevernog Jadrana.



Slike 3.2.5.14. i 3.2.5.15.: "Sluzavi makroagregat" (Juračić, 2006.)

Ovaj fenomen "prljavog mora" iste je prirode kao i onaj u prošlom stoljeću opisan u literaturi. Tijekom svoje posljednje faze ovi fenomeni mogu povećati potražnju kisika u donjim slojevima, pogoršavajući situaciju hipoksije koja, posebice u sjevernom bazenu, karakterizira kraj perioda raslojavanja te može doći do anoksije u pridnenom području.

ECOINA	Naručitelj:	INAgip d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksploatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJU "SJEVERNI JADRAN" - DOPUNA				Poglavlja 1-3 Str. 107



Slika 3.2.5.16. Mehanizam nastajanja želatinoznih slojeva od "morskog snijega" (modificirano prema Stachowitschu et al., 1990.)

Tablica 3.2.5.3. Prikaz perioda pojave makroagregata i cvatnje fitoplanktona od 2000.-2003. na području Sjevernog Jadrana (preuzeto od Agencije za zaštitu okoliša)

Razdoblje pojave	Opis pojave
2000.	
svibanj, lipanj, srpanj	sluzave nakupine
kolovoz	Cvatnja toksičnih fitoplantonskih vrsta <i>Dinophysis fortii</i> , <i>D. sacculus</i> , <i>D. acuminata</i> , <i>D. caudata</i> (103 st. dm ⁻³)
2001.	
travanj, svibanj	Cvatnja vrste <i>Noctiluca scintillans</i>
svibanj, lipanj	Cvatnja toksičnih fitoplantonskih vrsta <i>Dinophysis fortii</i> , <i>D. sacculus</i> , <i>D. acuminata</i> , <i>D. caudata</i> (>103 st. dm ⁻³)
2002.	
travanj, svibanj	Cvatnja vrste <i>Noctiluca scintillans</i>
lipanj, srpanj	sluzave nakupine
2003.	
siječanj-svibanj	Cvatnja vrste <i>Noctiluca scintillans</i>

ECOINA	Naručitelj:	INAjip d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksploatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJU "SJEVERNI JADRAN"- DOPUNA				Poglavlja 1-3 Str. 108

Zooplankton

Sjeverni je Jadran područje koje karakterizira visoka biomasa sa prosjekom suhe težine više od 14 mg/m³ (Studija nultog stanja okoliša Sjevernog Jadrana -polje Ivana. 1986.g).

Maksimalne vrijednosti mikrozooplanktona povezane su s obalnom strujom što se dobro vidi u jesen i zimi. U proljeće se uz obalu, pored površinskog maksimuma uočavaju i znatne količine u dubljem sloju. Ljeti, na distribuciju mikrozooplanktona utječe termalno raslojavanje; veće količine se uočavaju u površinskom i u dubljem sloju. Sezonske varijacije količine ograničene su maksimalnim količinama dobivenim ljeti i zimi.

Što se tiče mezozooplanktona, u proljeće se nalazi populacija koja se sastoji pretežno od dviju grupa: copepodi te jajašca i ličinke. U jesen u obalnom dijelu bazena značajno je prisustvo ličinki echinodermata, vrsta koje pripadaju rodu *Doliolum* i *Oikopleura* te *Cladocera* (*Penilia avirostris*). Zimi se populacija uglavnom sastoji od copepoda, čiji se broj vrsta, na lokaciji zahvata, kretao od 22 do 34 (Studija nultog stanja okoliša Sjevernog Jadrana -polje Ivana. 1986.g). Najčešće vrste su *Paracalanus parvus*, *Clausocalanus arcuicornis*, *Clausocalanus pergens*, *Clausocalanus furcatus*, *Oithona similis*, *Oithona plumosa* te vrste koje pripadaju rodovima *Oncaea* i *Corycaeus*. Uočeno je i prisustvo primjeraka koji pripadaju rodovima *Oikopleura*, *Fritillaria* te grupi sifonofora. Po broju kopepodnih vrsta ovo je područje siromašnije od ostalih dijelova Jadrana, ali je broj primjeraka nađenih vrsta znatno veći od vrijednosti koje se bilježe u otvorenom moru srednjeg i južnog Jadrana.

Bakterioplankton

Na osnovi rezultata dobivenih iz zimskih istraživanja gustoće heterotrofnih bakterija na polju Ivana proizlazi da se prosječne vrijednosti kreću od 90 – 166 kolonija/ml, ali je poznato da se znatno veće vrijednosti mogu očekivati u ljetnom i jesenskom periodu. Utvrđeno je da je maksimum razvoja bakterijske populacije u sjevernom Jadranu u periodu kolovoz – rujan, a minimum u zimskom periodu (prosinac-ožujak). U sjevernom Jadranu su općenito utvrđene znatno veće vrijednosti za gustoću heterotrofnih bakterija nego u srednjem i južnom Jadranu (Studija nultog stanja okoliša Sjevernog Jadrana - polje Ivana. 1986.g).

ECOINA	Naručitelj:	INA gip d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksploatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJU "SJEVERNI JADRAN"- DOPUNA				Poglavlja 1-3 Str. 109

3.2.6. Kulturne vrijednosti

Podaci vezani za podmorsku baštinu dobiveni su od Odjela za podvodnu arheologiju u Zagrebu.

S obzirom da se eksploatacijsko polje "Sjeverni Jadran" nalazi u području epikontinentalnog pojasa i da je riječ o području koje nije lako dostupno za arheološka rekognosciranja i istraživanja, Odjel za podvodnu arheologiju ima svega nekoliko saznanja o mogućim arheološkim nalazištima u vidu GPS pozicija i opisa od strane talijanskih kolega koji su ronili na tim olupinama. Riječ je o željeznim olupinama brodova kojima tek treba utvrditi povijesnu vrijednost.

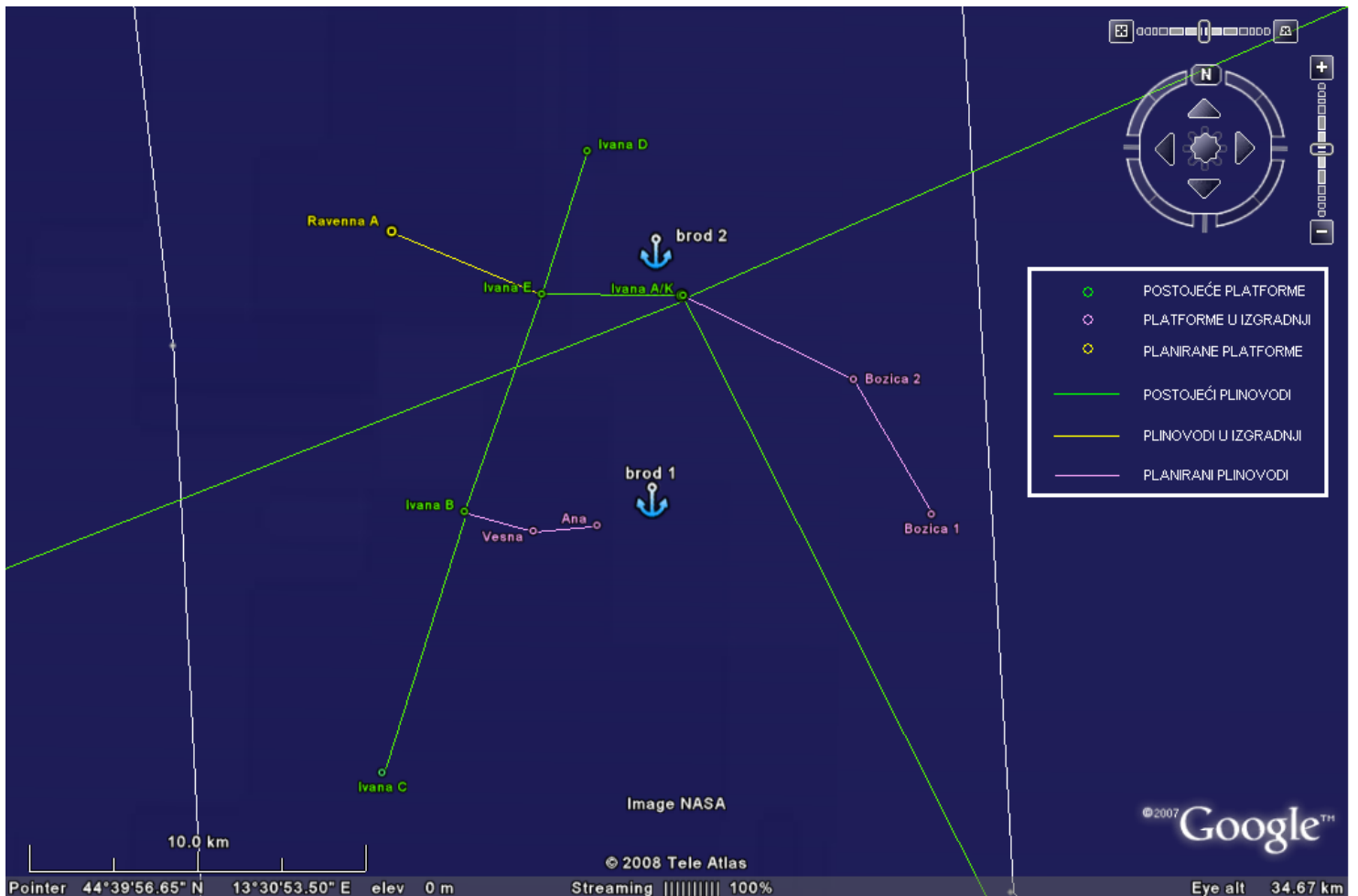
To su GPS pozicije: Br. 1 N 44° 41' 04,60" E 13° 17' 18,07"
 Br. 2 N 44° 45' 03,64" E 13° 17' 20,18"

Navedene olupine se nalaze u blizini postojećih plinovoda i platformi Ivana A i Ana koja je u izgradnji (Slika 3.2.6.1.), ali ne i u blizini budućih platformi i plinovoda koji su predmet ove Studije.

Za olupinu austrougarskog torpednog broda S.M.S. Wildfang nema točne GPS pozicije, već su saznanja da se nalazi unutar eksploatacijskog polja "Sjeverni Jadran". Podatke su dobili od talijanskih kolega koji su ronili na olupini. Odjel za podvodnu arheologiju je 1997.g. obavio arheološko rekognosciranje trase cjevovod Ivana A – Pula. Tom prilikom od strane arheologa pregledano je područje rt Peneda na Brijunima i Štinjanska draga kod Pule, izlaz cjevovoda iz mora, te od strane Hrvatskog hidrografskog instituta trasa samog cjevovoda. Na trasi cca. 9 nm od obale uočena je olupina željeznog broda, kasnije je ustanovljeno da je riječ o trgovačkom brodu *Hans Schmit*, te je cjevovod uspješno zaobišao olupinu. Godine 2004. Napravljeno je arheološko istraživanje s iskopom na dijelu izlaza plinovoda na kopno, te nisu pronađeni nikakvi arheološki ostaci koji bi uvjetovali izmjenu same trase.

Za šire područje lokacije zahvata nema podataka o postojanju zaštićenih kulturnih vrijednosti na koje bi zahvat mogao utjecati.

ECOINA	Naručitelj:	INAgip d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksploatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJU "SJEVERNI JADRAN" - DOPUNA				Poglavlja 1-3 Str. 110



Slika 3.2.6.1. Pozicije željeznih olupina brodova

ECOINA	Naručitelj:	INAgip d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksploatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJU "SJEVERNI JADRAN" - DOPUNA				Poglavlja 1-3 Str. 111

3.2.7. Krajobraz

Lokacija zahvata nalazi se u otvorenom moru i nema nadmorskih objekata u njejoj blizini. Postojeće stanje na lokaciji karakteristično je za eksploatacijska polja ugljikovodika na otvorenom moru, a isto će vrijediti i za konačno stanje nakon izgradnje svih planiranih objekata. Objekti unutar eksploatacijskog polja neće biti vidljivi s niti jedne točke na kopnu.

Svih 6 novih platformi su tipa monopod, koje su relativno male i uglavnom su vidljive s udaljenosti od 4-5 milja. Na Slici 3.2.7.1. Prikazana je postojeća platforma Ida B, koja je također monopodna i vrlo slična planiranim platformama Ida C, Ika SW A, Ika SW B, Ida D, Andreina i Ravenna:



Slika 3.2.7.1. Postojeća platforma Ida B

Udaljenost buduće platforme Ravenna do talijanske obale na najbližem mjestu iznosi oko 57 km, a do hrvatske obale (Brijuni) oko 47 km. Ostale platforme su još udaljenije i od hrvatske i od talijanske obale.

ECOINA	Naručitelj:	INA gip d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksploatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJU "SJEVERNI JADRAN"- DOPUNA				Poglavlja 1-3 Str. 112

3.3. ANALIZA ODNOSA ZAHVATA PREMA POSTOJEĆIM I PLANIRANIM ZAHVATIMA TE PREMA ZAŠTIĆENIM I PODRUČJIMA EKOLOŠKE MREŽE

Postojeća i planirana infrastruktura

Eksploatacijsko polje "Sjeverni Jadran" je područje na kojem se već nekoliko godina odvija intenzivna eksploatacija prirodnog plina. Trenutno se iskorištavaju veća plinska polja Ivana, Ika i Ida, s ukupno 10 proizvodnih i jednom kompresijskom platformom, te dva podmorska plinovoda, prema Italiji (do platforme Garibaldi K u Italiji, te do istarskog kopna).

Uz eksploatacijsko polje "Sjeverni Jadran", eksploatacija prirodnog plina na području Jadrana odvija se na eksploatacijskom polju "Marica" (oko 30 km južnije od južne granice eksploatacijskog polja "Sjeverni Jadran"), a planira se i eksploatacija na eksploatacijskom polju "Izabela" (sjeverno od eksploatacijskog polja "Sjeverni Jadran").

Sva postojeća i buduća eksploatacijska polja na tom prostoru biti će dio jedinstvenog Projekta Sjeverni Jadran u kojem za sada izgrađeno 13 platformi (11 platformi na području eksploatacijskog polja "Sjeverni Jadran" i 2 platforme na području eksploatacijskog polja "Marica"), a ukupno je u ovom trenutku planirano da ih bude 30 (od toga 26 na području eksploatacijskog polja "Sjeverni Jadran"). Plin se planira eksploatirati iz ukupno 73 plinska ležišta. Postojeće platforme povezuje 300 kilometara položenih spojnih plinovoda i 45 kilometara podmorskog plinovoda od platforme Ivana K do obale u Puli. Od obale do Terminala u Puli Ina je položila 10 kilometara kopnenog plinovoda.

U tijeku je i gradnja platforme Annamaria B na području talijanskog dijela epikontinentalnog pojasa, koja će skupa s platformom Annamaria A i spojnim plinovodom činiti jedinstveni sustav Annamaria koji će eksploatirati prirodni plin iz zajedničkog hrvatsko-talijanskog ležišta (hrvatski dio je dio eksploatacijskog polja "Sjeverni Jadran").

Na lokaciji eksploatacijskog polja "Sjeverni Jadran" nisu planirani nikakvi drugi infrastrukturni zahvati, niti tamo trenutno postoje infrastrukturni objekti. U slučaju potrebe za polaganjem linijskih infrastrukturnih objekata na lokaciji, kao što su plinovodi, naftovodi, elektrokabeli, optički kabeli i sl., isto se može izvesti bez veće smetnje.

Zaštićena područja i područja ekološke mreže

Eksploatacijsko polje "Sjeverni Jadran" nalazi se u epikontinentalnom pojasu. Državni zavod za zaštitu prirode još uvijek ne pokriva to područje, tako da za njega ne postoje karte staništa kao ni izrađena Nacionalna ekološka mreža. U okviru hrvatskog

ECOINA	Naručitelj:	INAgip d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksplatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJU "SJEVERNI JADRAN" - DOPUNA				Poglavlja 1-3 Str. 113

prijedloga Natura 2000 nalazi se i ovo područje, no međutim još nije utvrđeno kada će se pristupiti vrednovanju tog područja.

Cijelo područje Jadranskog mora do dubine 50 m (što uključuje i lokaciju zahvata) je određeno kao koridor za kornjače prema Uredbi o proglašenju ekološke mreže (NN 109/07).

Ribarstvo

Lokacija zahvata nalazi se na području ribolovnih zona H i I (Slika 3.3.1.) Ribolovne zone u Jadranu određene su Pravilnikom o granicama u ribolovnom moru Republike Hrvatske (NN 144/05). U pravilniku je navedena Ribolovna zona H definirana na sljedeći način:

Ribolovna zona H se nalazi u vanjskom ribolovnom moru RH i obuhvaća dio ZERP-a RH koji je na istoku omeđen dijelom granice teritorijalnog mora RH tj. zapadnom granicom Ribolovne zone A, a na jugoistoku zamišljenom crtom koja se nastavlja na južnu granicu Ribolovne zone A azimutom 221° iz točke X2 i dotiče epikontinentalnu granicu između Republike Hrvatske i Republike Italije u točki X3. Na jugozapadu i zapadu Ribolovna zona H je omeđena dijelom epikontinentalne granice (ravnom crtom koja spaja točke 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 i X3) između Republike Hrvatske i Republike Italije;

Ribolovna zona I prema navedenom pravilniku definirana je na sljedeći način:

Ribolovna zona I se nalazi u vanjskom ribolovnom moru RH i obuhvaća dio ZERP-a RH koji je na sjeverozapadu omeđen jugoistočnom granicom Ribolovne zone H (ravnom crtom između točaka X2 i X3), nastavlja se na sjeveroistok dijelom granice teritorijalnog mora RH tj. jugozapadnom granicom Ribolovne zone B od točke X2 do točke X4, te prema jugoistoku ravnom crtom koja se nastavlja na jugoistočnu granicu Ribolovne zone B azimutom 216° iz točke X4 i dotiče epikontinentalnu granicu između R. Hrvatske i R. Italije u točki X5, a na jugozapadu je omeđena dijelom epikontinentalne granice (ravnom crtom koja spaja točke: X3, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27 i X5);

Prema podacima dobivenim u kontaktu s Ministarstvom poljoprivrede, ribarstva i ruralnog razvoja, Ribarskim inspektorom, Lučkom kapetanijom i s ribarima koji love u tom području, na području eksploatacijskog polja Sjeverni Jadran ribari love na cijelom prostoru, osim u neposrednoj blizini platformi (2-3 milje). Gospodarski ribolov odvija se cijele godine, dubinskom (pridnenom) kočom i mrežama stajaćicama (listarice, rumbare i rakovice).

ECOINA	Naručitelj:	INAgjp d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksploatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJU "SJEVERNI JADRAN" - DOPUNA				Poglavlja 1-3 Str. 114

Dubinskom kočom lovi se tijekom cijele godine, najviše tijekom jeseni, i to:

- trilja (prosječan ulov u jednom potegu 25 kg)
- muzgavci (prosječan ulov u jednom potegu 50-60 kg)
- hobotnice (prosječan ulov u jednom potegu 30-40 kg)
- lignje (prosječan ulov u jednom potegu 80-100 kg, samo u jesen i zimu)
- kokot (prosječan ulov u jednom potegu oko 10 kg)
- grdobina (prosječan ulov u jednom potegu oko 20 kg)
- oslić, škarpina, šanpjer (sve skupa prosječan ulov u jednom potegu 15-20 kg)

Mrežama stajaćicama lovi se uglavnom u zimskim mjesecima i to:

- list (prosječan ulov po danu 200-300 kg)
- romb (prosječan ulov po danu 30-70 kg)
- raža (prosječan ulov po danu 100-150 kg)
- rakovica (prosječan ulov po danu 60-70 kg)

Lebdećom kočom i plivaricom za plavu ribu lovi se tijekom cijele godine, najviše u proljetnim i jesenskim mjesecima i to: srdela i inćun. Njihov približan ulov iznosi oko 500 tona.

Prema podacima DZS-a, ulov morske ribe i drugih morskih organizama u Republici Hrvatskoj 2006. godine, iznosio je 36 503 tona što je 5,4% više nego u 2005. godini.

Uporabom pridnenih kočica u Republici Hrvatskoj ulov ribe u RH u 2006. godini iznosio je nešto više od 4000 tona što znači da svega oko 5% izlova pridnenim kočicama otpada na područje eksploatacijskog polja Sjeverni Jadran. Što se tiče ulova srdele i inćuna, na izlov na području eksploatacijskog polja Sjeverni Jadran čini manje od 2% ukupnog hrvatskog ulova.

Obzirom da se Ribolovne zone H i I nalaze na području ZERP-a, u budućnosti se očekuje kontrolirani izlov, te uvođenje perioda lovostaja radi zaštite ribljeg fonda.

Međusobni odnos ribarstva i eksploatacije plina je jednostavan. Oko nadmorskih objekata određuje se zona zabrane plovidbe (do 500 m), koja je ujedno i zona zabrane ribarenja. Na širem području podmorskih objekata (spojni plinovodi) se obično zabranjuje izlov pridnenim kočicama, ne zbog mogućnosti oštećenja plinovoda jer se plinovodi projektiraju da mogu podnijeti takvo opterećenje, već zbog mogućnosti oštećenja ribarskih mreža. Područje na kojem je potrebno zabraniti (ili ograničiti) ribarenje pridnenim kočicama se prema navodima Ministarstva poljoprivrede, šumarstva i vodnog gospodarstva neće precizno regulirati, nego se određuje zabrana ribolova uz upotrebu pridnenih povlačnih kočica, mehaničkih naprava za lov školjaka, obalnih

ECOINA	Naručitelj:	INAgip d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksploatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJU "SJEVERNI JADRAN" - DOPUNA				Poglavlja 1-3 Str. 115

povlačnih mreža i obalnih mreža potegača na označenim mjestima ribolovnog mora na području platformi i plinovoda (čl. 9 Zakona o morskom ribarstvu, NN 46/97, 48/05).



Slika 3.3.1. Smještaj lokacije zahvata u odnosu na ribolovne zone u Jadranu

Plovni putevi

Područje sjevernog Jadrana je intenzivno prometno područje. Sve važnije jadranske luke (Trst, Koper, Rijeka), te također važne luke Monfalcone, Porto Nogaro, Venecija, Chioggia, Ravena u Italiji, te Pula u Hrvatskoj, smještene su u sjevernom dijelu Jadrana i preko njih se odvija većina pomorskog trgovačkog prometa Hrvatske, Italije i Slovenije, te velikog dijela srednje Europe. Navedeni prostor je također ispresijecan redovitim putničkim i turističkim prometnim linijama.

ECOINA	Naručitelj:	INAgjp d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksploatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJU "SJEVERNI JADRAN"- DOPUNA				Poglavlja 1-3 Str. 116

Glavne plovidbene putove na Jadranu uvjetuje položaj najznačajnijih luka, te navigacijska i hidrometeorološka obilježja Jadrana kao plovnog puta. Veličine brodova i ustroj plovidbe su također važni za održavanje glavnih plovidbenih puteva. Kako je već navedeno, glavne jadranske luke su smještene na krajnjem sjeveru Jadranskog mora, pa se velika većina prometa u Jadranu odvija u smjeru sjever-jug, odnosno prema Otrantskim vratima i dalje prema Sredozemnom moru. Pri tome je najkraći i najsigurniji plovidbeni put onaj koji se odvija sredinom Jadrana.

Plovidbenim pojasom predstavlja se more u kojemu se normalno odvija pomorski promet između luka, dakle to je kompromisno rješenje najkraćega i najsigurnijeg puta u jednom plovidbenom smjeru koji povezuje luke, mora, prolaze, rtove i druga odredišta na moru ili obali. Za razliku od plovidbenoga puta, plovni put predstavlja morski pojas dubine i širine dostatne za sigurnu plovidbu brodova. Plovidbeni je put uži pojam od plovnoga puta koji definira širi morski akvatorij na kojemu je moguća plovidba za brod određene veličine i tipa. Plovidbeni put obilježava i tzv. navigacijsko uređenje, tj. navigacijska pomagala na moru i obali (svjetionici, navigacijske oznake, radiofarovi, itd.).

Plovidbeni putovi s obzirom na obvezu korištenja, dijele se na:

- uobičajene plovidbene putove,
- propisane plovidbene putove.

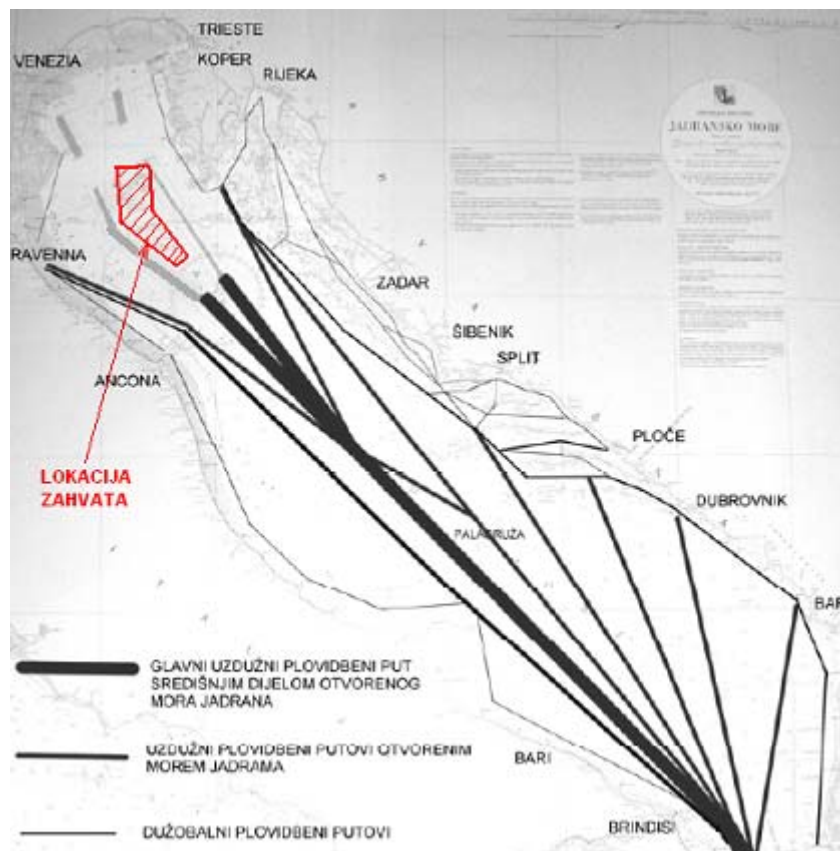
Plovidbeni putovi mogu se definirati sukladno veličini brodova, npr. na:

- plovidbene putove prvog reda (za brodove svih veličina),
- plovidbene putove drugog reda (za brodove gaza ne manjega od 10 m),
- plovidbene putove trećeg reda (za brodove gaza od 5 do 10 m),
- plovidbene putove četvrtog reda (za brodove gaza manjega od 5 m).

Na Slici 3.3.2. Prikazani su glavni uzdužni plovidbeni putevi na Jadranu. Na slici je vidljivo da je lokacija zahvata "Sjeverni Jadran" smještena između dva kraka (zapadni prema Veneciji, istočni prema Trstu) koji su organizirani kroz sustav odijeljenog prometa u sjevernom Jadranu. Točnije, glavni uzdužni plovidbeni putevi na Jadranu su i određeni u prvom redu poštujući aktivnosti na lokaciji eksploatacijskog polja „Sjeverni Jadran“.

Obzirom na vrstu zahvata, glavni plovidbeni putovi predstavljaju puteve na koje zahvat može značajno utjecati, budući da je na njima najintenzivnija plovidba visokokomercijalnih brodova. Odnos zahvata "Sjeverni Jadran" i ostalih plovnih puteva je od manjeg značaja (lokacija zahvata je na otvorenom moru te nema interakcije s obalnim plovidbenim putevima, dok je moguća interakcija na turistička i ribolovna plovila, zatim plovila za prijevoz putnika i dr. zanemariva obzirom na lakše manevriranje i niži komercijalni značaj.

ECOINA	Naručitelj:	INAgjp d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksploatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJU "SJEVERNI JADRAN" - DOPUNA				Poglavlja 1-3 Str. 117

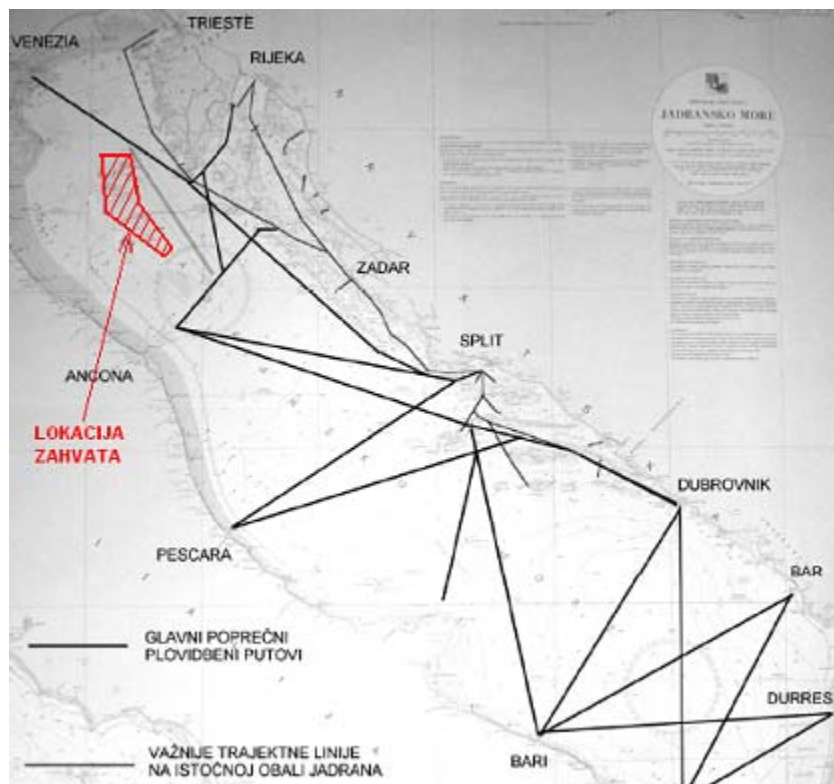


Slika 3.3.2. Odnos lokacije zahvata i uzdužnih plovidbenih puteva na Jadranu
(izvor: Glavni plovidbeni putovi na Jadranu, Z. Lušić i S. Kos, "Naše more" 53(5-6)/2006.)

Osim uzdužnih plovidbenih puteva, na Jadranu su definirani i poprečni plovidbeni putevi, koji u pravilu spajaju suprotne obale Jadrana (talijansku, slovensku, hrvatsku, crnogorsku i albansku). Promet brodova između luka istočne i zapadne obale mnogostruko je manji u usporedbi s uzdužnim prometom. Najveći dio tog prometa čine putničke linije između većih luka na zapadnoj i istočnoj obali Jadrana. Na Slici 3.3.3. Prikazani su glavni poprečni plovidbeni putevi na Jadranu. Iz slike je vidljivo da je lokacija zahvata smještena relativno blizu plovidbenom putu koji spaja hrvatsku obalu s Venecijom, ali nije i na samom putu.

Glavni uzdužni plovidbeni put preporučuje se svim brodovima koji plove na glavnom uzdužnom plovidbenom smjeru, a posebno većim ili onima s opasnim teretima. Glavni uzdužni plovidbeni put karakterizira nizak utjecaj hidrometeoroloških čimbenika na velike brodove i mala opasnost od nasukana i onečišćenja okoliša s brodova.

ECOINA	Naručitelj:	INAgip d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksploatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJU "SJEVERNI JADRAN" - DOPUNA				Poglavlja 1-3 Str. 118



Slika 3.3.3. Odnos lokacije zahvata i poprečnih plovidbenih puteva na Jadranu
(izvor: Glavni plovidbeni putovi na Jadranu, Z. Lušić i S. Kos, "Naše more" 53(5-6)/2006.)

Na Slici 3.3.4. Prikazan je sustav usmjerene i odijeljene plovidbe u sjevernom Jadranu. Vidljivo je da je područje eksploatacijskog polja „Sjeverni Jadran“ usklađeno sa zonom koju brodovi veći od 200 BT trebaju izbjegavati, sukladno publikaciji Ships Route 2008. (IMO, London) odnosno između dva glavna pravca odijeljenog prometa.

Koordinate točaka koje omeđuju područje koje brodovi trebaju izbjegavati su:

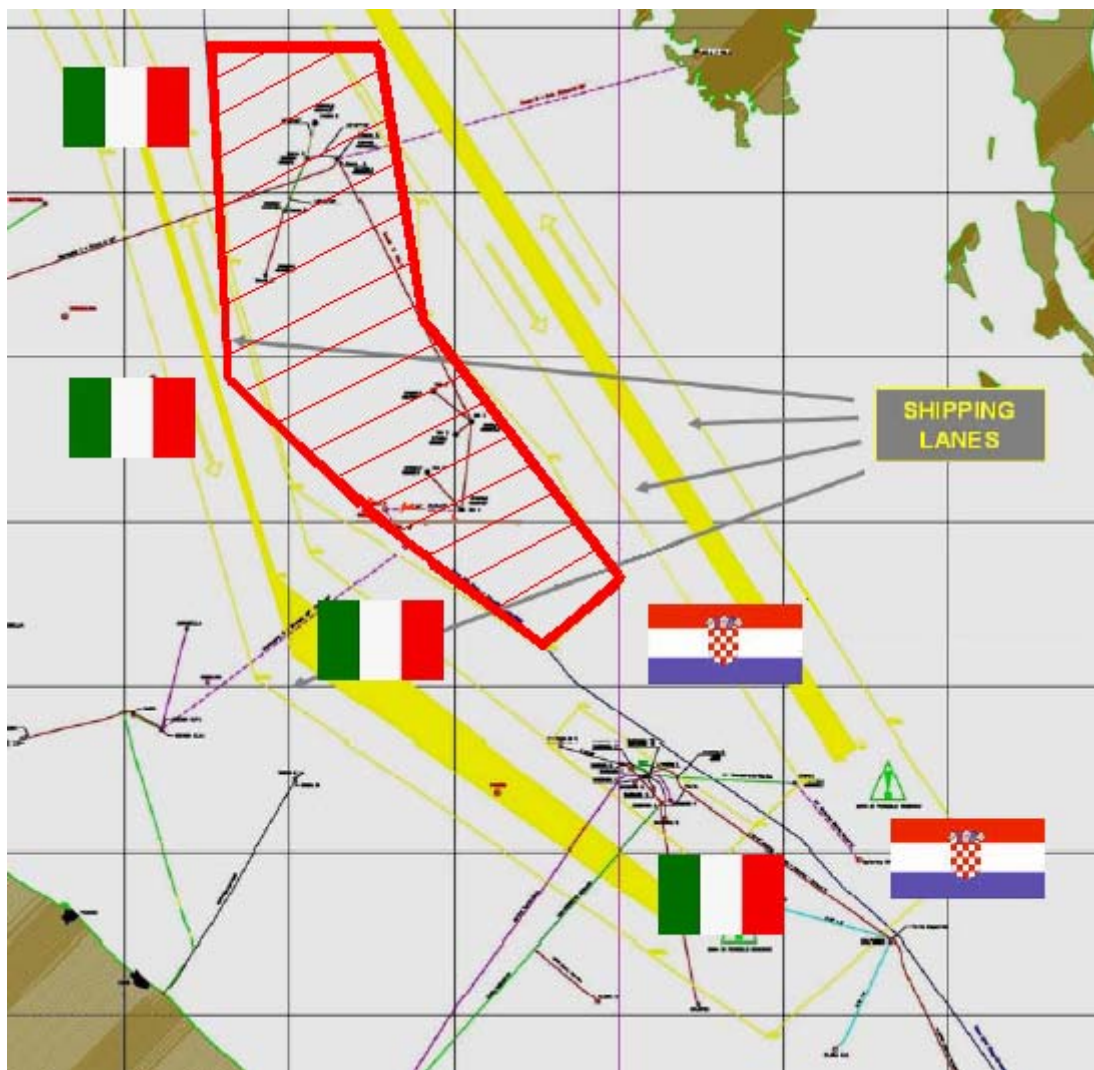
(1)	44 ⁰ 12'.80 N	013 ⁰ 37'.50 E
(2)	44 ⁰ 17'.00 N	013 ⁰ 43'.77 E
(3)	44 ⁰ 25'.30 N	013 ⁰ 37'.47 E
(4)	44 ⁰ 34'.50 N	013 ⁰ 25'.47 E
(5)	44 ⁰ 41'.90 N	013 ⁰ 24'.97 E
(6)	44 ⁰ 52'.00 N	013 ⁰ 17'.07 E
(7)	44 ⁰ 52'.00 N	013 ⁰ 05'.77 E
(8)	44 ⁰ 37'.70 N	013 ⁰ 07'.90 E
(9)	44 ⁰ 23'.00 N	013 ⁰ 14'.30 E

ECOINA	Naručitelj:	INAgjp d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksploatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJU "SJEVERNI JADRAN" - DOPUNA				Poglavlja 1-3 Str. 119

Privremeni režim plovidbe se objavljuje svaki mjesec u Oglasu za pomorce koji izdaje Hrvatski hidrografski institut iz Splita.

Na Slici 3.3.4. vidljivo je da područje eksploatacijskog polja „Sjeverni Jadran“ u svom sjeveroistočnom dijelu zadire u koridor glavnog plovidbenog puta odijeljene plovidbe prema Rijeci i Trstu, međutim u tom dijelu nema nadmorskih objekata koji bi ometali plovidbu, a također isti nisu ni planirani (detaljni Prikaz u Prilogu 2), stoga neće biti potrebno redefinirati plovidbene puteve.

Šest planiranih platformi i njihovi spojni plinovodi nalazit će se na postojećem području zabrane plovidbe.



Slika 3.3.4. Odnos lokacije zahvata i poprečnih plovidbenih puteva na Jadranu

ECOINA	Naručitelj:	INAgip d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksploatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJU "SJEVERNI JADRAN"- DOPUNA				Poglavlja 1-3 Str. 120

3.4. PRIKUPLJENI PODACI I PROVEDENA MJERENJA NA LOKACIJI ZAHVATA

Na lokaciji zahvata su provedena brojna istraživanja. 1986. godine napravljena je Studija nultog stanja okoliša Sjeverni Jadran - polje Ivana, Institut za oceanografiju i ribarstvo iz Splita, Institut Joie Stefan iz Ljubljane, Institut Ruđer Bošković, Centar za istraživanje mora iz Zagreba, Državni hidrografski institut iz Splita. Na temelju tih podataka nultog stanja bazirale su se daljnje studije za eksploatacijsko polje Sjeverni Jadran i nadopunjavale novim podacima. Studije su:

1. 1996. Studija o utjecaju na okoliš za eksploatacijsko polje "Sjeverni Jadran" i plinovod do kopna, WET d.o.o., Zagreb
2. 1998. Nadopuna, Studija o utjecaju na okoliš za eksploatacijsko polje "Sjeverni Jadran" i plinovod do kopna, WET d.o.o.), Zagreb
3. 1998. Nadopuna, "Osnovna istraživanja okoliša Ivana A - Garibaldi K , Državni hidrografski institut, Split
4. 2003. Nadopuna Studiji utjecaja na okoliš "Sjeverni Jadran i plinovod do kopna", Elaborat zaštite okoliša - Dodatna platforma Ivana K i promjena trase podmorskog plinovoda prema kopnu, plinskih polja u Sjevernom Jadranu, WET d.o.o., Zagreb

Na platformi Ivana A se provodi program praćenja zaštite okoliša koji obuhvaća biomonitoring (od strane PMF-a, Zagreb i Instituta Ruđer Bošković, Rovinj), monitoring oceanografskih podataka (godišnje od HHI) te dnevno mjerenje meteoroloških parametara koje obavlja posada platforme.

3.4.1. Biomonitoring

Rezultati biomonitoringa koji obuhvaćaju biološku analizu obraštaja na platformi Ivana A i utvrđivanje mogućih bioloških učinaka organskih zagađivala na morske organizme u obraštaju te mogućeg toksičnog učinka morske vode, obavljani su tri puta dosada (2002., 2005. i 2006.g.) na području platforme Ivana A. Biomonitoring obavlja Biološki odsjek Prirodoslovno – matematičkog fakulteta u Zagrebu. Rezultati biomonitoringa predstavljaju nulto stanje

ECOINA	Naručitelj:	INAgjp d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksploatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJU "SJEVERNI JADRAN" - DOPUNA				Poglavlja 1-3 Str. 121

Biolška analiza obraštaja na platformi Ivana A (izvadak iz Izvješća, 2006.g.)

Živi svijet u moru vrlo brzo naseljava i obrasta svaku uronjenu površinu bez obzira na njeno porijeklo. Obraštaj je definiran kao posebna biocenoza na antropogenom supstratu koja se razvija pod utjecajem okružujućih biotičkih i abiotičkih čimbenika. Obraštajnu zajednicu čine sesilni i sedentarni organizmi i u njoj se može pratiti sukcesija.

Glavni obraštajni organizam na većini supstrata na Jadranu je dagnja, *Mytilus galloprovincialis* Lamarck, koja se za podlogu pričvršćuje snopovima bisusnih niti i tvori gusta naselja. Što je populacija dagnji gušća to se više sedimenta, fecesa i pseudofecesa ovih školjkaša akumulira u prostorima između njih. Na taj način stvaraju se brojne infralitoralne mikroniše koje pružaju zaštitu od otplavlivanja vagilnim organizmima (Suchanek, 1985). Iako je kvalitativni sastav (brojnost vrsta) obraštaja siromašniji, kvantitativni razvoj obraštajne zajednice je intenzivniji u odnosu na prirodne bentoske zajednice (Igić, 1995).

Početak obraštajnog procesa smatra se trenutak pričvršćivanja ličinki odnosno spora obraštajnih organizama na uronjeni supstrat. Taj ključni period obraštajnog procesa ovisi o periodu razmnožavanja obraštajnih organizama, klimatskim uvjetima okoliša, fizikalnim i kemijskim značajkama obraštajne površine te vremenu izlaganja. U Jadranu obraštajni proces pokazuje sezonsku ritmiku i većina tipičnih obraštajnih organizama naseljava se od proljeća do zime. Proces naseljavanja nakratko prestaje za zimskih mjeseci (Igić, 1991; 1995; 1999). Prvi organizmi koji naseljavaju podlogu su bakterije, cijanobakterije i dijatomeje koje zajedno sa začecima viših algi formiraju primarni film, koji je od velike važnosti za naseljavanje ostalih obraštajnih organizama (Igić, 1991).

U pomorskoj privredi širom svijeta razvoj obraštaja predstavlja veliki problem. Proces obraštavanja nekog uronjenog objekta (plovni objekt, hidropostrojenje, naftna ili plinska platforma) vodi prema stvaranju velike biomase koja opterećuje objekt i uzrokuje brojne neželjene posljedice. S druge strane obraštajni organizmi (naročito fauna koja se hrani filtriranjem) izuzetno su dobri indikatori okružujuće sredine te se koriste za procjenu kvalitete morske vode. Intenzivni prihvati određenih organizama obraštaja ima veliko značenje za čovjeka i u marikulturi. To su u Jadranu prvenstveno dagnja i oštriga, koje su istovremeno i najzastupljeniji obraščivači (Igić, 1996).

U obraštaju koji se razvio na podvodnim dijelovima plinske platforme Ivana A i dalje (biomasom) dominiraju dagnje *Mytilus galloprovincialis* i u nešto manjoj mjeri oštrige *Ostrea edulis*. Rezultati pregleda pokazuju da se prosječna biomasa obraštaja po jedinici površine još više ujednačila u odnosu na prethodne godine: na neočišćenom dijelu platforme na dubini od 8 m kreće se od 30 do 40 kg (mokre mase) po m², a na dubljim dijelovima platforme oko 30 kg po m².

ECOINA	Naručitelj:	INAgip d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksploatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJU "SJEVERNI JADRAN" - DOPUNA				Poglavlja 1-3 Str. 122

Na platformi je prilikom pregleda utvrđeno 35 taksona u obraštaju, 14 taksona pokretne faune vezane uz obraštaj te 10 vrsta bentoskih riba, što je vrlo slično rezultatima naših stručnih pregleda Ivane A 2002. i 2005. godine. Veća raznolikost taksona u obraštaju uočena je na većoj dubini (26 taksona na 24,5 m za razliku od 18 na dubini 8 m i 10 uz samu površinu), što se također podudara s rezultatima iz prethodnih godina.

Ukupno je dosad tijekom sva tri pregleda zabilježen: 41 takson u obraštaju, 21 takson pokretne faune vezane uz obraštaj, 11 vrsta bentoskih riba te 24 vrste pelagijskih i bentopelagijskih riba koje se zadržavaju uz platformu ili se povremeno tu hrane, što sveukupno čini 97 taksona morskih organizama. (Tablica 3.4.1.1. i Tablica 3.4.1.2.)

ECOINA	Naručitelj:	INAjgp d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksploatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJU "SJEVERNI JADRAN" - DOPUNA				Poglavlja 1-3 Str. 123

Tablica 3.4.1.1. Različiti taksoni organizama utvrđeni u i na obraštaju platforme Ivana A na dubinama 0 - 1 m, 8 m i 24,5 m prilikom ronjenja 18. i 19. lipnja 2002. godine, 2. i 3. svibnja 2005. godine, te 17. listopada 2006. godine. (cc - vrlo brojna vrsta, c - brojna vrsta, + - obično prisutna vrsta, r - rijetka vrsta)

Datum	18. i 19. lipnja 2002.			2. i 3. svibnja 2005.			17. listopada 2006.		
	0 - 1 m	8 m	24,5 m	0 - 1 m	8 m	24,5 m	0 - 1 m	8 m	24,5 m
Sesilni i sedentarni organizmi									
<i>Dysidea avara</i> (Schmidt, 1862)									+
<i>Haliclona mediterranea</i> Griessinger, 1971								+	c
<i>Reniera</i> sp.				+	+			+	+
<i>Alcyonium palmatum</i> Pallas, 1766			r			+			+
Actinaria indet.				+					
<i>Actinia equina</i> Linnaeus, 1758	r			r			r		
<i>Epizoanthus</i> sp.			r			r			r
<i>Caryophyllia smithi</i> Stokes et Broderip, 1828		+			+			+	
<i>Caryophyllia</i> sp.			+			+			c
<i>Balanophyllia europaea</i> (Risso, 1826)						+			+
<i>Tubularia</i> sp.						+			+
<i>Eudendrium rameum</i> (Pallas, 1766)			+		c	+		+	+
Hydrozoa indet.		c	c		cc	cc		c	c
<i>Patella ulyssiponensis</i> Gmelin, 1791	c			c			c		
<i>Patella caerulea</i> Linnaeus, 1758	c			c			c		
<i>Patella rustica</i> Linnaeus, 1758	+			+			+		
<i>Anomia ephippium</i> Linnaeus, 1758		c	c	+	c	c			+
<i>Arca noae</i> Linnaeus, 1758								r	
<i>Chlamys varia</i> (Linnaeus, 1758)			+		+	+		+	+
<i>Limaria inflata</i> Link, 1807		r							
<i>Limaria hians</i> (Gmelin, 1791)		r							
<i>Modiolus barbatus</i> (Linnaeus, 1758)			r		r			r	
<i>Mytilus galloprovincialis</i> Lamarck, 1819	cc	cc	cc	cc	cc	cc	cc	c	c
<i>Neopycnodonte cochlear</i> (Poli, 1795)			+			+			c
<i>Ostrea edulis</i> Linnaeus, 1758		c	c		c	c		c	c
<i>Pseudochama gryphina</i> (Lamarck, 1819)					r			r	+
<i>Gastrochaena dubia</i> (Pennant, 1777)					+	+		c	c
<i>Hiatella arctica</i> (Linnaeus, 1767)						r			
<i>Filograna</i> sp. sensu Bianchi			r		+				
<i>Pomatoceros triqueter</i> (Linnaeus, 1767)		c	c	+	c	c	+	c	c
<i>Protula tubularia</i> (Montagu, 1803)		+	c		+	+		+	+
Serpulidae indet.	c	c	c		c	c		c	c
<i>Balanus eburneus</i> Gould, 1841		+	+		+	+		+	+
<i>Balanus perforatus</i> Bruguiere, 1789	c		+	c		+	c		+
<i>Chthamalus stellatus</i> (Poli, 1791)	cc			cc			cc		
<i>Chthamalus depressus</i> (Poli, 1791)	cc			cc			cc		
<i>Lepas anatifera</i> Linnaeus	r								
Bryozoa indet.			+		+	+		+	+
<i>Clavelina</i> sp.			c			cc		cc	cc
<i>Aplidium conicum</i> (Olivi, 1792)									r
<i>Phallusia mammilata</i> (Cuvier, 1885)			+			+			r

ECOINA	Naručitelj:	INAgjp d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksplatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJU "SJEVERNI JADRAN" - DOPUNA				Poglavlja 1-3 Str. 124

Pokretna makrofauna									
Sipunculida indet.			+	+			+		+
<i>Osilius turbinatus</i> (Von Born, 1778)					+			+	
<i>Melarhappe neritoides</i> (Linnaeus, 1758)					+			+	
<i>Bittium reticulatum</i> (da Costa, 1778)		c		+		c	+		+
<i>Nasarius incrassatus</i> (Ström, 1768)						r			
<i>Flabellina affinis</i> (Gmelin, 1791)				+			r		+
Amphipoda indet.									+
<i>Alpheus macrocheles</i> (Hailstone, 1835)						+			+
<i>Scyllarus arctus</i> (Linnaeus, 1758)							+		
<i>Galathea strigosa</i> (Linnaeus, 1767)				+					
<i>Dromia personata</i> (Linnaeus, 1758)									r
<i>Maja crispata</i> Risso, 1827				r					
<i>Maja squinado</i> (Herbst, 1788)							+		+
<i>Eriphia verrucosa</i> (Forsk., 1775)					+				
<i>Pilumnus hirtellus</i> (Linnaeus, 1761)		+		c		+	c		+
<i>Holothuria</i> sp.							+		+
<i>Arbacia lixula</i> (Linnaeus, 1758)		+		r		+	+	+	r
<i>Echinus melo</i> Lamarck, 1816				r					
<i>Marthasterias glacialis</i> (Linnaeus, 1758)				c			+		+
<i>Paracentrotus lividus</i> (Lamarck, 1816)		+		+		+	+		
<i>Ophiothrix fragilis</i> (Abildgaard in O.F. Müller, 1789)							+		+
Bentoske ribe									
<i>Conger conger</i> (Linnaeus, 1758)									r
<i>Lipophrys adriaticus</i> (Steindacher & Kolombatović, 1883)	+				+			+	
<i>Lipophrys canevai</i> (Vinciguerra, 1880)	+				+			+	
<i>Mullus barbatus</i> Linnaeus, 1758									r
<i>Parablennius incognitus</i> (Bath, 1968)						+			
<i>Parablennius gattorugine</i> (Linnaeus, 1758)	+				+			+	+
<i>Parablennius rouxi</i> (Cocco, 1833)		+		+			+		+
<i>Phycis phycis</i> (Linnaeus, 1766)									r
<i>Sciena umbra</i> Linnaeus, 1758									+
<i>Scorpaena notata</i> Rafinesque, 1810							+		+
<i>Scorpaena porcus</i> Linnaeus, 1758				r			r		+

ECOINA	Naručitelj:	INAgjp d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksploatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJU "SJEVERNI JADRAN" - DOPUNA				Poglavlja 1-3 Str. 125

Tablica 3.4.1.2. Vrste riba zabilježene uz platformu Ivana A prilikom ronjenja 18. i 19. lipnja 2002., 2. i 3. svibnja 2005. te 17. listopada 2006. godine (c - brojna vrsta, + - prisutna vrsta, r - rijetka vrsta, - - nije uočena)

Vrsta	Zastupljenost			Narodni nazivi
	2002.	2005.	2006.	
<i>Atherina</i> sp.	+	-	-	gavun
<i>Balistes carolinensis</i> Gmelin, 1789	-	r	-	kostorog
<i>Belone belone</i> (Linnaeus, 1761)	+	+	c	iglica
<i>Boops boops</i> (Linnaeus, 1758)	+	c	cc	boba
<i>Chromis chromis</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	c	crnelj
<i>Clupea</i> sp.	c	+	-	srdela
<i>Dicentrarchus labrax</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	brancin
<i>Diplodus annularis</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	špar
<i>Diplodus puntazzo</i> (Cetti, 1777)	+	r	+	pic
<i>Diplodus sargus</i> (Linnaeus, 1758)	+	r	+	šarag
<i>Diplodus vulgaris</i> (E. Geoffroy Saint-Hilaire, 1817)	+	c	+	fratar
Mugilidae indet.	+	+	-	cipal
<i>Oblada melanura</i> (Linnaeus, 1758)	+	c	c	ušata
<i>Sarda sarda</i> (Bloch, 1793)	+	+	+	palamida
<i>Sciaena umbra</i> Linnaeus, 1758	-	+	+	kavala
<i>Scomber japonicus</i> Houttuyn, 1782	c	+	-	lokarda
<i>Scomber scombrus</i> Linnaeus, 1758	c	+	-	skuša
<i>Seriola dumerili</i> (Risso, 1810)	r	-	+	gof
<i>Sparus aurata</i> Linnaeus, 1758	-	-	+	orada
<i>Spicara maena</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	+	modrak
<i>Spicara smaris</i> (Linnaeus, 1758)	c	+	-	gira
<i>Spondylisoma cantharus</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	kantar
<i>Trachurus mediterraneus</i> (Steindachner, 1868)	c	c	cc	šnjur
<i>Trisopterus minutus</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	+	ugotica

Na mjestima koja nisu čišćena od postavljanja platforme u more na obje dubine obraštaj sada čini manji broj većih dagnji dok je prije činio veći broj manjih dagnji. Na dubini 24,5 m nije bilo novog naseljavanja dagnji, a na 8 m dubine vrlo malo. To se može objasniti izrazito većom količinom drugih obraštajnih organizama na dagnjama i nedostatkom odgovarajuće podloge za naseljavanje ličinki dagnji.

Od površine mora pa do par metara dubine, na dijelovima platforme koji su bili čišćeni, dagnje se ponovo naseljavaju nakon čišćenja. One su manje i ima ih veći broj po jedinici površine nego na nečišćenim površinama. No, iako dagnje koloniziraju očišćene

ECOINA	Naručitelj:	INAgjp d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksploatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJU "SJEVERNI JADRAN" - DOPUNA				Poglavlja 1-3 Str. 126

površine platforme u plitkom, kolonizacija nije tako masovna kao prije sedam godina, prilikom postavljanja platforme u more.

U obraštaju ima ekonomski značajnih (jestivih) organizama no njihova količina i dubina na kojoj se nalaze (nakon čišćenja) ne opravdavaju njihovo komercijalno korištenje. Plinska platforma Ivana A, njeni sustavi i aktivnosti pozitivno su utjecali na nastanak i razvoj obraštaja. Našim istraživanjem nije utvrđen negativni utjecaj platforme, njenih sustava i aktivnosti na organizme obraštaja, na pokretne organizme te na bentoske ribe na bilo kojem dijelu platforme. Također, smatramo da platforma ima pozitivan utjecaj i na ribe u vodenom stupcu uz platformu (koje ovdje nalaze hranu, a neke i zaklon).

Utvrđivanje mogućih bioloških učinaka organskih zagađivala na morske organizme u obraštaju te mogući toksični učinak morske vode (izvadak iz Izvješća, 2006.g.)

Kako bi se utvrdio mogući biološki učinak organskih zagađivala, a posebice policikličkih aromatskih ugljikovodika (PAU) i polikloriranih bifenila (PKB) na morske organizme obraštaja na platformi Ivana A, te moguća prisutnost mutagenih i premutagenih organskih ksenobiotika u okolnom moru, izvršena su mjerenja odgovarajućih parametara, međunarodno priznatim ekotoksikološkim biotestovima: Ames-testom i OMF (oksidaze miješanih funkcija)-indukt testom.

Rezultati dobiveni OMF-indukt testom ukazuju da u ekstraktima morske vode i mekog tkiva školjkaša samo dva uzorka morske vode sadržavaju tvari koje povećavaju EROD-aktivnost (aktivnost OMF-detoksikacijskog sustava). Te su vrijednosti, iako nešto povećane, unutar granica bazalne aktivnosti i detekcijskog limita metode. Zato smatramo da naši rezultati ne ukazuju na biološki relevantnu, odnosno okolišno rizičnu izloženost organskim zagađivalima.

Niti u jednom testiranom uzorku nije ustanovljeno prisustvo premutagenih i/ili mutagenih ksenobiotika, te također i s obzirom na taj parametar možemo područje platforme Ivana A smatrati nezagađenim.

Nakon što je u nekoliko navrata očišćena veća količina dagnji do dubine od desetak metara, nije utvrđen negativan utjecaj obraštaja na platformu, osim što obraštaj smanjuje (u neutvrđenom obimu) aktivnost cinkovih anoda tamo gdje one nisu čišćene.

3.4.2. Monitoring oceanografskih parametara

U akvatoriju platforme Ivana A je tijekom 2004. godine provedeno praćenje oceanografskih podataka. Istraživanja je izvršio Hrvatski hidrografski institut iz Splita. Rezultati tog istraživanja uvršteni su u poglavlju 3.2.4. Fizikalno-kemijske karakteristike mora kao vrijednosti nultog stanja za lokaciju zahvata.

ECOINA	Naručitelj:	INAgip d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksploatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJU "SJEVERNI JADRAN" - DOPUNA				Poglavlje 4 Str. 1

4. OPIS UTJECAJA ZAHVATA NA OKOLIŠ, TIJEKOM GRAĐENJA I/ILI KORIŠTENJA ZAHVATA

4.1. Pregled utjecaja zahvata na okoliš

U Tablici 4.1.1 dan je prikaz utjecaja zahvata na okoliš ovisno o fazi zahvata te vrsti i prirodi utjecaja.

Tablica 4.1.1. Opis utjecaja zahvata

FAZA PROJEKTA	RADOVI	MOGUĆI UTJECAJI
Postavljanje i uklanjanje platforme	Postavljanje i uklanjanje Postolja, zabijanje stupova, postavljanje i Uklanjanje palube, Uporaba brodova za Snabdijevanje, Vučenje morskim dnom za vrijeme postavljanja, Operacija zabijanja stupova, Rad motora, prisutnost posade, sidrenje	Povećani morski promet, emisije u zrak, mobilizacija sedimenta, Interakcija s brodarstvom, interakcija s ribarstvom, stvaranje buke i vibracija Emisija u zrak, unošenje organske tvari i nutrijenata
Bušenje	Bušenje, proizvodnja energije, uporaba brodova za snabdijevanje, odlaganje nabušenih čestica i isplakne, osvjetljenje objekta, stvaranje krutog komunalnog otpada, rad bušačeg postrojenja, pogonskih generatora, prisustvo posade	Povećanje pomorskog prometa, interakcija s brodarstvom i ribarstvom, mobilizacija sedimenta, stvaranje buke i vibracija fizička dodir između strukture i morskog dna, emisije u zrak, Unošenje organske tvari i nutrijenata, noćna rasvjeta
Polaganje plinovoda	Polaganje struktura na morsko dno Uporaba brodova za snabdijevanje Rad motora, prisutnost posade, sidrenje	Povećanje pomorskog prometa, interakcija s brodarstvom i ribarstvom, mobilizacija sedimenta, stvaranje buke i vibracija fizička dodir između strukture i morskog dna, emisije u zrak, Unošenje organske tvari i nutrijenata, noćna rasvjeta
Eksploatacija i istraživanje ležišta	Postojanje platforme Iscrp plina Aktivnosti proizvodnje energije, servisiranja. Rasvjeta, Uporaba brodova za opskrbu Stvaranje komunalnog otpada	Povećanje pomorskog prometa, interakcija s brodarstvom i ribarstvom, mobilizacija sedimenta, stvaranje buke i vibracija fizička dodir između strukture i morskog dna, emisije u zrak, Unošenje organske tvari i nutrijenata, noćna rasvjeta

Globalni utjecaj zahvata na okoliš ne postoji, kao ni regionalni. Značajan utjecaj na okoliš se može dogoditi jedino u slučaju akcidenta, i to na lokalnoj razini.

ECOINA	Naručitelj:	INAgjp d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksploatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJU "SJEVERNI JADRAN" - DOPUNA				Poglavlje 4 Str. 2

4.1.1. Utjecaj na klimatske promjene, ozon i kakvoću zraka

4.1.1.1. Emisije u atmosferu

Što se tiče emisija u atmosferu, iste se kod zahvata ovakvog tipa ne smatraju važnim za okoliš, ni u lokalnim niti u regionalnim razmjerima. Povoljni čimbenik u slučaju eksploatacijskog polja "Sjeverni Jadran" je visoka čistoća prirodnog plina bez prisustva sumporovodika i malih koncentracija C_2 i C_3 ugljikovodika. Izvori emisija u zrak su:

- spaljivanje prirodnog plina na baklji
- emisije prirodnog plina na odušnicima
- izgaranje goriva (diesela)
- fugativne emisije prirodnog plina (mikrocurenje na spojevima, glavama bušotina, na uređajima za obradu plina i otpadnih voda i sl.)

a) Platforme

Spaljivanje prirodnog plina na baklji se uglavnom odvija tijekom pokretanja proizvodnje, a samo povremeno tijekom redovitog rada, npr. tijekom remonta nekog od dijelova opreme, te na kraju proizvodnje kad je tlak plina prenizak za transport, a tehnološki i ekološki je sigurnije iz bušotine iscrpiti sav plin. Ispuštanje plina bez spaljivanja kroz niskotlačni sustav odušivanja odvija se redovito kad tlak plina u niskotlačnom sustavu poraste. Visokotlačni sustav služi za ispuštanje plina u atmosferu u nuždi (ESD), nakon zatvaranja zapornih ventila (SDV) i otvaranja odušnih ventila (BDV), a niskotlačni za odušivanje u slučaju kvara zapornog ventila (LV) na cjevovodu slojne vode iz separatora (gas blow-by).

Na platformama se ugrađuje horizontalni sustav odušnika koji može funkcionirati i kao baklja. Na njega su spojeni sustavi analitičkog separatora, sigurnosnih ventila, spremnika metanola i dr. Spremnik diesela ima vlastiti odušnik.

Spaljivanje na baklji

Maksimalni protok plina koji će se spaliti na baklji ovisi o kapacitetu proizvodnje na pojedinoj platformi, a najveći je na platformi Ika SW A gdje iznosi oko 18 400 kg/h (650.000 m³/dan). Produkt izgaranja je CO₂ i vodena para, uz zanemarive količine CO, koje ovise samo o efikasnosti baklje. U nastavku je dana formula izgaranja metana: CH₄ + 2O₂ = CO₂ + 2 H₂O. 1 molekula metana, prilikom izgaranja daje jednu molekulu CO₂ čime se negativni utjecaj stakleničkih plinova smanjuje 24 puta (Gore, 2007.). Metan ima oko 24 puta jači staklenički efekt od CO₂ i to je razlog zašto se spaljuje na baklji, a ne ispušta u atmosferu. Neće biti emisija NO_x, SO₂, organskih spojeva, čestica i dr.

Ispuštanje plina u atmosferu bez spaljivanja

ECOINA	Naručitelj:	INAgjp d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksploatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJIM "SJEVERNI JADRAN" - DOPUNA				Poglavlje 4 Str. 3

Radi se o diskontinuiranoj emisiji u zrak. Pri normalnom radu svi ventili su zatvoreni tako da nema kontinuiranog ispuštanja. Ispuštanje se događa jedino u slučaju porasta tlaka.

Emisije iz diesel agregata

Na svim platformama biti će ugrađen diesel agregat kao pričuvni uređaj za proizvodnju električne energije u slučaju kvara solarnih ćelija, ili pojave većeg broja dana bez sunca. Instalirana snaga agregata iznosi 6,8 kW. Uređaj će raditi po potrebi, a može maksimalno raditi 14 dana. Iz navedenog je vidljivo da će se ispušni plinovi iz agregata ispuštati povremeno u atmosferu.

b) Spojni plinovodi

Na spojnim plinovodima pojavljuju se jedino fugativne emisije metana uslijed loših zavara i curenja na spojevima. Općenito se smatra da se 1-5% od ukupnih fugativnih emisija nekog eksploatacijskog polja u moru odnosi na transportne sustave, a ostatak na same bušotine i platforme. Metan je staklenički plin i to je glavni razlog njegovog spaljivanja na baklji, kako bi se njegov ukupan negativan utjecaj, u proizvodnji i distribuciji maksimalno smanjio.

4.1.1.2. Utjecaj na klimatske promjene i ozon

Gospodarenje prirodnim plinom jedan je od ključnih aspekata emisija metana u okoliš. Ovisno o tehnologiji i načinu gospodarenja, u atmosferu se ispusti između 2 i 10% ukupne količine prirodnog plina u distribuciji (fugativne emisije).

Kod platformi koje su smještene u plićim morima emisije metana su višestruko manje (do 7 puta), nego kod platformi koje su smještene u dubljim morima. Plin iz polja "Sjeverni Jadran" je vrlo čist (više od 99,5% metana, manje od 0,1% C₂ i C₃ ugljikovodika, sumporovodik samo u tragovima). Metan je lakši od zraka i odlazi u atmosferu gdje se razrjeđuje pa mu koncentracija vrlo brzo pada. U atmosferi se ponaša fotooksidacijski.

Analiza Američke agencije za zaštitu okoliša (EPA MMS Sandand Offshore Methane Emissions, 2005) pokazala je da je količina emisije metana puno više vezana uz koncept platforme, način eksploatacije i dubinu mora, nego uz dinamiku proizvodnje. Analiza je također pokazala da se godišnje po platformi ispusti oko 0,01 bcf (milijardi prostornih stopa) metana, što iznosi oko 283 000 m³. Kako predmetni zahvat na polju "Sjeverni Jadran" predviđa 6 platformi, ukupne godišnje emisije metana se mogu procijeniti na oko 1 650 000 m³ metana (uključivo i spojne plinovode), ili oko 0,2%

ECOINA	Naručitelj:	INAgip d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksploatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJU "SJEVERNI JADRAN" - DOPUNA				Poglavlje 4 Str. 4

ukupne proizvodnje. Emisije CO₂ su višestruko veće (spaljivanje na baklji, proizvodnja električne energije) i čine oko 90% emisija (Delucci, 2003.). To znači da će se godišnje u atmosferu ispustiti i oko 15 milijuna prostornih metara CO₂.

Iz navedenog slijedi da će prosječne godišnje emisije stakleničkih plinova, s polja "Sjeverni Jadran", iznositi (uz 10% udjela metana):

- 0,96 Gg metana (1,65 mil. m³ = 960 t)
- 28,1 Gg ugljičnog dioksida (15 mil. m³ = 28 090 t)

Procjene emisija metana i ugljičnog dioksida u RH za 2010. godinu iznositi će (projekcije i ukupni efekti politike i mjera za potrebe "Drugog nacionalnog izvješća Republike Hrvatske prema UNFCCC", MZOPUG 2003.):

- 65,3 Gg metana
- 24 959 Gg ugljičnog dioksida

Shodno tome, proizlazi da će novi zahvati na Eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" povećati ukupne RH emisije metana za 1,44%, a ugljičnog dioksida za 0,11%. Indirektne promjene je vrlo teško procijeniti, primjerice za koliko će se, nakon pokretanja novih platformi u polju "Sjeverni Jadran", smanjiti potrošnja ostalih fosilnih goriva koja imaju slabiju iskoristivost i povećanu proizvodnju SO₂, NO_x, CO i dr., a također i potrošnja prirodnog plina iz uvoza koji ima puno lošiju kakvoću. Općenito se smatra da je oko 25% ukupnih emisija CH₄ u nekoj zemlji posljedica propuštanja plinskog sustava, i to uglavnom visokotlačnog. Metan je oko 24 puta štetniji staklenički plin od ugljičnog dioksida, pa je tendencija u zaštiti okoliša u proizvodnji prirodnog plina što više gubitaka odvesti na baklju.

Neće biti korištenja i pojava emisija tvari koje oštećuju ozonski omotač, prema Uredbi o tvarima koje oštećuju ozonski sloj (NN 120/05).

4.1.1.3. Utjecaj na kakvoću zraka s modelom širenja onečišćenja zrakom

Uz pretpostavku da je zrak na lokaciji zahvata I kategorije (čl. 18 Zakona o zaštiti zraka, NN 178/04), postojati će određeni utjecaj na kakvoću zraka uslijed svih aktivnosti vezanih uz zahvat gradnje novih objekata na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran". No, isti neće narušiti kakvoću zraka do te mjere da se izmijeni kategorija kakvoće zraka. Niti jedna aktivnost neće uzrokovati porast emisija, a pogotovo ne dugotrajnih ili kontinuiranih emisija tvari iz Uredbe o tvarima koje oštećuju ozonski sloj (NN 133/05). Glavni energent, prirodni plin je visoke čistoće, a sva oprema će biti dobro izabrana i održavana kako ne bi došlo do nepotpunog izgaranja i pojave emisije CO. Emisije CO₂ i CH₄ će se raspršiti u atmosferi i njihovo djelovanje neće biti lokalnog karaktera.

ECOINA	Naručitelj:	INAgip d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksploatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJIM "SJEVERNI JADRAN" - DOPUNA				Poglavlje 4 Str. 5

Izvršeno je modeliranje širenja emisija CO₂ koji nastaje uslijed izgaranja na baklji i emisija CH₄ iz hladnog oduška. Za izradu modela korišten je američki propis 40 CFR 68 koji je u hrvatskim propisima napatuk za izradu Plana intervencija u zaštiti okoliša (NN 82/99), odnosno analize najgoreg mogućeg slučaja (Worst Case Scenario). Za računalnu izradu modela korišten je softver EPA Aloha (Areal Locations Of Hazardous Atmospheres) 5.4.1.

Ulazni podaci za modeliranje

- brzina vjetra 10,3 m/s (mjerena na visini od 3 m)
- temperatura zraka 25 °C
- klasa stabilnosti E

Također, uzeti su ostali parametri:

- Hrapavost terena 0,005 cm (otvorena vodena površina)
- naoblaka 50 %
- bez pojave temperaturne inverzije
- vlažnost 50 %

Navedeni ulazni parametri su granično nepovoljni obzirom na opseg akcidenta. Brzina vjetra od 10,3 m/s je projektno određena i relativno je nepovoljna jer vjetar struji relativno brzo ali bez pojave značajne turbulencije. Klasa stabilnosti E predstavlja "stabilnu" atmosferu (situacija koja se pojavljuje noću, kad nema pojave toplinske radijacije, a vrlo teško se može ostvariti na otvorenom moru).

Važno je napomenuti da će se baklja uključivati samo tijekom obilaska platformi, i da se neće uključivati ako brzina vjetra bude veća od 10,3 m/s u smjeru same platforme. Sama baklja je od platforme udaljena 22 m.

a) Rezultati modeliranja širenja emisija CO₂

Kao medij odabran je čisti ugljični dioksid.

Tehnička i sigurnosna svojstva ugljičnog dioksida:

- Molekularna masa: 44,01 g/mol
- TEEL-1, TEEL-2: 30 000 ppm
- TELL-3: 40 000 ppm
- Tlak para pri s.u. > 1 atm.
- Saturacija pri s.u. 100%

Objašnjenje:

ECOINA	Naručitelj:	INAgjp d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksploatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJU "SJEVERNI JADRAN" - DOPUNA				Poglavlje 4 Str. 6

TEEL vrijednosti (Temporary Emergency Exposure Limits, u prijevodu Trenutna granična vrijednost izlaganja) su takve vrijednosti koncentracije plina u zraku koje se odnose na mogućnost trovanja ljudi.

TEEL-1 je maksimalna koncentracija plina u zraku ispod koje nema ozbiljne opasnosti za zdravlje ljudi.

TEEL-2 je maksimalna koncentracija plina u zraku ispod koje postoji opasnost za zdravlje ljudi na način da im je umanjena sposobnost samopomoći.

TEEL-3 je maksimalna koncentracija plina u zraku ispod koje postoji ozbiljna opasnost za zdravlje ljudi, ali bez trajnih ili letalnih posljedica.

Atmosferske karakteristike:

Vjetar: 10,3 m/s (mjereno na visini od 3 m)
 Hrapavost terena: otvorena vodena površina
 Naoblaka: 5/10
 Temperatura zraka: 25° C
 Klasa stabilnosti: E
 Relativna vlažnost: 50%
 Inverzija: ne

Karakteristike izvora emisije:

Protok: 18 400 kg/h (maksimalni protok na platformi Ika SW A)
 Visina izvora: 17 m
 Trajanje ispuštanja: 60 min
 Brzina ispuštanja: 307 kg/min
 Ukupno ispušteno: 18 400 kg

Zone opasnosti za zdravlje ljudi:

Obzirom na visinu ispusta (baklje) koja iznosi oko 17 m od razine mora, na razini mora neće doći do povećanja koncentracije CO₂ dovoljne da bi se vizualno moglo prikazati širenje oblaka. Na visinama pojedinih paluba na obje platforme u Tablici 4.1.2. prikazani su maksimalni dosezi graničnih koncentracija CO₂.

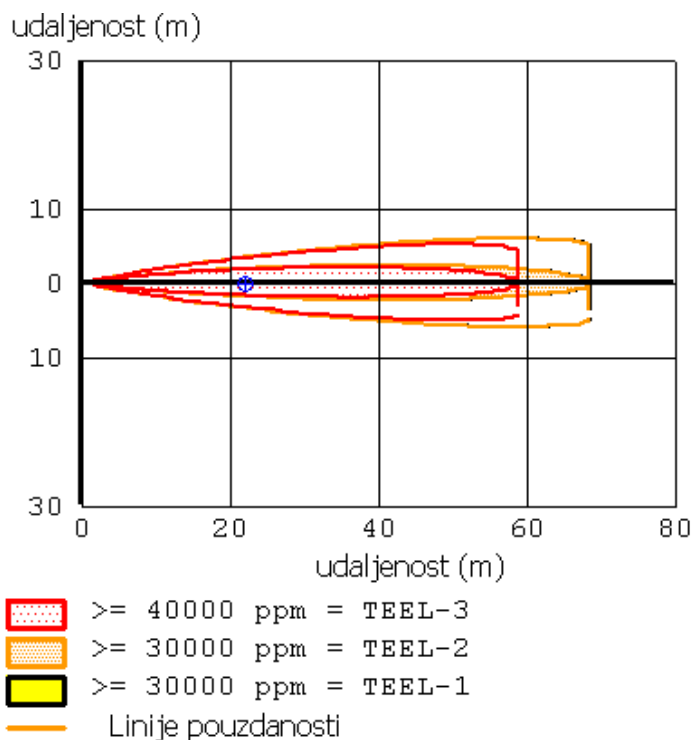
ECOINA	Naručitelj:	INAgjp d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksploatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJU "SJEVERNI JADRAN" - DOPUNA				Poglavlje 4 Str. 7

Tablica 4.1.2. Maksimalni dosezi kritičnih koncentracija CO₂

Pozicija	Visinska udaljenost od izvora (m)	Max. doseg TEEL-1,2 zone (m)	Max. doseg TEEL-3 zone (m)
Glavna paluba	+0,5	69	59
Srednja paluba	-2,5	0	0
Donja paluba	-5,0	0	0
Odmorište	-10,7	0	0
Pristanište za brodove	-14,8	0	0

Navedeni rezultati pokazuju da na glavnoj palubi na svim platformama može doći do povećane koncentracije CO₂ u zraku.

Prikaz širenja CO₂ prikazan je na Slici 4.1.1.



Slika 4.1.1. Model širenja oblaka CO₂ na relativnoj visini +0,5 m od ispusta

b) Rezultati modeliranja širenja emisija CH₄

Kao medij odabran je čisti metan.

ECOINA	Naručitelj:	INAgjp d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksploatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJU "SJEVERNI JADRAN" - DOPUNA				Poglavlje 4 Str. 8

Tehnička i sigurnosna svojstva metana:

- Molekularna masa: 16,04 g/mol
- Točka ključanja: -162,1 °C
- Točka ledišta: -182,5 °C
- TEEL-1: 3000 ppm
- TEEL-2: 5000 ppm
- TEEL-3: 25000 ppm
- LEL: 44000 ppm
- UEL: 165000 ppm

Objašnjenje:

TEEL vrijednosti (Temporary Emergency Exposure Limits, u prijevodu Trenutna granična vrijednost izlaganja) su vrijednosti koncentracije plina u zraku koje se odnose na mogućnost trovanja ljudi.

TEEL-1 je maksimalna koncentracija plina u zraku ispod koje nema ozbiljne opasnosti za zdravlje ljudi.

TEEL-2 je maksimalna koncentracija plina u zraku ispod koje postoji opasnost za zdravlje ljudi na način da im je umanjena sposobnost samopomoći.

TEEL-3 je maksimalna koncentracija plina u zraku ispod koje postoji ozbiljna opasnost za zdravlje ljudi, ali bez trajnih ili letalnih posljedica.

LEL (Lower Explosive Limit, u prijevodu Donja granica zapaljivosti) je minimalna koncentracija plina u zraku potrebnog da izazove eksploziju ili požar ako postoji iskrište.

UEL (Upper Explosive Limit, u prijevodu Gornja Granica zapaljivosti) je maksimalna koncentracija plina u zraku potrebnog da održi vatru ili eksploziju ako postoji iskrište.

Atmosferske karakteristike:

Vjetar: 10,3 m/s (mjereno na visini od 3 m)
 Hrapavost terena: otvorena vodena površina
 Naoblaka: 5/10
 Temperatura zraka: 25° C
 Klasa stabilnosti: E
 Relativna vlažnost: 50%
 Inverzija: ne

ECOINA	Naručitelj:	INAgjp d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksploatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJU "SJEVERNI JADRAN" - DOPUNA				Poglavlje 4 Str. 9

Karakteristike izvora emisije:

Protok: 106 000 kg/h
 Visina izvora: 21,5 m
 Trajanje ispuštanja: 60 min
 Brzina ispuštanja: 1 770 kg/min
 Ukupno ispušteno: 106 000 kg

Zone opasnosti za zdravlje ljudi:

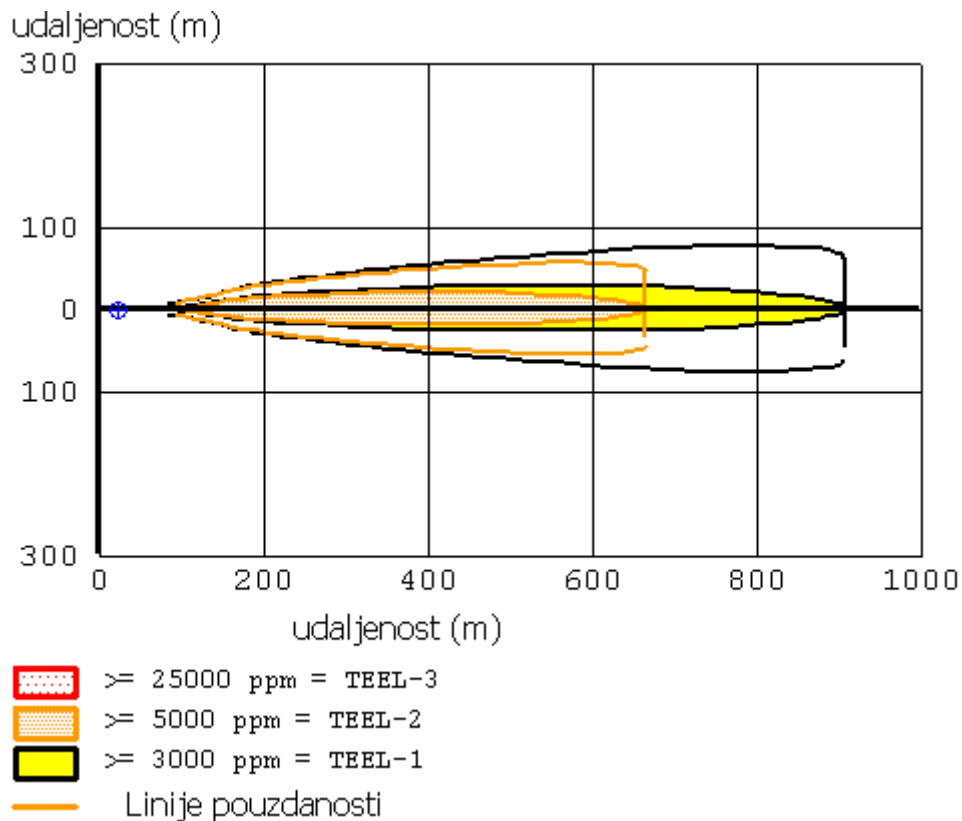
Obzirom na visinu vertikalnog visokotlačnog ispusta koji iznosi 21,5 m (4 m iznad gornje platforme) od razine mora, na razini mora neće doći do povećanja koncentracije CH₄ dovoljne da bi se vizualno moglo prikazati širenje oblaka, bez obzira radi li se o potencijalno toksičnom, zapaljivom ili eksplozivnom oblaku. Na visinama pojedinih paluba na platformi Ika SW A u Tablici 4.1.3. prikazani su maksimalni dosezi graničnih koncentracija CH₄. Određena opasnost postoji na glavnoj i srednjoj palubi.

Tablica 4.1.3. Maksimalni dosezi kritičnih koncentracija CH₄

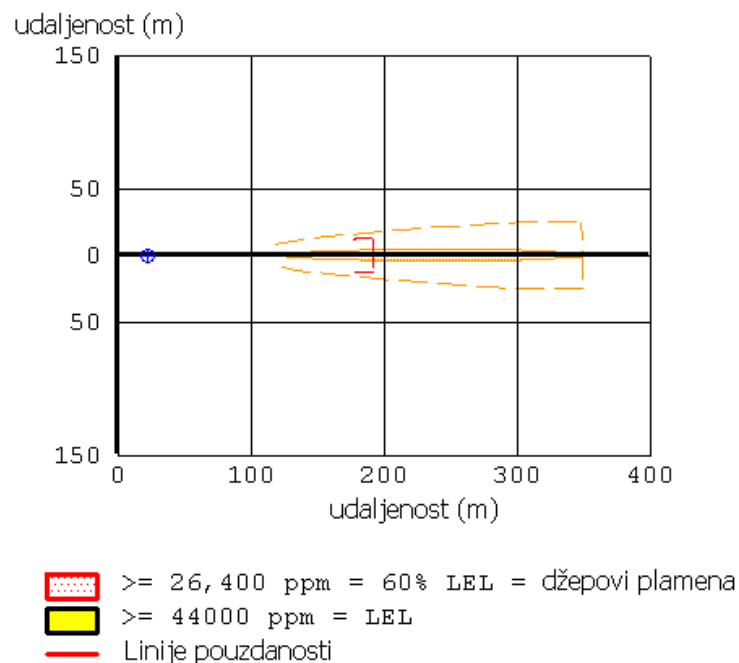
Pozicija	Visinska udaljenost od izvora (m)	Max. doseg TEEL-1 zone (m)	Max. doseg TEEL-2 zone (m)	Max. doseg TEEL-3 zone (m)	Max. doseg LEL zone (m)	Max. doseg 60% LEL zone (m)
Ispust	0,0	992	741	310	330	432
Glavna paluba	-4,0	910	667	0	192	349
Srednja paluba	-7,0	722	458	0	0	0
Donja paluba	-9,5	0	0	0	0	0
Odmorište	-15,5	0	0	0	0	0
Pristanište za brodove	-19,0	0	0	0	0	0

Prikaz širenja CH₄ prikazan je na Slikama 4.1.2. i 4.1.3.

ECOINA	Naručitelj:	INAgjp d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksploatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJU "SJEVERNI JADRAN" - DOPUNA				Poglavlje 4 Str. 10



Slika 4.1.2. Model širenja potencijalno toksičnog oblaka CH_4 na gornjoj palubi na platformi Ika SW A



Slika 4.1.3. Model širenja potencijalno zapaljivog oblaka CH_4 na gornjoj palubi na platformi Ika SW A

ECOINA	Naručitelj:	INAgip d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksplatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJIM "SJEVERNI JADRAN" - DOPUNA				Poglavlje 4 Str. 11

Dobiveni rezultati ukazuju da na području platformi postoji mogućnost stvaranja toksične, zapaljive ili eksplozivne smjese uslijed odušivanja.

4.1.2. Utjecaj na morsku vodu

Prirodni plin je prirodni sastojak u moru. Njegovo biogeokemijsko ponašanje, koncentracija, raspodjela u morskom okruženju ovisi o mnogim čimbenicima. Glavni sastojak prirodnog plina je metan, koji ima vrlo nisku topljivost u vodi. Pri temperaturi od 18-20 °C i atmosferskom tlaku, u 1 l destilirane vode moguće je otopiti svega 90 ml metana. U morskoj vodi koja ima salinitet oko 37 psu, topljivost je još manja i kreće se od 22 do 44 ml/l. Pri višim temperaturama mora topljivost metana se smanjuje. Koncentracija metana u morskoj vodi pri temperaturi od 5 °C i parcijalnom tlaku od 2×10^{-6} bar može iznositi svega 8×10^{-5} ml/l. U Sredozemnom moru prosječna koncentracija metana iznosi $5,3 \times 10^{-5}$ ml/l, i viša je od prosječnih koncentracija u toplijim morima. Ključni izvor metana u moru jest anaerobna razgradnja organske tvari.

Distribuciju metana po dubini vodenog stupca karakteriziraju 3 efekta. Prvi, najučestaliji, karakterizira pad koncentracije metana na većim dubinama, što ovisi o tlaku. Drugi efekt, zanimljivo, karakterizira povećanje koncentracije metana na većim dubinama, a taj efekt se događa u morima gdje postoji visoka koncentracija H₂S. U takvim morima koncentracija metana može biti i nekoliko desetaka tisuća puta veća. Treći efekt karakterizira "sandwich" distribucija metana, odnosno povišene koncentracije blizu površine i dna, i praktično odsustvo metana u središnjoj masi vode. Povišena koncentracija metana blizu površine također ovisi o fotičkoj zoni.

Postoji vrlo malo istraživanja vezanih za utjecaj metana na živi svijet mora. U svjetskoj literaturi ne postoje podaci o zabilježenim dugotrajnim trovanjima živog svijeta mora prirodnim plinom, osim u slučaju masovnog incidenta i ispuštanja prirodnog plina tijekom bušenja i havarije (Azovsko more 80-tih godina). I tada se trovanje događa vrlo rijetko i nije sa sigurnošću dokazano koji čimbenik prirodnog plina utječe na masovno trovanje, budući da prirodni plin može sadržavati visoke koncentracije amonijaka, sumporovodika i viših ugljikovodika, kojih praktično nema na lokaciji sjevernog Jadrana.

Utjecaj metana na živi svijet stoga se može razmatrati kroz općeniti utjecaj otopljenih plinova u moru, ali se ne može uzeti kao činjeničan pokazatelj u cilju predviđanja. Kako u normalnom radu nema emisija metana u more, moguće širenje metana obrađeno je u točki koja se odnosi na akcidentne situacije.

Otopljeni plinovi na živi svijet, mora reagiraju na slijedeći način: plin vrlo brzo prodire u organizam (najviše kroz škrge) i djeluje na glavne tjelesne sustave; živčani, dišni, krvni, i dr.) Prvo dolazi do promjena u ponašanju: uzbuđenje, povećana aktivnost, udaranje po vodi, itd. Daljnji kontakt s plinom vodi do kroničnog trovanja, koje ovisi o vremenu izloženosti i fiziološkim karakteristikama organizma. Za sve ribe karakteristična je

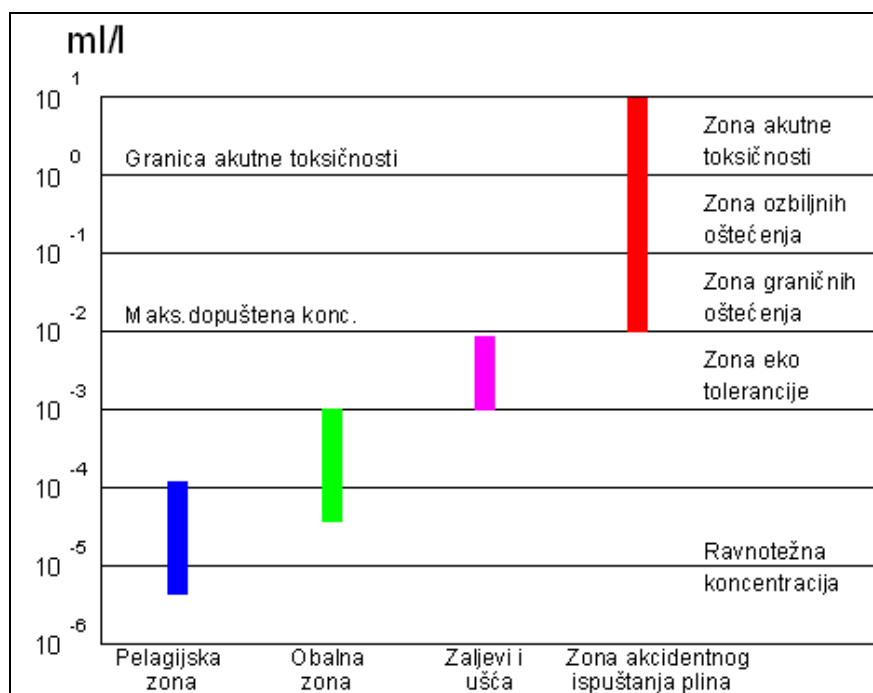
ECOINA	Naručitelj:	INAgjp d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksploatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJU "SJEVERNI JADRAN" - DOPUNA				Poglavlje 4 Str. 12

plinska embolija (uzrokuju je i inertni plinovi). Dolazi do razaranja tkiva, povećanja mjehura za plivanje, problema s očima i prestanka funkcioniranja krvotoka.

Takva reakcija je tipična za gotovo sve otopljene plinove, pa i za metan, naravno, u visokim koncentracijama. Za metan je dodatno značajno da lako prodire u organizam kroz kožu i može uzrokovati omamljenost, naročito kod sisavaca (hipoksija). Općenito se smatra da je metan štetniji za mlađ nego za zrele jedinke. Također, više je štetan za morske ribe nego za slatkovodne.

Prirodni plin jače utječe na zoobentos, nego na bakterioplankton i fitoplankton, te stoga može doći do smanjenja broja mekušaca u neposrednoj blizini bušotina. RIBE su još podložnije štetnom djelovanju prirodnog plina od zoobentosa. No, opet valja napomenuti da nije poznato koja je komponenta prirodnog plina uzrok navedenom. Neki autori (Brooks, 1973.) ukazuju da viši ugljikovodici iz prirodnog plina (propan, butan...) kojih na lokaciji "Sjeverni Jadran" praktički nema, utječu negativno, dok je metan bezopasan čak i pri višim koncentracijama.

Na Slici 4.1.4. prikazane su zone biološkog utjecaja metana ovisno o koncentraciji i vrsti staništa.



Slika 4.1.4 Zone biološkog utjecaja metana ovisno o koncentraciji i vrsti staništa

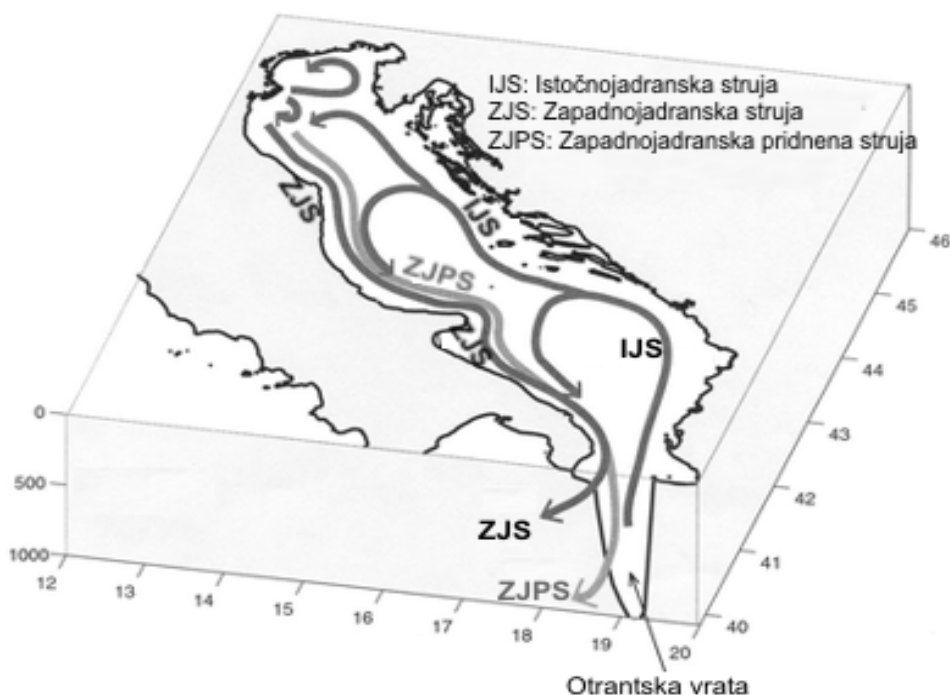
Iz navedenog može se zaključiti da utjecaj na živi svijet može postojati samo uslijed ozbiljnog akcidenta (više u točki koja se odnosi na akcidentne situacije), odnosno dugotrajnog ispuštanja plina, a da tijekom rutinskog rada eksploatacijskog polja, kad se

ECOINA	Naručitelj:	INAgjp d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksplatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJU "SJEVERNI JADRAN" - DOPUNA				Poglavlje 4 Str. 13

mogu dogoditi povremene fugativne emisije, nema štetnih utjecaja. Da bi došlo do ozbiljnijeg trovanja živog svijeta koncentracija prirodnog plina mora se u moru povisiti gotovo 10 000 puta, a takvu je koncentraciju nemoguće postići u normalnim uvjetima temperature i tlaka. Čak ni višestruko niže koncentracije nije moguće zadržati u trajanju dužem od nekoliko sekundi.

Na eksploatacijskom polju Sjeverni Jadran (polje Ivana) provodi se monitoring kakvoće mora i živog svijeta. Biološki odsjek PMF-a iz Zagreba je 2002., 2005. i 2006. godine obavio monitoring (BO, 2007.), a u zaključku izvještaja je navedeno da nije utvrđen negativni utjecaj platforme, njenih sustava i aktivnosti na obraštaj.

Blok Sjeverni jadran je pod utjecajem dviju struja. Južni dio polja je pod utjecajem ulazne istočnojadranske struje koja transportira slanu levantinsku vodu u Jadran. Ova struja prenosi vodu u smjeru sjeverozapada i na području polja mijenja smjer i prema zapadu. U sjevernom dijelu polja dominira Sjeverni dio polja je dominantno pod utjecajem ciklonalne struje sjevernog Jadrana u kojem se formira sjevernojadranska voda visoke gustoće.



Slika 4.1.5. Shematski prikaz morskih struja u Jadranskom moru

ECOINA	Naručitelj:	INA gip d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksploatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJU "SJEVERNI JADRAN" - DOPUNA				Poglavlje 4 Str. 14

Prilikom izrade dinamičkog modela širenja i sedimentacije suspendiranih čestica u morskoj vodi za zimsko razdoblje je korišten 2D numerički model.

POČETNI UVIJETI:

- Dubina mora iznosi 50 metara
- Čestica konstantno tone prema Stokesovoj formuli
- Mehanizam širenja čestica u prostor je isključivo advekcijom i difuzijom
- Maksimalna količina emitiranog materijala sa jedne platforme tijekom razdoblja bušenja 180 m^3 (pretpostavljeno je vrijeme od 30 dana).
- Materijal čine krute čestice netopive u vodi, nehlapive i nisu podložne niti biološkoj niti kemijskoj degradaciji
- Proračunati minimalni promjer čestice $50 \text{ }\mu\text{m}$.
- Prostorna masa čestice iznosi 2500 kg/m^3
- Prostorna masa čestice iznosi 450000 kg
- Temperatura vode iznosi 15° C
- Dinamička viskoznost $1.08 \times 10^{-3} \text{ Pa s}$
- Kinematička viskoznost $\nu 1.05 \times 10^{-6} \text{ m}^2 \text{ s}^{-1}$
- Salinitet (30 g kg^{-1})
- Gustoća morske vode 1022 kg m^{-3}
- Prilikom strujanja brzinom od $0,26 \text{ m/s}$, maksimalan doseg čestice, uz tonjenje kroz stupac vode 50 m , prema Stokesovoj formuli 4200 m .

REZULTATI MODELIRANJA

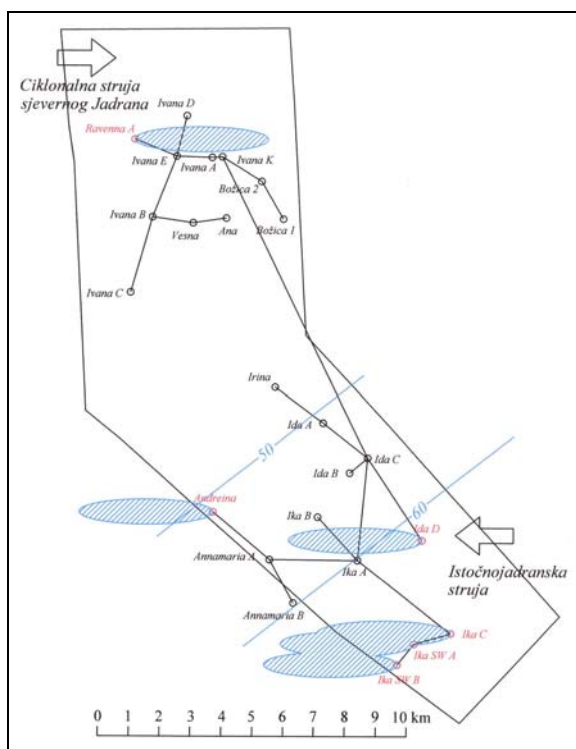
Za zadane uvjete, dobiveni su sljedeći rezultati:

- Maksimalni očekivani doseg suspendirane tvari sa svake platforme će biti u obliku lepeze približne dužine 4 km i približne širine 0.5 km (Slika 4.1.6.) približne površine 1300000 m^2 . Na toj površini dno neće biti o kontinuitetu prekriveno materijalom i neće utjecati na povećanje prirodne zamućenosti morske vode.
- Suspendirana tvar će se istaložiti u obliku lepeze približne dužine 4 km i približne širine 1 km (slika 4.1.6)
- Na području cijele lepeze približne površine 1300000 m^2 , istaložiti će se približno 90% ukupne količine materijala ispuštenog u more. Ukupna masa odloženog materijala će biti 405000 kg , (162 m^3). Prosječna debljina istaloženog materijala na cijeloj površini lepeze će biti približno $0,00012 \text{ m}$ ($0,31 \text{ kg/m}^2$).
- 50% najkrupnijeg materijala će se istaložiti u obliku lepeze dužine 200 m i širine 80 m (Slika 4.1.7.). Na ovom području će kratkotrajno doći do povećanja

ECOINA	Naručitelj:	INAgip d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksploatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJU "SJEVERNI JADRAN" - DOPUNA				Poglavlje 4 Str. 15

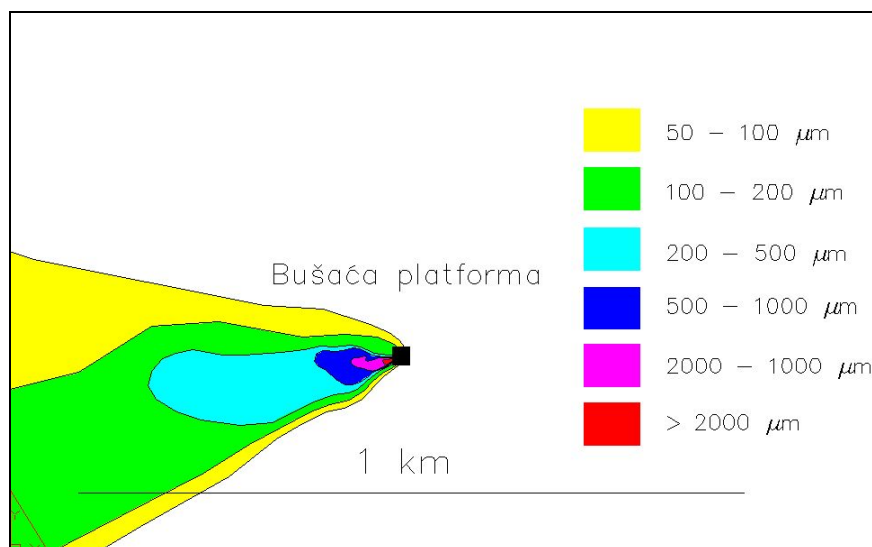
zamućenosti morske vode u odnosu na prirodno stanje u razdoblju ne dužem od 24 sata od početka odlaganja materijala.

- 50% materijala će se istaložiti u obliku lepeze dužine 200 m i širine 80 m. (frakcija veća od 200 μm , Slika 4.1.7.) približne površine 14000 m^2 . Ukupna masa istaloženog materijala će iznositi 225000 kg (90 m^3). Po m^2 će biti istaloženo približno 16 kg materijala u sloju prosječne debljine 0,006 m.
- Na preostalom dijelu lepeze, površine 1286000 m^2 će se istaložiti preostalih 40 % materijala (180000 kg, 72 m^3). Po m^2 će biti istaloženo približno 0,14 kg materijala u sloju prosječne debljine $0,5 \times 10^{-4}$ m.



Slika 4.1.6. Kartografski prikaz mogućih lepeza istaloženog materijala iz suspenzije materijala odloženog sa platformi Ravenna A; Andreina; Ida D; Ika C; Ika SW A i Ika SW B. Za slučaj maksimalne brzine strujanja mora (najgori mogući slučaj).

ECOINA	Naručitelj:	INAgjp d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksplatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJU "SJEVERNI JADRAN" - DOPUNA				Poglavlje 4 Str. 16



Slika 4.1.7. Prikaz lepeze istaloženog materijala iz suspenzije u neposrednoj blizini platforme

Ovo modeliranje je bilo napravljeno za najgori mogući slučaj dosega, međutim konkretni podaci terenskih mjerenja dani u preliminarnom izvještaju utjecaja izbušenog materijala na more (Institut Ruđer Bošković, Centar za istraživanje mora iz Rovinja), za lokaciju Ika SW, utvrđuju da je veća koncentracija suspendiranih čestica, odnosno manja prozirnost uočena u zonama neposrednog bušenja, a udaljavanjem se bitno smanjivala tako da već nakon manje od 400 m od zone bušenja nema tragova značajnijeg zamućenja vodenog stupca. Može se preliminarno pretpostaviti da je gotovo jedini utjecaj krutog materijala iz bušotine privremena „vizualna“ degradacija ambijenta na mjestu zahvata, a da prirodna ravnoteža procesa sedimentacije nije narušena. Naime, najniže izmjenjenih vrijednosti transmisije svjetla bile su još uvijek u rasponu koji je uobičajen za sjeverni Jadran na područjima ušća ili u otvorenom moru prilikom intenzivnih planktonskih cvatova.

Utjecaj iz kesona

Keson je dugačka, okomito smještena kolona uronjena u more u koju s gornje strane ulazi oborinska voda koja se na dnu ispušta u more, a istaloženi ugljikovodici se nakupljaju na površini. Na taj način keson sprečava ispuštanje ugljikovodika ispranih oborinskim vodama sa manipulativnih površina platforme i njihov negativan utjecaj na more. Nakupljeni ugljikovodici na površini kesona se prilikom obilaska platforme povremeno prebacuju prenosivom pumpom u drenažni spremnik i odvoze na kopno

ECOINA	Naručitelj:	INAgip d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksplatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJIM "SJEVERNI JADRAN" - DOPUNA				Poglavlje 4 Str. 17

4.1.3. Utjecaj na geomehaniku i statiku morskog dna

Na području Sjevernog Jadrana postoji veći broj plinskih polja. Na temelju dosadašnjih modeliranja softverima Eclipse i Abacus proračunat je maksimalni doseg slijeganja morskog dna koji iznosi 15 kilometara od ležišta. Maksimalna amplituda slijeganja na području crpljenja, u neposrednoj blizini platformi, može iznositi do 70 cm (što predstavlja najgori mogući slučaj), dok na 15 km iznosi samo 2 cm. S obzirom da su platforme udaljene od obale preko 40 kilometara one ne mogu utjecati na slijeganje morskog dna u priobalju.

Plin se crpi iz kvartarnih naslaga koje su istaložene na krednim vapnencima. Na udaljenosti od 5 km od Pule, debljina kvartarnih naslaga pada na 40 metara i na tom području nije moguć registrirati utjecaj slijeganja terena.

Također je potrebno napomenuti da će značajnije slijeganje biti moguće registrirati samo na području prostiranja kolektorskih stijena iz kojih se crpi plin. Izvan tog područja slijeganje terena će imati puno manje amplitude i mali doseg, međutim u pretpostavljeno je ravnomjerno slijeganje terena od centra ležišta kako bi se dobila maksimalna anvelopa utjecaja koja iznosi 15 km, a koja je u realnom slučaju malo vjerojatna.

Reljef morskog dna je na lokacijama platformi zaravnjen bez naglih reljefnih prijeloma što ga čini pogodnim za lociranje platformi. Slijeganje terena bi trebalo biti ravnomjerno, pri čemu bi se izbjegla dodatna naprezanja na konstrukciji platformi. Kod bušaće tripodne platforme 'Labin' ne očekuju se problemi vezani za slijeganje. Međutim ocjena o podlozi je generalna za cijelo područje, i prije instalacije proizvodnih platformi je potrebno napraviti detaljna geomehanička ispitivanja na pojedinim lokacijama, posebno ukoliko se radi o monopodnim platformama.

4.1.4. Utjecaj na morsku floru i faunu

Kao što je prije navedeno, u točki 4.1.2. Mogući utjecaj na more, potencijalni utjecaji prirodnog plina na morsku faunu su gotovo zanemarivi. Pri odlaganju krhotina od bušenja dolazi do zamućenja vodenog stupca što smanjuje prozirnost morske vode i može utjecati na životne zajednice. Utjecaj na pelagičke organizme ocijenjen je kao kritičan tijekom odlaganja krhotina od bušenja u more. Sukladno navedenom, provedeno je predviđanje anvelope utjecaja suspendiranih tvari od bušenja u more (u točki 4.1.9. Mogući utjecaj zbog nastanka i zbrinjavanja komunalnog i tehnološkog otpada i otpadnih voda), te je u istoj točki ocijenjen i mogući utjecaj.

Na temelju rezultata modeliranja koji su bili rađeni za najgore moguće slučajeve vidljivo je da će postojati ograničen utjecaj oko svake platforme. Prilikom odlaganja materijala preostalog od isplake maksimalno trajanje negativnog utjecaja oko platforme se može

ECOINA	Naručitelj:	INAgjp d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksploatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJIM "SJEVERNI JADRAN" - DOPUNA				Poglavlje 4 Str. 18

očekivati u radijusu od 200 metara tijekom trajanja bušenja. Sav materijal će se istaložiti na dno za maksimalno pet i pol sati.

Brzina zvuka se kroz vodu širi puno brže nego kroz zrak, a živi svijet mora, naročito ribe, vrlo su osjetljive na povećanu razinu buke. Ovisno o jačini, kod živih organizama može doći do oštećenja mozga, naročito centra za orijentaciju, te do fizičkog oštećenja tkiva i organa, pa i do smrti. Naročito su ranjive ikra i mlad.

Razina buke do udaljenosti od 10 m pada ispod razine panične reakcije za većinu riba no zvuk je prisutan u radijusu do 2000 m za ribe koje imaju prag čujnosti od 80 dBa.

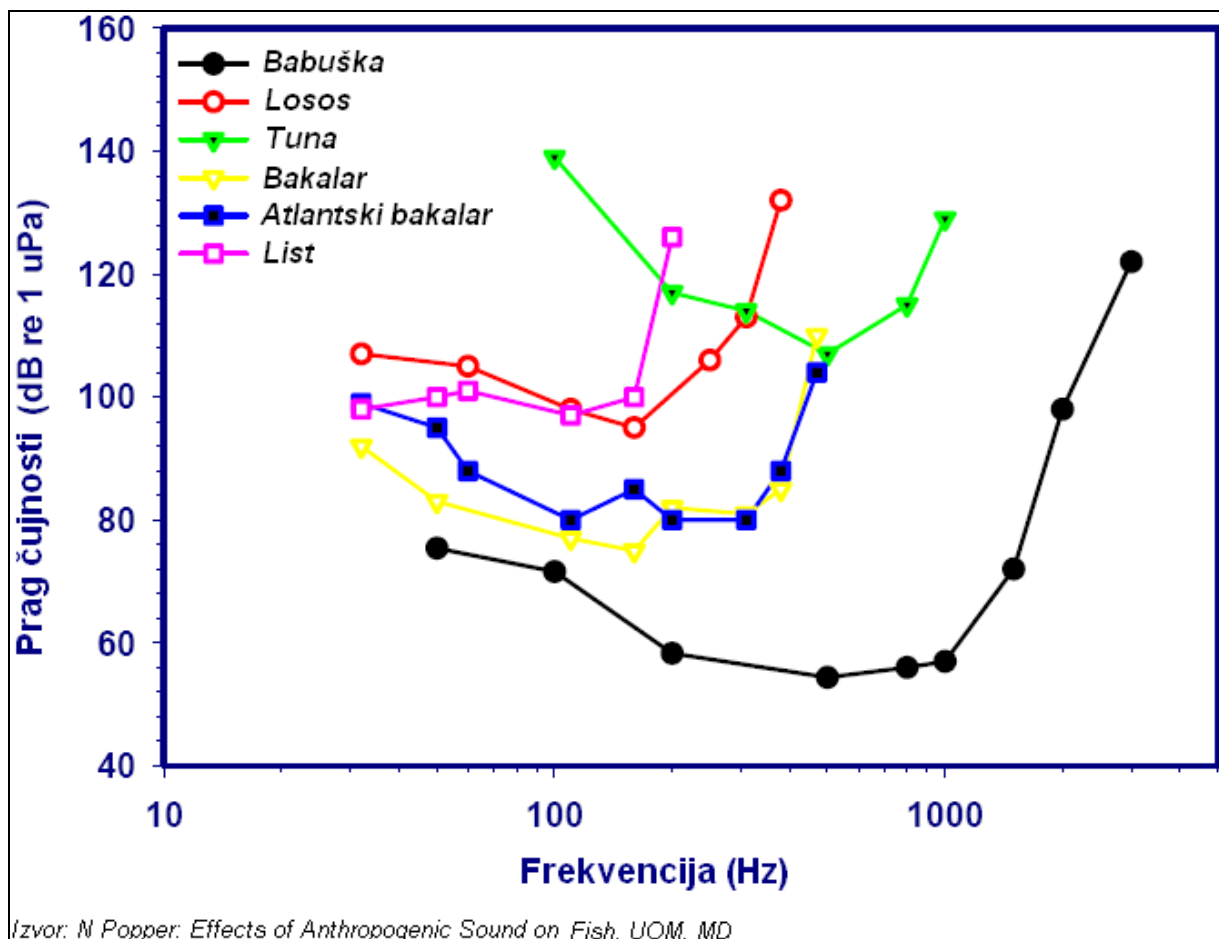
Određena istraživanja (Kriskunov i dr, 1993.) su pokazala da se udaljenost od izvora buke na kojoj može doći do negativnog utjecaja na živi svijet kreće od 0,5-2,5 m. Smrtnost riba se može očekivati na udaljenosti do maksimalno 2 m, a fiziološka oštećenja na udaljenosti do maksimalno 4 m. Određene promjene zooplanktona se mogu očekivati na udaljenosti do 7 m. Autori tog istraživanja su zaključili da se takav utjecaj na živi svijet može usporediti s prirodnim hidroklimatskim utjecajima.

Kod provedbe zahvata eksploatacije plina na otvorenom moru problem buke je prvenstveno vezan uz provedbu 3D seizmičkih istražnih radova (koji nisu predmet ove Studije) koje karakterizira vrlo niska frekvencija (10-120 Hz) koju živi svijet mora, a naročito ribe, uglavnom ne čuju, no ista može oštetiti plivajuće mjehure. Također, kako je živom svijetu mora takav izvor buke nepoznat isti ne prepoznaje opasnost. Buka prilikom bušenja je manje značajna jer ribe reagiraju na istu i kod nižih razina te napuštaju prostor povišene razine buke. Takva buka je slična buci koju proizvode brodovi i ne predstavlja problem na otvorenom moru. Primjerice, brod dužine 200 m namijenjen kontejnerskom prijevozu proizvodi buku od 180-190 dBa.

Prilikom uvođenja pilota u tlo kod gradnje platformi dolazi do kratkotrajnih epizoda povećane razine buke koje mogu značajno utjecati na živi svijet mora. Obzirom na vrstu zahvata i tip platformi koje će se instalirati, razina buke koja će se pojaviti nije kritična i odgovara razini buke koju proizvode veliki brodovi, odnosno dosegnut će razinu od oko 150 dBa, što će uzrokovati kratkotrajne poremećaje u ponašanju riba, no neće ostaviti posljedice kao što je privremeni gubitak sluha koji bi se dogodio pri razini buke od oko 190 dBa re 1 μ Pa (za delfine). Povišena razina buke će trajati vrlo kratko i odvijati će se diskontinuirano.

Prag detekcije razine buke za ribe ovisi o frekvenciji i kod većine riba je viši kod niskih i visokih frekvencija, a najniži kod frekvencija između 100 i 200 Hz. (Slika 4.1.8.). U tom rasponu prag detekcije iznosi između 80 i 120 dBa, a na istoj razini buke ribe reagiraju. Panična reakcija se za većinu riba odvija pri razini buke od 180 dBa (min. 140 dBa), a smrtne posljedice se mogu očekivati pri razini buke od 230 dBa. Važno je reći da je antropogena buka u moru značajna, odnosno da more nije tiho kako se ljudima čini, nego razina buke pri mirnom vremenu može iznositi 80-90 dB re 1mPa.

ECOINA	Naručitelj:	INAgip d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksploatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJU "SJEVERNI JADRAN" - DOPUNA				Poglavlje 4 Str. 19



Slika 4.1.8. Prag čujnosti određenih vrsta riba

Moguće je očekivati da će pelagički organizmi tijekom bušenja biti u manjem broju zastupljeni u području utjecaja. Nakon radova bušenja, odnosno prilikom eksploatacije može se očekivati povratak pelagičkih organizama na stanje prije početka bušenja. Analogni slučaj predstavljaju platforme na polju Ivana gdje je zbog rasta organizama na podnicama platformi (alge, školjkaši) primjećena veća koncentracija riba koje u tom području pronalaze hranu i zaštitu.

Također će ti radovi uništiti staništa sesilnih životinja, kao što je dubinska periska koja je strogo zaštićena zavičajna svojta. Obzirom da ne postoje novija istraživanja bentosa, moguće je uništenje staništa i nekih drugih zaštićenih i strogo zaštićenih svojti osim dubinske periske. Vagilne životinje će privremeno potražiti mirnije stanište.

Tijekom korištenja zahvata ne očekuje se negativan utjecaj na morsku floru i faunu. Nakon postavljanja platformi, one će postati nova staništa pogodna za naseljavanje

ECOINA	Naručitelj:	INAgjp d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksploatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJU "SJEVERNI JADRAN" - DOPUNA				Poglavlje 4 Str. 20

vrsta kojima je potrebna nepomična podloga. Tako se može pojaviti fenomen povećane bioraznolikosti u odnosu na nultu stanje.

4.1.5. Utjecaj na kulturne vrijednosti

U opisu lokacije zahvata, već je spomenuto, postojanje dviju željeznih olupina čije su koordinate poznate te izgradnja i korištenje zahvata neće utjecati na njih. U slučaju da se tijekom provedbe zahvata eksploatacije naiđe na tragove novih arheoloških nalazišta, objekte eksploatacijskog polja će biti moguće izmaknuti za po nekoliko stotina metara od lokaliteta nalazišta tako da se isti neće ugroziti ni fizičkom prisutnošću objekata ni vibracijama uslijed bušenja.

4.1.6. Utjecaj na povećanje buke

Hrvatski propis koji regulira dozvoljenu razinu buke jest Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (NN 145/04). Navedeni propis uzima u obzir namjenu samog prostora i dijeli ga na više zona (Tablica 4.1.4.):

Tablica 4.1.4. Dozvoljene razine buke prema hrvatskim propisima

Namjena prostora	Najviše dopuštene ocjenske razine buke imisije LRAeq u dB(A) za	
	dan(Lday)	noć(Lnight)
Zona namijenjena odmoru, oporavku i liječenju	50	40
Zona namijenjena samo stanovanju i boravku	55	40
Zona mješovite, pretežito stambene namjene	55	45
Zona mješovite, pretežito poslovne namjene sa stanovanjem	65	50
Zona gospodarske namjene (proizvodnja, industrija, skladišta, servisi)	Na granici građevne čestice unutar zone buka ne smije prelaziti 80 dB(A)	
	Na granici ove zone buka ne smije prelaziti dopuštene razine zone s kojom graniči	

Uz uvjet da za područja, u kojima je postojeća razina rezidualne buke niža od dopuštene razine, imisija buke koja bi nastala od novo projektiranih izgrađenih, rekonstruiranih ili adaptiranih građevina s pripadnim izvorima buke, ne smije povećati postojeće razine buke za više od 1 dB(A).

ECOINA	Naručitelj:	INAgip d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksploatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJIM "SJEVERNI JADRAN" - DOPUNA				Poglavlje 4 Str. 21

Na lokaciji zahvata trenutno nema izvora buke, osim povremene buke od brodova koji prometuju u blizini. Navedenu lokaciju možemo tretirati kao zonu gospodarske namjene te za istu najviše dopuštene ocjenske razine buke imisije LRAeq 80 dBa.

Glavni utjecaj povećane razine buke na okoliš je upravo na živi svijet mora, dok utjecaj na sredine u kojima ljudi rade i borave ne postoji.

Tijekom gradnje, odnosno izrade bušotina, povećana razina buke se pojavljuje tijekom bušenja, odnosno rada bušilice i ostalih aktivnosti koje se odvijaju na bušačkoj platformi (prateći brodovi, pogonski stroj, proizvodnja energije i dr.).

Većina bušačkih platformi proizvodi razinu buke na izvoru između 90 i 120 dBa, no kod novijih (treća i četvrta generacija platformi) iznosi ispod 100 dBa. Velike bušaće platforme mogu proizvoditi buku na izvoru i preko 120 dBa, a maksimalna vrijednost je oko 185 dBa (Greene, 1987), međutim navedeno se odnosi na usidrenu platformu, a za potrebe izrade bušotina koje su predmet ove SUO će se koristiti platforma Ocean King koja po tipu spada u platforme s polijeganjem na dno čija maksimalna razina buke može iznositi do 146 dBa (The Journal of the Acoustical Society of America -- September 1993). Tako visoka razina buke je problematična u područjima prekrivenima ledom, gdje dolazi do efekta odbijanja zvuka.

Kako nema referenci za predviđenu bušaću platformu za Sjeverni Jadran, u izračunu će biti korištena vrijednost od 146 dBa (pri 20-1000 Hz).

Proračun je izrađen prema formuli (Richardson, 1995.)

$$RB_L = RB_I - 20 \log L - \alpha \times L \times f \times 10^{-3}$$

Pri čemu je:

RB_L - intenzitet buke od L metara od izvora (dBa)

RB_I - intenzitet buke na izvoru (dBa)

L - udaljenost referentne točke od izvora (m)

α - koeficijent atenuacije (0,022 za vodu)

f - frekvencija (120 Hz)

pretpostavka je da se zvuk širi sferično (bez obzira što dolazi do odbijanja od dna).

Rezultati izračuna prikazani su u Tablici 4.1.5.

ECOINA	Naručitelj:	INAgip d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksploatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJIM "SJEVERNI JADRAN" - DOPUNA				Poglavlje 4 Str. 22

Tablica 4.1.5. Razina buke na udaljenosti od izvora buke

RB _L Buka na izvoru (dBa)	koeficijent atenuacije (a)	Udaljenost L (m)	Frekvencija f (Hz)	RB _i Buka u referentnoj točki L (dBa)
146	0,0022	10	120	126,00
146	0,0022	20	120	119,98
146	0,0022	50	120	112,02
146	0,0022	100	120	106,00
146	0,0022	200	120	99,98
146	0,0022	1000	120	86,00
146	0,0022	1500	120	82,47
146	0,0022	2000	120	79,98
146	0,0022	2500	120	78,04

Iz Tablice 4.1.8. vidljivo je da razina buke do udaljenosti od 10 m pada ispod razine panične reakcije za većinu riba no zvuk je prisutan u radijusu do 2000 m za ribe koje imaju prag čujnosti od 80 dBa. Pretpostavka je da će ribe tijekom bušenja napustiti područje na kojem će se razviti buka koja izaziva paničnu reakciju za njih.

Tijekom redovite proizvodnje plina razina buke je vrlo niska. Diesel agregati rade samo u slučaju potrebe, a razina buke ne prelazi vrijednost od 80 dBa na limitu postrojenja. Dozvoljena razina buke na radnom mjestu iznosi 85 dBa. Buka je problematičnija za djelatnike na platformi nego za okoliš, stoga se mjerama zaštite od buke na radnom mjestu u potpunosti provodi i zaštita od buke koja može štetiti okolišu. Ostali uređaji proizvode vrlo nisku razinu buke, tako da nema štetnih utjecaja po okoliš.

4.1.7. Međuutjecaj s postojećim i planiranim zahvatima

4.1.7.1. Utjecaj na postojeću i planiranu infrastrukturu

U širem području lokacije zahvata nema postojeće infrastrukture na koju bi zahvat, u bilo kojoj fazi, mogao utjecati. Područje na kojem je odložen eksploziv (iz prethodnih ratova) je od najbliže točke zahvata (spojni plinovod Ravenna – Ivana K) udaljen oko 8 km. Nacionalni park Brijuni je udaljen više od 40 km (također od plinovoda Ravenna – Ivana K). Platforme za proizvodnju prirodnog plina na talijanskoj strani udaljene su na najbližoj lokaciji oko 27 km.

Što se tiče planirane infrastrukture na širem području, na razmatranom području nisu planirani infrastrukturni i drugi objekti kojima bi zahvat mogao smetati. Na cijelom području eksploatacijskog polja Sjeverni Jadran nastaviti će se istražni radovi u cilju pronalaženja ležišta prirodnog plina. Eventualna buduća otkrića i komercijalno

ECOINA	Naručitelj:	INAgip d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksploatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJU "SJEVERNI JADRAN" - DOPUNA				Poglavlje 4 Str. 23

iskorištavanje će se uklopiti u postojeći sustav gospodarenja prirodnim plinom na području Sjevernog Jadrana.

Za potencijalna buduća polaganja podmorskih kabela ili sličnih objekata ima dovoljno mjesta.

4.1.7.2. Utjecaj na promet

Pomorski promet na navedenom području prikazan je u poglavlju 3, točka 3.3. *Analiza odnosa zahvata prema postojećim i planiranim zahvatima te prema zaštićenim i područjima ekološke mreže*

Na gotovo cijelom području eksploatacijskog polja "Sjeverni Jadran" zabranjen je promet za plovila veća od 200 BT. Uvidom u pomorsku kartu (Prilog 2) može se zaključiti da je isto područje i određeno na temelju granica samog eksploatacijskog polja. Shodno tome, neće biti potrebno redefinirati plovne putove nakon izgradnje šest predmetnih platformi. Predviđene lokacije budućih platformi se nalaze u zoni ograničene plovidbe, odnosno tamo je već sada zabranjen promet plovilima većim od 200 BT .

Na području udaljenosti 500 m od budućih platformi Ika C, Ika SW A, Ika SW B, Ida D, Andreina i Ravenna biti će u potpunosti zabranjen pomorski promet i sidrenje. Navedeno nema značajnijeg utjecaja na promet na Jadranu.

4.1.7.3. Utjecaj na ribarstvo

Utjecaj na ribarstvo pri zahvatima ovakvog tipa je višestruk. Ukoliko se zanemare akcidentne situacije koje se događaju vrlo rijetko ili se uopće ne događaju, ključni utjecaj koji preostaje je fizičko zauzimanje prostora od strane objekata za proizvodnju plina na užtrb prostora namijenjenog ribarstvu. Glavni aspekti fizičkog zauzimanja prostora su:

- Gradnja platformi i stvaranje sigurnosnih zona od 500 m oko platformi u kojima se zabranjuje svaka plovidba
- Polaganje plinovoda na morsko dno i zabrana pridnenog kočarenja i drugih vrsta ribarenja koje mogu oštetiti plinovod na cijelom području

U čl. 37. Pomorskog zakonika navodi se da se, kad je to potrebno, mogu uspostaviti oko umjetnih otoka, uređaja i naprava sigurnosne zone široke do 500 metara mjereći od svake točke vanjskog ruba objekta, i u tim zonama zabraniti plovidbu. Navedeno se u praksi uvijek zabranjuje (odluku donosi ministarstvo, a podaci se objavljuju u Oglasu za pomorce i ucrtavaju u nautičke karte).

Iz toga proizlazi da će se u području polumjera od 500 m oko svake platforme (oko svih šest platformi to iznosi oko 5 km²) zabraniti svako ribarenje.

ECOINA	Naručitelj:	INAgip d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksploatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJU "SJEVERNI JADRAN" - DOPUNA				Poglavlje 4 Str. 24

Postoji i određeni pozitivan utjecaj, a to je da platforme predstavljaju objekte koje privlače riblje plove uslijed čega se na širem prostoru oko platformi povećava koncentracija ribljeg fonda.

Zabranu pridnenog koćarenja i drugih vrsti ribarenja, kojima se može utjecati na objekte na morskome dnu, regulira Zakon o morskome ribarstvu (NN 46/97), čl. 9, u kojem se, između ostalog, navodi da je na označenim mjestima ribolovnog mora, u kojem se nalaze cjevovodi zabranjen ribolov uz upotrebu mehaničkih naprava za lov školjaka, pridnenih povlačnih mreža koća, obalnih povlačnih mreža i obalnih mreža potegača. No, zakon ne definira udaljenosti od objekata do kojih je zabranjeno koćarenje, kao ni zonu zabrane koćarenja.

Budući da se podmorski objekti, kao što je plinovod, ne označavaju na lokaciji, zabrana koćarenja će se odnositi na šire (nedefinirano) područje. Primjerice, u Sjevernom moru zona zabrane koćarenja se može protezati do 5 milja od osi plinovoda, što znači da je površina relativno upitna za koćarenje oko 426 km², mada je oko 60% te površine već upitno zbog postojanja drugih platformi i plinovoda, stoga neće doći do znatnijeg smanjenja površine za koćarenje. Nešto veći značaj ima izgradnja platformi Ika C, Ida D, Ika SW A i Ika SW B, jer je taj prostor do sada bio relativno slobodan za ribarenje.

Ribolovne zone H I I ima površinu od oko 9900 km², pa smanjenje ukupnog ribolovnog područja za sve vrste alata na površini od 5 km², uslijed zabrane izlova oko platformi, nema većeg značaja. Koćarenje je dopušteno na oko 8000 km² područja Ribolovnih zona H I I, a dodatno smanjenje površine za oko 250 km² rezultirati će smanjenjem izlova pridnenim koćama, što će posredno obogatiti riblji fond koji se ovom vrstom ribolova iskorištava.

4.1.8. Utjecaj na krajobraz

Na otvorenom moru dobrom vidljivošću se smatra vrijednost od 20 km. Nove platforme neće biti vidljive niti s jednog dijela kopna ili objekta na moru. Krajobrazni utjecaj će postojati samo na brodove koji plove u blizini eksploatacijskog polja novih platformi (trgovački, turistički i dr.).

Objekti na eksploatacijskom polju iznad mora imaju izgled industrijskog objekta (kao npr. monopodna platforma na Slici 4.1.9.) i mijenjaju krajobraz za razliku od izgleda otvorenog mora. Što se tiče podmorskih objekata, plinovoda, iste nakon vrlo kratkog vremena prekrije mulj i više nisu vidljivi za ronioce.

Na Slici 4.1.9. prikazana je tipična monopodna platforma za proizvodnju prirodnog plina.

ECOINA	Naručitelj:	INAgjp d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksploatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJU "SJEVERNI JADRAN" - DOPUNA				Poglavlje 4 Str. 25



Slika 4.1.9. izgled tipične monopodne platforme za proizvodnju prirodnog plina

4.1.9. Utjecaj zbog nastanka i zbrinjavanja komunalnog i tehnološkog otpada i otpadnih voda

- **Utjecaj isplake i krhotina od bušenja**

Anvelopa utjecaja suspendiranih tvari u more prvenstveno ovisi o morskim strujama. Morske struje nastaju pod utjecajem vjetrova, razlike u tlaku, temperaturi i različitom salinitetu. Mogu biti horizontalne i vertikalne. Postoje i struje koje se javljaju pri dnu, a uzrokovane su pomicanjem voda iz toplijih u hladnija područja te površina mora postaje hladnija a hladnoća se spušta prema dnu. Brzina struja se mijenja od područja do područja, ali isto tako ovisi o vremenskom periodu. Prosječna brzina struje u Jadranu iznosi oko 0.5 čv (0.926 km/h; 0.26 m/s), ali doseže i brzinu do 4 čv (7.408 km/h; 2.06 m/s). Salinitet također utječe na brzinu taloženja čestica, jer povećava uzgon. Prosječni salinitet u Jadranu je 38.3 g po mililitru. U sjevernom dijelu salinitet je manji nego u srednjem i južnom dijelu zbog utjecaja rijeke Po. Na gustoću morske vode utječe i temperatura mora. Prosječna temperatura mora iznosi 11 °C. Tijekom zime, more je najhladnije i površinska temperatura iznosi oko 7 °C. U proljeće površinska temperatura diže se i do 18 °C, a ljeti temperatura iznosi oko 22 – 25 °C, a u sjevernom dijelu i do 27 °C.

ECOINA	Naručitelj:	INAgip d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksplatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJIM "SJEVERNI JADRAN" - DOPUNA				Poglavlje 4 Str. 26

Važno je napomenuti da se otpad od isplaka na bazi vode puno bolje otapa i samim time ima veći horizontalni doseg u morskom okolišu, ali s padom koncentracije praktički nestaju efekti akutnog trovanja. Određena istraživanja (Patin, 1998.) su pokazala da isplake na bazi vode mogu biti toksične samo u neposrednoj blizini ispuštanja (do nekoliko metara). Morski organizmi su puno osjetljiviji na neotopljene dijelove otpada (isplake) koji se ispuštaju u okoliš, nego na vodenu fazu.

Postoje brojne analize širenja utjecaja ispuštene isplake na bazi vode. Jedna od njih, provedena 1998. (Patin i dr.) pokazala je na koji način dolazi do rapidnog opadanja koncentracije toksičnih tvari u moru, bez obzira na brzinu strujanja mora. Praktički, na udaljenosti od 10 m postoji 1% šanse da dođe do negativnog utjecaja na živi svijet. Provođenje fizikalnog modeliranja širenja potencijalno toksičnih tvari se uglavnom ne prakticira, jer dolazi do većeg broja interaktivnih procesa kao što su otapanje, sedimentacija, adsorpcija, kemijska i biološka razgradnja i međusobna interakcija određenih spojeva, a sam otpad je varijabilnog sastava uslijed reakcija s materijalom i mijenjanja tijekom provedbe bušenja. Stoga je analiza otpada prije odlaganja ključni pokazatelj utjecaja na okoliš.

Po pitanju kronične toksičnosti ne postoje relevantni podaci koji bi se mogli uzeti u obzir kod analize utjecaja, obzirom na ogromni volumen staništa (more) i tromost odziva utjecaja. S obzirom da se isplaka pojavljuje jednokratno, prilikom bušenja, ovaj utjecaj je zanemariv jer ne postoji kronična izloženost.

Posljednja istraživanja toksičnosti sintetskih tvari koje se u zadnjih 10 godina sve više koriste pokazala su dobre rezultate (Burke, 1995.). Čak 80% uzoraka su bili potpuno netoksični. U projektu "Sjeverni Jadran" koristiti će se isplaka koja je deklarirana kao netoksična, odnosno "prijateljska prema okolišu".

Što se tiče komponenti koje čine otpad od isplake, najvoluminozniji je barijev sulfat (barit), koji nije toksičan čak ni pri većim koncentracijama. Bentonit pri višim koncentracijama (1-10%) pokazuje toksična svojstva, naročito na ribe i zoobentos. Ferokrom lignosulfonat koji se koristi protiv flokulacije i kao kontrolni aditiv u višim koncentracijama (>10 mg/l) izaziva određene morfološke anomalije na ribama, naročito na ikri i mlađi. Karboksimetil celuloza, koja se koristi kao filtracijski aditiv također je toksičan za ribe pri višim koncentracijama (>10 mg/l), kao i sulfitmetilirani tanin. Puno su toksičniji alkilirani fenoli i slični spojevi koji su letalni pri koncentracijama već od 0,01 mg/l. Najtoksičniji su, naravno, biocidi (karbamati, natrijev sulfid, aldehidi), inhibitori korozije i neka sredstva protiv pjenjenja, u kojima se mogu naći i teški metali. Navedeno je važno pri izboru vrste isplake i načinu postupanja s istom. Važno je napomenuti da se navedene koncentracije neće ni približno pojaviti na lokaciji "Sjeverni Jadran".

Sve tvari koje su normalno sastojci isplake i otpada od isplake mogu se klasificirati obzirom na toksičnost, pomoću faktora eko-rizika (FEH). U I grupu (malo toksični) obzirom na FEH, spadaju tvari čiji FEH iznosi do 1, a to su: glina, bentonit, CMC, ostali

ECOINA	Naručitelj:	INAgip d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksplatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJUM "SJEVERNI JADRAN" - DOPUNA				Poglavlje 4 Str. 27

organski polimeri, barit, OKZIL i lignosulfonati. U II grupu tvari čiji FEH iznosi do 100, kao što su: površinski aktivne tvari, maziva, aditivi za cirkulaciju, emulgatori, tvari za odmašćivanje itd. U III grupu (jako toksični) spadaju tvari čiji FEH iznosi preko 100, npr.: teški metali, biocidi, otpjenjivači, bakteriocidi, inhibitori korozije i dr.

Ukupno će za 12 bušotina biti utrošeno oko 2500 m³ isplake, koja će biti ispuštena u more, što je u skladu s Aneksom V Barcelonske konvencije. Isplaka će se ispuštati sukcesivno, nakon što se istroši ono što je u recirkulaciji. Postojati će određeni negativni utjecaj na živi svijet u blizini lokacije ispusta (do 10 m), ali je isti nemjerljiv, odnosno neće se moći zamijetiti fiziološka oštećenja organizama.

Što se tiče krhotina od bušenja, mogući toksikološki utjecaj od strane istog na živi svijet je suštinski istovjetan utjecaju isplačne tekućine, osim što je višestruko manji. Naime, sam materijal nije štetan po okoliš budući da se radi o prirodnom materijalu (iskopane stijene, pijesak), no na njega se mogu adsorbirati određene tvari iz same isplake, iako u vrlo malim količinama.

Izbušeni materijal će biti ispuštan u more, što je u skladu s Aneksom V Barcelonske konvencije. Najveći dio izbušenog materijala od ukupno oko 3000 m³ će se sedimentirati na dno i s vremenom prekriti muljem.

Prema preliminarnom izvještaju utjecaja izbušenog materijala na more, koji je izradio Institut Ruđer Bošković, Centar za istraživanje mora iz Rovinja, za lokaciju Ika SW, može se preliminarno pretpostaviti da je gotovo jedini utjecaj krutog materijala iz bušotine privremena „vizualna“ degradacija ambijenta na mjestu zahvata, a da prirodna ravnoteža procesa sedimentacije nije narušena. Analize vode i sedimenata oko platformi/bušotina nisu ukazale na povećanu opterećenost uzoraka potencijalno opasnim toksičnim/genotoksičnim spojevima.

Neka istraživanja (Vidre, 1989.) su odredila razinu mogućeg povećanja koncentracije suspendiranih tvari do koje nema negativnog utjecaja na živi svijet. To povećanje koncentracije se za dubinu mora od 38 m kreće od 25 do 100%, ovisno o tome koliko je područje ribarski značajno.

- **Sredstva za skupljanje uljnih mrlja**

Tijekom provođenja postupka bušenja i redovitog rada eksploatacijskog polja može doći do izlivanja ulja i maziva iz opreme za bušenje i prateće opreme po površini platformi i u more. Kod izlivanja ulja i maziva u more potrebno je onečišćenje ukloniti mehaničkim putem. Ukoliko to nije moguće mogu se koristiti disperzanti sukladno shemi upotrebe disperzanata koja je propisana Planom intervencija kod iznenadnih onečišćenja mora. Popis disperzanata koji se mogu koristiti prilikom uklanjanja onečišćenja je također propisan Planom intervencija kod iznenadnih onečišćenja mora.

ECOINA	Naručitelj:	INAgjp d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksploatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJU "SJEVERNI JADRAN" - DOPUNA				Poglavlje 4 Str. 28

- **Komunalni otpad**

Komunalni i sličan otpad koji nastaje tijekom gradnje i redovitog rada eksploatacijskog polja, povremeno se prikuplja u sklopu bušeće platforme i broda koji dovozi osoblje na platformu opremljenu za prihvata. Otpad se zbrinjava na kopnu i ne utječe na stanje okoliša na lokaciji zahvata. Tijekom redovnog rada platforme ne pojavljuje se biorazgradivi otpad, ali se može odvojeno prikupiti i zbrinuti na kopnu kompostiranjem.

- **Sanitarna otpadna voda**

Sanitarna voda nastala boravkom ljudi na lokaciji tijekom bušenja, i povremeno tijekom boravka osoblja, također se prikuplja u sklopu bušaće platforme ili broda za dovoz osoblja. Otpadna voda se ili zbrinjava na platformi putem uređaja za obradu ili odvozi na kopno. Način zbrinjavanja otpadne vode na platformi ili brodu će propisati i odobriti Hrvatski registar brodova.

- **Otpad od građenja**

Tijekom gradnje nastati će određena količina otpada od građenja (ambalaža, metalni otpad i sl.) Brodovi za prijevoz otpada trebaju biti tehnički ispravni i imati odobrenje sukladno Pravilniku o rukovanju opasnim tvarima, uvjetima i načinu obavljanja prijevoza u pomorskom prometu, ukrcavanja i iskrcavanja opasnih tvari, rasutog i ostalog tereta u lukama, te načinu sprečavanja širenja isteklih ulja u lukama (NN 51/05). Takav otpad se odvozi na kopno i zbrinjava u skladu s Uredbom o uvjetima za postupanje s opasnim otpadom (NN 32/98), Pravilnikom o uvjetima za postupanje s otpadom (NN 123/97 i 112/01).

- **Ostalo**

U fazi gradnje pojaviti će se različiti jednokratni ispusti vode u more, kao što je npr. voda od tlačne probe (morska voda). Radi se o čistoj vodi koja može biti blago opterećena kemijskim agensima ispod razine detekcije.

- **Proizvedena (formacijska, slojna) voda**

Tijekom redovitog rada uslijed razlike tlaka i temperature dolazi do kondenzacije vode u sustavu. Takva voda sadrži otopljenije niže ugljikovodike u koncentraciji do 200 mg/l i sediment. Voda se izdvaja od plina u proizvodnom separatoru i u separacijskoj posudi i zasebnim cjevovodom transportira na neku od postojećih platformi (npr. Ivana A) na kojoj postoji sustav obrade slojne vode. Nakon obrade, voda se ispušta u more putem uronjenog kesona. Voda se pročišćava do razine od 15 mg/l za mineralna ulja te se

ECOINA	Naručitelj:	INAgjp d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksploatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJIM "SJEVERNI JADRAN" - DOPUNA				Poglavlje 4 Str. 29

prema Aneksu I Marpolske konvencije može ispustiti u more. U stratifikacijskim uvjetima koncentracija mineralnih ulja ne prelazi vrijednost od 10 µg/l u niti jednoj točki vodenog stupca.

Maksimalna dnevna količina vode može po pojedinoj platformi iznositi do 3 m³, i može imati salinitet do 38 g/l NaCl. U stvarnosti će te količine biti znatno manje pogotovo u početku proizvodnje, ali će se povećati s vremenom. Svi modeli izrađeni za potrebe prethodnih Studija (npr. SUO Eksploatacijskog polja Izabela, ECOINA 2006.) pokazali su da ispuštena formacijska voda ne predstavlja rizik po okoliš, kao ni po živi svijet, a također neće značajno umanjiti kakvoću mora. Neće doći do prekoračenja maksimalnih dozvoljenih koncentracija opasnih tvari prema čl. 4. Uredbe o opasnim tvarima u vodama (NN 78/98). Radi se o neznatnim količinama, a voda je i pročišćena do razine od 15 mg/l za mineralna ulja (gotovo isključivo ugljikovodici nižeg reda).

Literaturni podaci daju slične zaključke. U radu iz 1987. godine, Somerville daje prosječne podatke s nekoliko desetaka lokacija platformi u svijetu: na udaljenosti od 10 m od lokacije ispusta dolazi do razrjeđenja od 200 puta, a na udaljenosti od 100 m do razrjeđenja od 1000 puta. Navedeno znači da će se na udaljenosti od 10 m kratkotrajno pojavljivati povišeni sadržaj mineralnih ulja do 50 µg/l, tj. proizvedena voda će biti u koncentraciji od 0,5% u odnosu na čistu proizvedenu vodu. Pri navedenoj koncentraciji dolazi do određenog negativnog utjecaja na živi svijet (biokemijske i citološke promjene, smanjena taloživost zoospora, manja mogućnost preživljavanja uslijed akumulacije ugljikovodika u tkivima posebno u periodu mriješćenja i sl.). Navedeni utjecaj (na živi svijet) neće biti mjerljiv, odnosno neće se moći zamijetiti fiziološke promjene na živim organizmima, no unatoč tome će se predložiti monitoring.

Općenito se smatra (Somerville, 1987.) da proizvedena voda ne predstavlja nikakvu ekološku opasnost u otvorenom moru, naročito nakon pročišćavanja do razine određene „Međunarodnom konvencijom o sprečavanju onečišćenja mora s brodova iz 1973, kako je izmijenjena Protokolom iz 1978. (NN – Međunarodni ugovori 1/92)“.

• **Oborinska voda**

Na platformama postoji mogućnost kontaminacije oborinske vode uljima i mastima koji mogu biti izliveni na palubi i po uređajima. Stoga se oborinska voda, koja padne na platforme, prikuplja i ispušta u more preko kesona u kojem dolazi do gravitacijske separacije eventualno prisutnih ugljikovodika. Radi se o dugačkoj okomito smještenoj koloni uronjenoj u more u koju s gornje strane ulazi oborinska voda. Ista se po principu spojenih posuda na dnu ispušta u more, a istaloženi ugljikovodici se nakupljaju na površini. Voda se na taj način pročišćava (uz pretpostavku da nije došlo do emulgiranja) do razine od 15 mg/l za mineralna ulja te se prema Aneksu I Marpolske konvencije može ispustiti u more.

ECOINA	Naručitelj:	INAgip d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksploatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJIM "SJEVERNI JADRAN" - DOPUNA				Poglavlje 4 Str. 30

- **Izdvojeni ugljikovodici i zauljeni sediment**

Izdvojeni zauljeni sediment, koji predstavlja opasni otpad, pojavljuje se tijekom pročišćavanja proizvedene vode (u separatoru i separacijskoj posudi), a izdvojeni ugljikovodici i zauljeni sediment tijekom pročišćavanja i oborinske vode (u kesonu). Isti se prikupljaju prilikom obilaska platformi te se odvoze na kopno, sukladno Pravilniku o načinu obavljanja prijevoza opasnih tvari u pomorskom prometu (NN 79/96). Izdvojeni zauljeni sediment će se predati firmi ovlaštenoj za njihovo zbrinjavanje, u skladu s Uredbom o uvjetima za postupanje s opasnim otpadom (NN 32/98), Pravilnikom o uvjetima za postupanje s otpadom (NN 123/97 i 112/01). U načelu se kod ove vrste otpada radi o vrlo malim količinama koje ne dolaze u kontakt s okolišem.

- **Otpadna ulja i maziva**

Otpadna ulja i maziva će se, nakon izmjene, prikupljati u za to predviđene posude i odvoziti na kopno sukladno Pravilniku o načinu obavljanja prijevoza opasnih tvari u pomorskom prometu (NN 79/96), te neće utjecati na stanje okoliša na lokaciji zahvata. Otpadna ulja i maziva će se predati firmi ovlaštenoj za njihovo zbrinjavanje, sukladno Uredbi o uvjetima za postupanje s opasnim otpadom (NN 32/98) i Pravilniku o uvjetima za postupanje s otpadom (NN 123/97 i 112/01) i i Pravilnikom o načinu obavljanja prijevoza opasnih tvari u pomorskom prometu (NN 79/96), te neće utjecati na stanje okoliša na lokaciji zahvata.

4.1.10. Utjecaji u slučaju akcidenta s rizikom nastanka

Glavni, tipični uzroci akcidenta su: kvar uređaja i opreme, ljudski čimbenik i ekstremni prirodni uvjeti (potresi, uragani i dr.). Najveća opasnost je u svakom slučaju nekontrolirano istjecanje plina, dok manja opasnost leži u izlijevanju kemikalija.

Tijekom izrade bušotina može doći do naglog istjecanja plina zbog nailaska na izolirana područja visokog tlaka. Budući da su lokacije novih platformi uglavnom istražene, mogućnost za takav scenarij je vrlo mala.

VNIPImorneftgas 1990. godine navodi da se pri istražnim bušenjima takav slučaj može pojaviti u 0,1-0,5% slučajeva, a Sakhalin-1 navodi da su šanse za pojavu značajnog akcidenta kod bušenja za potrebe proizvodnje 0,4%, a kod same proizvodnje 0,03%.

Prema nekim navodima (Moore, 1993.) gotovo polovica akcidenta vezanih uz naglo istjecanje velikih količina plina uzrokuje oštećenja same platforme. Šanse za sanaciju bušotine u roku od 24 sata su 99%, a količina isteklog plina ovisi o vrsti oštećenja i karakteristikama bušotine. Najveće količine mogu se očekivati na lokaciji platforme Ika SW

ECOINA	Naručitelj:	INAgip d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksplatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJU "SJEVERNI JADRAN" - DOPUNA				Poglavlje 4 Str. 31

A, i može iznositi do 216 000 m³ pri tlaku od oko 50 bar. Za očekivati je da će prirodni plin s vremenom iz vode dospjeti u atmosferu.

Drugi, važni aspekt proizvodnje prirodnog plina vezan uz accidente jest transport plina podmorskim plinovodima. Uzroci akcidenta vezanih uz plinovode mogu biti: korozija, greška prilikom ugradnje, veća erozija tla, tektonski poremećaji, kočarenje i sidrenje brodova i dr. Statistički podaci govore o riziku pucanja plinovoda između $9,3 \times 10^{-4}$ i $6,4 \times 10^{-4}$. Glavni uzrok akcidenta je istrošenost materijala i greške pri zavarivanju. Ovisno o vrsti oštećenja, akcident može predstavljati jedva zamjetno curenje plina, pa sve do naglog istjecanja velikih količina.

Maksimalna količina plina u cjevovodu od platforme Ika C do platforme Ika A iznosi oko 1580 m³ pri tlaku od 20 bar (Slika 4.1.10.). To je maksimalna količina plina koja može isteći iz sustava plinovoda, čak i ukoliko ne odreagiraju blokadni ventili. Kvalitetna izrada cjevovoda, dobra kontrola i organizacija prostora, te mjere zaštite glavni su čimbenici koji praktički u potpunosti uklanjaju rizik od akcidenta.



Slika 4.1.10. Lokacija potencijalne havarije podmorskog plinovoda

Primjerice, na području Sjevernog mora u kojem je smješteno nekoliko tisuća kilometara podmorskih cjevovoda za transport ugljikovodika, u posljednjih 20 godina dogodila su se samo 2 ozbiljnija akcidenta. Jedan se odnosio na udar sidra s broda koji se zaustavio u zabranjenom području, a drugi na oštećenje opreme.

Već navedeni primjer (točka 4.1.2) iz Azovskog mora (koje je po karakteristikama slično sjevernom Jadranu; mala izmjena vodene mase, vrlo plitko) pokazao je da može

ECOINA	Naručitelj:	INAgip d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksplatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJU "SJEVERNI JADRAN" - DOPUNA				Poglavlje 4 Str. 32

postojati određeni utjecaj na bentičke i pelagijske zajednice od strane prirodnog plina pri vrlo visokim koncentracijama, no i to da se metan u posebnim uvjetima može zadržati otopljen u moru duže vrijeme i prodrijeti na relativno velike udaljenosti (do 500 m).

Vezano uz modeliranje akcidenta većih razmjera i procjenu utjecaja na okoliš u slučaju akcidenta, pretpostavka jest da je najgori mogući slučaj upravo pucanje spojnog plinovoda Ika C – Ika A, budući da isti služi za transport plina pridobivenog sa platformi Ika C, Ika SW A i Ika SW B. Uz navedeno, izrađen je i model istjecanja plina iz jedne bušotine.

Modeliranje istjecanja plina provedeno je pomoću računalnog programa *EPA Aloha (Areal locations of hazardous atmospheres) A 5.4.1.*

Ulazni podaci za modeliranje:

- Molekularna masa: 16,04 g/mol
- Točka ključanja: -162,1 °C
- Točka ledišta: -182,5 °C
- Tlak pare pri s.u.: preko 1 atm
- Saturacija pri s.u.: 1.000.000 ppm ili 100.0%

a) Akcidentno istjecanje plina iz jedne bušotine (platforma Ika SW A)

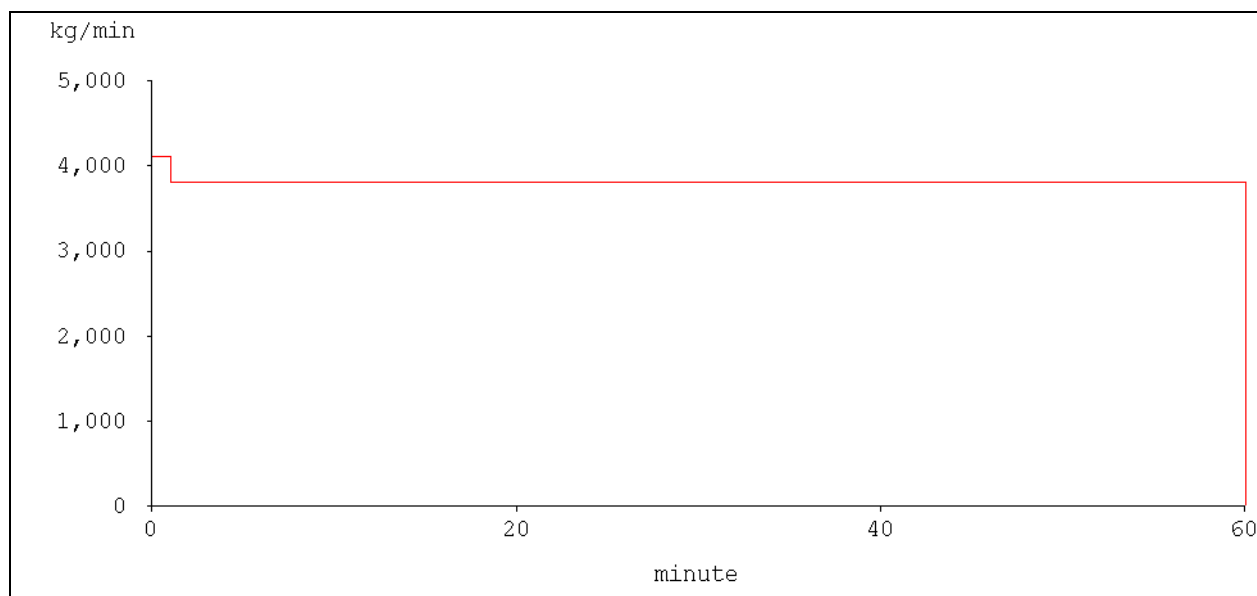
- Promjer bušotine: 18 cm
- Dužina: 900 m
- Blokada na krajevima: ne
- Hrapavost kolone: glatka

Opis akcidenta:

- Plin prodire iz bušotine
- Promjer otvora: 254 cm² (puni presjek)
- Početni tlak: 90 bar
- Temperatura plina: 10 °C
- Vrijeme istjecanja: 60 minuta
- Maksimalna brzina istjecanja: 4,090 kg/min (uprosječno na 1 minutu ili više)
- Količina isteklog plina u jednom satu: 227,742 kg

Na Slici 4.1.11. prikazana je dinamika ispuštanja plina iz bušotine.

ECOINA	Naručitelj:	INAgip d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksploatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJU "SJEVERNI JADRAN" - DOPUNA				Poglavlje 4 Str. 33



Slika 4.1.11. Dinamika ispuštanja plina iz bušotine

b) Akcidentno istjecanje plina iz spojnog plinovoda Ivana K - kopno

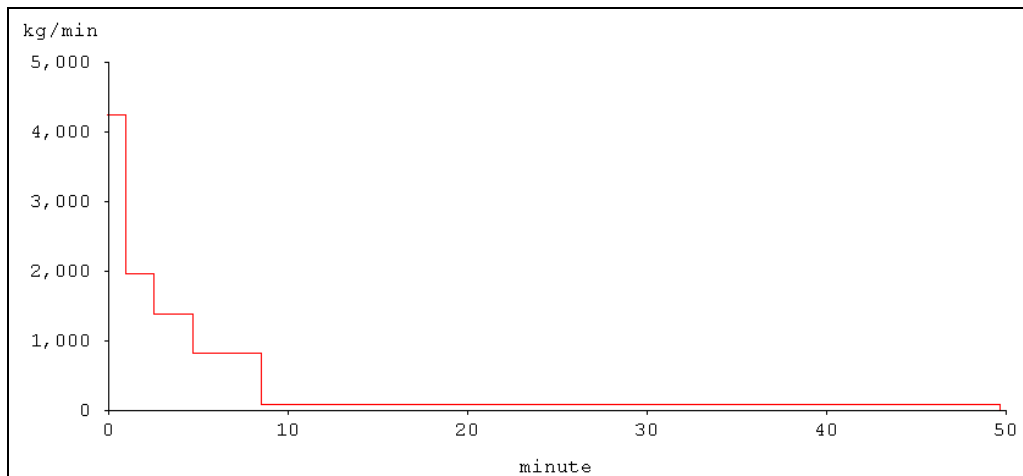
- Promjer cjevovoda: 40 cm
- Dužina cjevovoda: 26 000 m
- Blokada na krajevima: da
- Hrapavost cjevovoda: gladak

Opis akcidenta:

- Plin prodire iz cjevovoda
- Promjer otvora oštećenja: 1.250 cm² (puni presjek)
- Početni tlak: 20 bar
- Temperatura plina: 10 °C
- Vrijeme istjecanja: 50 minuta
- Maksimalna brzina istjecanja: 4,240 kg/min (uprosječeno na 1 minutu ili više)
- Ukupna količina isteklog plina: 16,489 kg

Na Slici 4.1.12. prikazana je dinamika ispuštanja plina iz oštećenog plinovoda.

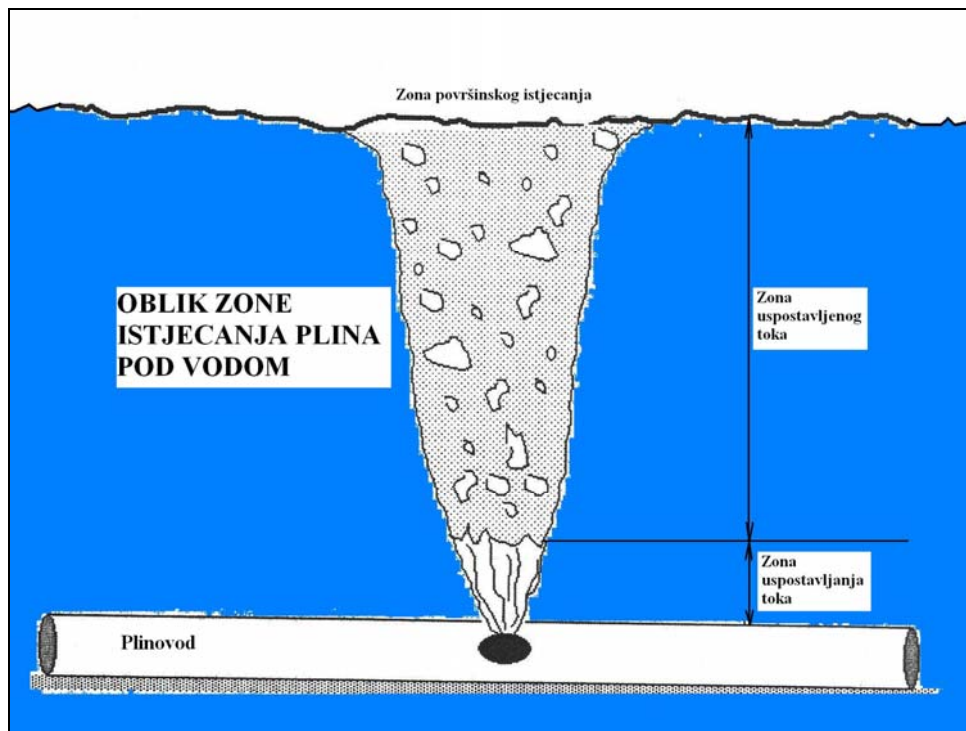
ECOINA	Naručitelj:	INAgip d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksploatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJU "SJEVERNI JADRAN" - DOPUNA				Poglavlje 4 Str. 34



Slika 4.1.12. Dinamika ispuštanja plina iz oštećenog plinovoda

Oslobađanje ugljikovodika u podmorju

Posljedice oslobađanja plina u podmorju su analizirane vrednovanjem toka fluida prema površini, sa mogućom formacijom, u događajima oslobađanja plina, oblaka u području zapaljivosti u kontaktu sa zrakom. Na Slici 4.1.13. je prikazan dijagram zone istjecanja.



Slika 4.1.13. Dijagram podvodne zone istjecanja

ECOINA	Naručitelj:	INAgjp d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksplatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJU "SJEVERNI JADRAN" - DOPUNA				Poglavlje 4 Str. 35

Zona uspostavljanja toka je zona u kojoj istjecanje plina povezano sa količinom inicijalnog gibanja (zakovitosti kretanja su analogne turbulentnom toku).

Zona uspostavljenog toka je zona u kojoj je ponašanje plina ovisno o hidrostatskom tlaku (zakovitosti kretanja su analogne laminarnom toku)

Zona površinskog istjecanja je zona u kojoj plin dolazi u dodir sa okolnim zrakom

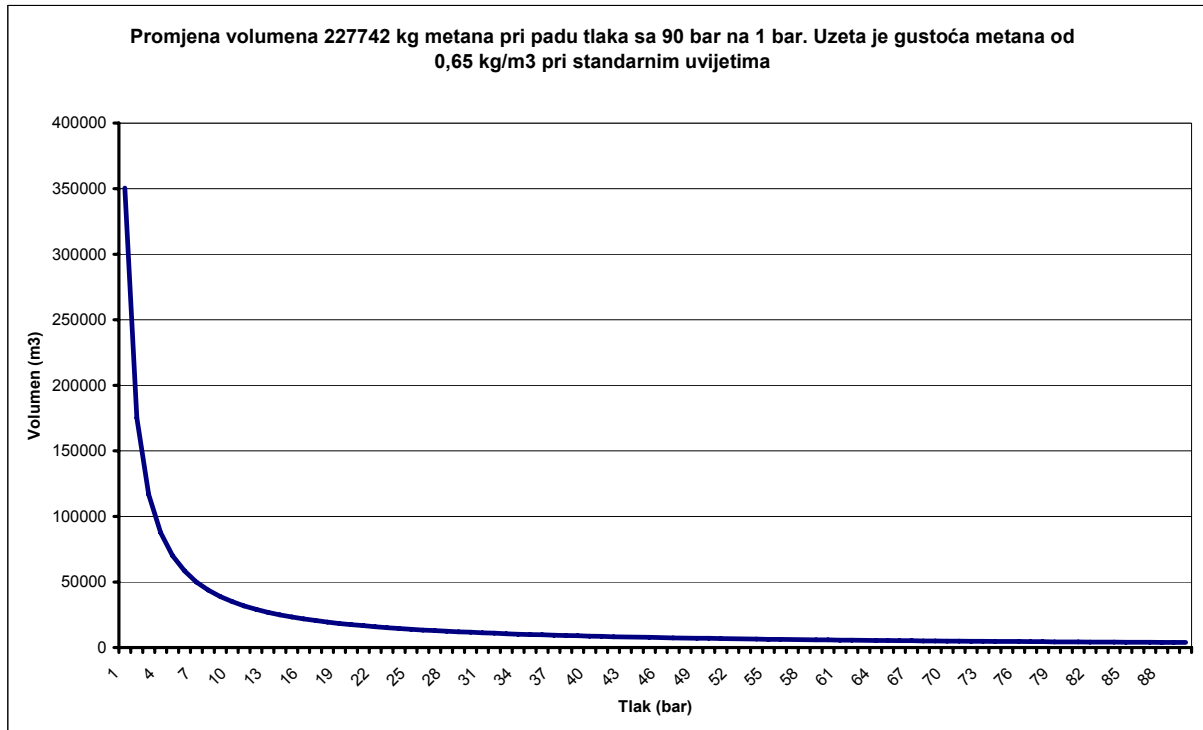
Oslobođeni metan će putovati prema površini približnom brzinom od 1 m/s, i da dođe od morskog dna do površine trebati će mu oko 40 sekundi. U proračun je uračunata i brzina morske struje od 0,2 m/s u cijelom stupcu vode. Prilikom izronjavanja mjehura metana na površinu, dolazi do njegovog širenja uslijed pada tlaka. Mjehuri metana se šire i razdvajaju, ova pojava povećava otpor uzgona, odnosno smanjuje ubrzanje prema površini. Povećanje volumena plina je računato prema Boyle-Mariottovom zakonu.

Duž plinovoda je predviđena instalacija sustava detekcije za pravovremenu intervenciju kako bi se u slučaju oštećenja blokirao plinovod i smanjilo istjecanje na minimum.

Posljedice istjecanja najviše ovise o karakteristikama transportiranog fluida, padu tlaka od početka istjecanja do morske površine. Magnituda utjecaja raste sa volumenom istjecanja. U razmatranom slučaju ovakav scenarij je najvjerojatniji na otvorenom moru, pa je mogućnost zapaljenja jako mala, osim ako se ne dešava u blizini platforme ili broda. U ovom slučaju moguće je brzo zapaljenje približnog trajanja 1 do 3 sekunde.

U slučaju akcidentnog istjecanja plina iz jedne bušotine predviđeno je maksimalno vrijeme istjecanja plina u trajanju od jednog sata. Modelom je proračunata ukupna količina isteklog plina u jednom satu od 227,742 kg. Istekla količina plina bi ekspandirala na putu prema površini od 3,900 m³ pri tlaku od 90 bar do 350,400 m³ na površini pri atmosferskom tlaku (Slika 4.1.14.).

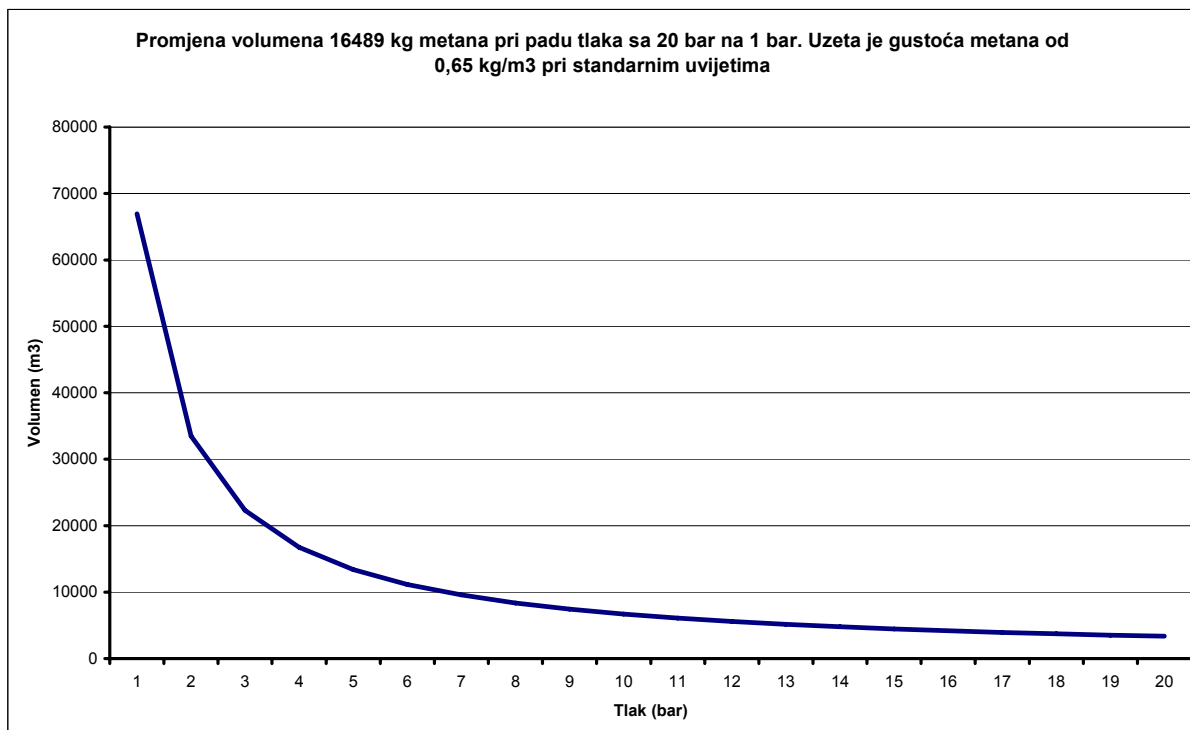
ECOINA	Naručitelj:	INAgip d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksploatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJU "SJEVERNI JADRAN" - DOPUNA				Poglavlje 4 Str. 36



Slika 4.1.14. Promjena volumena ukupne količine metana istekle iz bušotine u trajanju od 60 minuta

U slučaju akcidentnog istjecanja plina iz spojnog plinovoda Ivana K – kopno, predviđeno je maksimalno vrijeme istjecanja plina u trajanju od 50 minuta. Modelom je proračunata ukupna količina isteklog plina iz cjevovoda od 16,489 103.185 kg. Istekla količina plina bi ekspandirala na putu prema površini od inicijalnih 3,350 1339 m³ pri tlaku od 20 50 bar do 66,950 66.500 m³ na površini pri atmosferskom tlaku (Slika 4.1.15.).

ECOINA	Naručitelj:	INAgip d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksploatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJU "SJEVERNI JADRAN" - DOPUNA				Poglavlje 4 Str. 37



Slika 4.1.15. Promjena volumena ukupne količine metana istekle iz spojnog plinovoda Ivana K - kopno u trajanju od 50 minuta

Biogeokemijsko ponašanje, koncentracija i distribucija metana i njegovih derivata u vodenoj sredini ovisi o brojnim faktorima. Prvo, ovaj plin ima slabu topivost u destiliranoj vodi. U morskoj vodi kod saliniteta od 36 g/l topivost se značajno smanjuje i dodatno opada pri porastu temperature od 0°C do 30°C. Zbog velike brzine migracije slobodnog metana kroz vodeni stupac nije realno očekivati otapanje značajnih količina plina u moru. Svjetska iskustva pokazuju da koncentracija metana i uz samu lokaciju istjecanja ne prelazi koncentraciju od 6 mg/l što se smatra netoksičnom koncentracijom.

Najgori mogući slučaj predstavlja pucanje transportnog plinovoda, pri čemu dolazi do nagle erupcije prirodnog plina i (eventualnog) pomora morskih organizama, i to uglavnom uslijed tlačnog udara, a manje (ili uopće ne) uslijed trovanja.

Izlijevanje kemikalija i goriva (metanol, diesel, ulja i maziva) je od manje važnosti po pitanju akcidenata. Radi se o malim uskladištenim količinama, uz kvalitetne mjere zaštite.

Metanol se lako miješa s vodom, a na živi svijet djeluje narkotički i paralizirajući. Lakši je od vode i s njom se odlično miješa. Po nekim istraživanjima (Shparkovski, 1993.) i pri koncentracijama od 0,005 mg/l postoji fiziološka osjetljivost na metanol. Ukoliko dođe

ECOINA	Naručitelj:	INAgjp d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksploatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJU "SJEVERNI JADRAN" - DOPUNA				Poglavlje 4 Str. 38

do istjecanja cijelog sadržaja spremnika, zona utjecaja na more je usko ograničena i traje kratko. Metanol je lako razgradljiv.

Spremnici diesel goriva također mogu uzrokovati akcident uslijed izlivanja njihovog sadržaja u more (vrlo mala mogućnost budući da postoje zaštitne tankvane). Akcident bi bio uskog opsega i ograničen na površinu mora. Eventualna mrlja bi se vrlo brzo dispergirala i u roku od 24-48 sati ishlapila u zrak.

Plin iz ležišta plinskih polja sjevernog Jadrana je suh. Sastav plina je metan visoke čistoće (99 % mol), sa manjim količinama neugljikovodičnih komponenti (CO₂; N₂; C₂), manje količine sumporovodika (H₂S) su registrirane samo u plinu iz ležišta polja Ika.

Fizikalno kemijske karakteristike metana su: nije topiv u vodi (< 2,5 ppm), lakši od zraka, slabo reaktivan, eksplozivan, zapaljiv. Ukazuju da je utjecaj ograničen isključivo na zaštitu od eksplozije i požara.

U akvatoriju eksploatacijskih polja dolazi na dnu do difundiranja prirodnog plina (prirodni fenomen) u more u formi finih mjehurića kroz muljeviti sloj. Taj plin je tzv tresetski plin iz nižih slojeva i po sastavu je približno metan.

Budući da je topivost metana u idealnim uvjetima u slatkoj vodi manje od 0,35 ml/100 g, a to znači da je u moru još niža, time je i mogućnost utjecaja s toksikološkog aspekta praktički marginalna.

Uloga metana kao mogućeg izvora ugljikovodika u formi nutrijenta je prirodna činjenica, te služi mikroorganizmima za prehranu.

U zonama povećane prirodne koncentracije metana bentos ima 10 puta više mikroorganizama, nego što je to uobičajeno, koji su adaptirani na takve uvjete. To je prirodan odnos za ekosustav u ograničenom prostoru, jer je koncentracija metana ispod toksikološkog praga za bentičke organizme.

4.1.11. Mogući utjecaji nakon prestanka korištenja eksploatacijskog polja

Uklanjanjem objekata, nastati će građevinski (uglavnom metalni) otpad, koji će se odvoziti na kopno i zbrinjavati kao sekundarna sirovina. Tijekom demontaže pojaviti će se određene količine komunalnog otpada i sanitarnih otpadnih voda, koji će se zbrinjavati kao i tijekom građenja.

Budući da se za uklanjanje objekata neće koristiti eksploziv, neće doći do bitnog povećanja razine buke koja bi negativno utjecala na živi svijet, osim uznemiravanja riba. Navedeni utjecaj sličan je utjecaju buke od brodova.

ECOINA	Naručitelj:	INAgjp d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksplatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJU "SJEVERNI JADRAN" - DOPUNA				Poglavlje 4 Str. 39

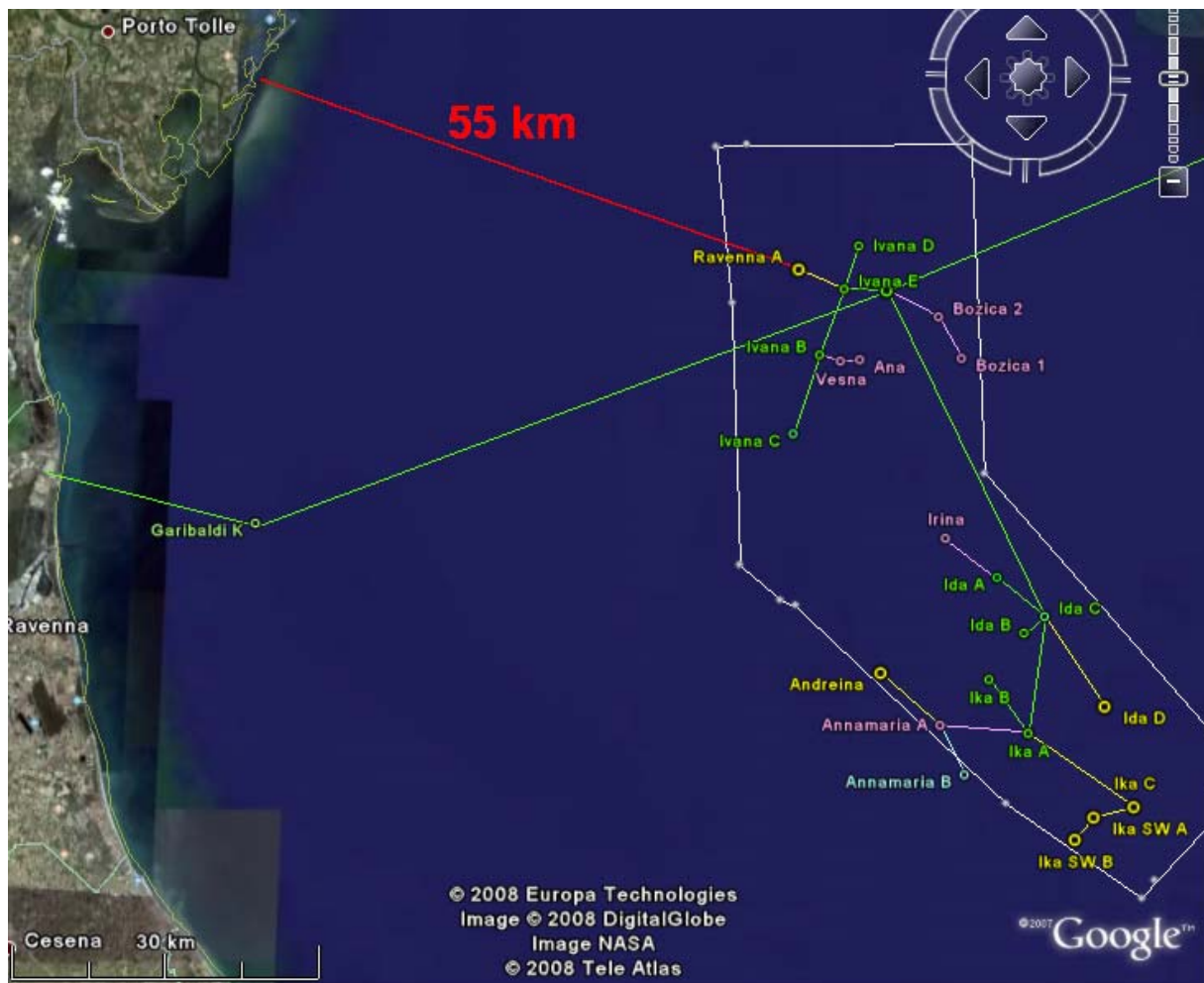
4.2. OPIS POTREBA ZA PRIRODNIM RESURSIMA

Glavni prirodni resurs koji se koristi za proizvodnju prirodnog plina jest upravo prirodni plin, koji se ekstrahira iz zemljine kore i nakon obrade se transportira na kopno. Njegova potrošnja je jednaka proizvodnji, umanjena za oko 0,2% gubitaka tijekom proizvodnje. Ukupno će se iz podmorja izvući 5, 49 milijardi prostornih metara prirodnog plina tijekom cijelog perioda proizvodnje prirodnog plina sa svih šest lokacija koje su predmet ove Studije.

4.3. OPIS MOŽEBITNIH ZNAČAJNIH PREKOGRANIČNIH UTJECAJA

Sva dosadašnja modeliranja slijeganja, koja su provedena za lokacije Ivana, Izabela, Annamaria i dr. pokazala su da u određenom vremenskom periodu može doći do slijeganja terena na samoj lokaciji bušotina za oko 10 cm, a da dolazi do slijeganja terena od 1-2 cm i na udaljenosti od desetak kilometara. Od šest predmetnih platformi, tri se nalaze u neposrednoj blizini granice hrvatskog i epikontinentalnog pojasa (manje od 1 km), a ostale tri na udaljenosti od 4 do 12 km.

ECOINA	Naručitelj:	INAgjp d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksploatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJU "SJEVERNI JADRAN" - DOPUNA				Poglavlje 4 Str. 40



Slika 4.3.1. Prikaz udaljenosti najbliže platforme talijanskoj obalnoj liniji

Specifična je situacija s platformom Andreina, koja je smještena uz samu liniju razgraničenja hrvatskog i talijanskog dijela epikontinentalnog pojasa, a samo ležište se prostire kroz oba dijela, s tim da je oko 90% plina u ležištu na hrvatskoj, a 10% na talijanskoj strani.

ECOINA	Naručitelj:	INAgjp d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksplatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJIM "SJEVERNI JADRAN" - DOPUNA				Poglavlje 4 Str. 41

4.4. OPIS MOGUĆIH UMANJENIH PRIRODNIH VRIJEDNOSTI (GUBITAKA) OKOLIŠA U ODNOSU NA MOGUĆE KORISTI ZA DRUŠTVO I OKOLIŠ

Moguće koristi za društvo i okoliš

a) Državni prihodi

Najvažnija direktno vidljiva korist je porezni prihod Republike Hrvatske, računat na tržišnu cijenu plina u maloprodaji. Uz pretpostavku da će se samo 50% proizvedenog plina distribuirati u Hrvatskoj, prosječni godišnji prihod RH (npr. u 2011. godini) samo od PDV-a od prodaje plina, iznositi će 183 milijuna kuna. Navedenom je potrebno dodati i ostala davanja koja se ne mogu direktno izračunati: rast vrijednosti dionica INA d.d. koja je velikim dijelom u državnom vlasništvu, porezna davanja izvođača radova, koncesionara i službi sustava proizvodnje, transporta, distribucije, održavanja, porez na ostvarenu dobit, ostale poreze i dr., a mogu se procijeniti na 50% prihoda od PDV-a, čime se ukupni državni prihodi kao posljedica provedbe zahvata procjenjuju na 274 milijuna kuna.

b) Zapošljavanje

Zahvat će osigurati neposredno otvaranje nekoliko radnih mjesta u RH (procjena: 5 novih radnih mjesta). Može se procijeniti da će se posredno otvoriti i određeni broj radnih mjesta u tvrtkama i državnim službama.

c) Nacionalno gospodarstvo

Daljnji razvoj proizvodnje prirodnog plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran", u vrijeme činjenične energetske krize, predstavlja ogromnu stratešku korist za Republiku Hrvatsku. Nije moguće jednostavno numerički utvrditi koliko povećanje energetske stabilnosti znači za razvoj nacionalnog gospodarstva kroz razvoj sveukupne infrastrukture, prometa dobara i usluga, rasta domaće proizvodnje, povećanje ukupne financijske stabilnosti, bolji kreditni rejting i dr., no sasvim sigurno činjenica je da će zahvat pokriti nacionalne potrebe za prirodnim plinom kao najznačajnijim energentom u slijedećih 20 godina za 7-9%. To predstavlja dovoljni razlog da se zahvat proglašni strateški važnim za državu. Zahvat ima (kao samostalan, a više kao dio strategije plinifikacije zemlje) i posredne pozitivne utjecaje na socijalnu sliku, zdravstvene prilike, promet, trgovinu, turizam i dr.) Sasvim je sigurno da su koristi za nacionalno gospodarstvo nekoliko puta veće od direktno vidljivih koristi.

d) Zaštita okoliša u cjelini

Pod zaštitom okoliša u cjelini mogu se usporediti varijante proizvodnje prirodnog plina u RH i uvoza prirodnog plina. Korist je globalnog karaktera, budući da plin s polja u

ECOINA	Naručitelj:	INAgjp d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksploatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJU "SJEVERNI JADRAN" - DOPUNA				Poglavlje 4 Str. 42

sjevernom Jadranu ima znatno višu čistoću od prosječne čistoće prirodnog plina na svjetskom tržištu, te su stoga znatno manje emisije onečišćujućih tvari u okoliš. Ne treba zanemariti ni činjenicu da i plin iz uvoza onečišćuje okoliš u RH putem fugativnih emisija, odnosno gubitaka u visokotlačnim i niskotlačnim plinskim sustavima, te prilikom izgaranja. Zato je aspekt emisija u okoliš tijekom proizvodnje u varijantama domaće proizvodnje i uvoza samo manji dio ukupnog aspekta emisija u okoliš. Plin je i generalno jedan od ekološki najprihvatljivijih energenata, pa se povećanjem proizvodnje dodatnih količina prirodnog plina u globalu smanjuje proizvodnja i potrošnja manje ekološki prihvatljivijih energenata. Uz navedeno, zaštiti okoliša će pridonijeti i činjenica izgradnje novog proizvodnog i transportnog sustava uz korištenje novih tehnologija. Time će se generalno smanjiti proizvodnja i transport kroz postojeće, dijelom zastarjele sustave.

ECOINA	Naručitelj:	INAgjp d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksploatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJU "SJEVERNI JADRAN" - DOPUNA				Poglavlje 5 Str. 1

5. PRIJEDLOG MJERA ZAŠTITE OKOLIŠA I PROGRAMA PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA, TIJEKOM GRAĐENJA I/ILI KORIŠTENJA ZAHVATA

5.1. Opis predloženih mjera zaštite okoliša za sprječavanje, ograničavanje ili ublažavanje negativnih utjecaja zahvata na okoliš i prijedlog plana provedbe mjera zaštite okoliša

5.1.1. Mjere za smanjenje efekta staklenika i smanjenje utjecaja na kakvoću zraka

- Ugraditi visokoefikasne baklje (>99,9%) u cilju smanjenja emisija metana u atmosferu
- Ugraditi pneumatske ventile niske vrijednosti propuhivanja (do 200 l/g) u cilju smanjenja emisija metana u okoliš u atmosferu
- Što češće koristiti baklju za spaljivanje plina koji je iz nekog razloga izgubio potrebne karakteristike (tlak) u cilju smanjenja emisija metana u okoliš u atmosferu
- Ugraditi pomoćne izvore električne energije (diesel agregate) koji u okoliš ispuštaju otpadne plinove s koncentracijom NO_x manjom od $500 \text{ mg/m}^3 \text{ NO}_x$ za diesel gorivo pri 273 K i tlakom 101,3 kPa, uz volumni udio kisika 5%.

Obrazloženje:

Nositelj zahvata obavezan je osigurati primjenu mjera zaštite zraka prema Članku 37. stavku 1 točki 3 Zakona o zaštiti zraka (NN 178/04) kako bi se smanjilo ispuštanje onečišćujućih tvari i stakleničkih plinova u zrak, osigurati granične vrijednosti emisija iz svih uređaja za sagorijevanje prema članku 134. Uredbe o graničnim vrijednostima emisija u zrak iz stacionarnih izvora (NN 21/07)

5.1.2. Mjere za zaštitu mora, flore i faune

- Cementaciju bušotine izvesti na način da se u potpunosti spriječi nekontrolirani izlazak plina.
- Svim ugradbenim materijalima ispitati kemijska i mehanička svojstva i kakvoću varova.
- Primijeniti višeslojno zavarivanje na glavnim cjevovodima.
- Obaviti radiografsku kontrolu procesnih dijelova uređaja.
- Prije puštanja sustava u rad izvršiti tlačnu probu.
- Ugraditi sustav katodne zaštite cijelog sustava

ECOINA	Naručitelj:	INAgjp d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksplatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJU "SJEVERNI JADRAN" - DOPUNA				Poglavlje 5 Str. 2

- *Za bušenje koristiti isključivo isplaku na bazi vode niske toksičnosti (I grupa FEH) za koju postoji odobrenje nadležnih institucija u RH za slobodno ispuštanje u more.*
- *Isplaku ispuštati u more sukcesivno.*
- *Izbušeni materijal sukcesivno odlagati u more, u krugu od 500 m od lokacije bušotina.*
- *Izgraditi sustave za prikupljanje oborinskih voda i ispuštati ih u more putem kesona, kako bi se provelo gravitacijsko odvajanje ugljikovodika.*
- *Redovito kontrolirati curenje plina na svim dijelovima sustava ispod razine mora.*
- *Sve korodirajuće dijelove sustava kontinuirano antikorozivno štiti (antikorozivna sredstva moraju imati odobrenje nadležnih institucija za korištenje u uvjetima povećanog saliniteta)*
- *Slojnu vodu transportirati posebnim cjevovodima do postojećih platformi koje imaju ugrađene uređaje za pročišćavanje slojne vode do razine mineralnih ulja od 15 mg/l, te ispuštati u more putem uronjenog kesona.*
- *Prije izvođenja radova napraviti analizu bentoskih zajednica. Ukoliko se na mjestu bušenja utvrde veće populacije dubinske periske (Atrina fragilis (=Pinna pectinata)) ili neke druge vrste, koja je prema Pravilniku o proglašavanju divljih svojti zaštićenim i strogo zaštićenim (NN 7/06) strogo zaštićena zavičajna i/ili strana svojta, potrebno je izvijestiti Upravu za zaštitu prirode Ministarstva kulture i Državni zavod za zaštitu prirode. Nakon dobivenih rezultata analize bentoskih zajednica potrebno je odrediti točnu mikrolokaciju platforma na način, da se sačuva populacija dubinske periske odnosno neke druge vrste kako je gore navedeno.*

Obrazloženje:

Nositelj zahvata obvezan je osigurati primjenu mjera zaštite okoliša prema Članku 24. Zakona o zaštiti okoliša (NN 110/07) kako bi se spriječilo umanjivanje vrijednosti mora.

Nositelj zahvata obvezan je osigurati primjenu mjera zaštite okoliša prema članku 6. i 9. Zakona o zaštiti okoliša (NN 110/07), te mjere zaštite prirode prema članku 35. Zakona o zaštiti prirode (NN 70/05) i Pravilniku o proglašavanju divljih svojti zaštićenim i strogo zaštićenim (NN 7/06), kako bi se očuvala biološka raznolikost i prirodni genetski sklad i sklad prirodnih zajednica, živih organizama i neživih tvari.

Nositelj zahvata je obvezan postupak ispuštanja vodene isplake u more provoditi u skladu s Barcelonskom konvencijom – Protokolom o zaštiti Sredozemnog mora od onečišćenja kao posljedice istraživanja i eksploatacije morskog dna i podzemlja.

ECOINA	Naručitelj:	INAgjp d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksploatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJU "SJEVERNI JADRAN" - DOPUNA				Poglavlje 5 Str. 3

5.1.3. Mjere za zaštitu kulturne vrijednosti

- *U slučaju otkrića lokaliteta koji bi mogao nalikovati na lokalitet kulturno-arheološke vrijednosti tijekom gradnje zahvata o istome obavijestiti Upravu za zaštitu kulturne baštine Ministarstva kulture RH i Hrvatski restauratorski zavod, Odjel za podvodnu arheologiju i ako je potrebno izmaknuti objekte zahvata na odgovarajuću udaljenost.*

Obrazloženje:

Nositelj zahvata, obvezan je obavijestiti nadležno tijelo Članku 45. Zakona o zaštiti i očuvanju kulturnih dobara (NN 69/99, 151/03, NN 157/03) kako bi se spriječilo oštećivanje arheološkog nalazišta.

5.1.4. Mjere za zaštitu od povećanja buke

- *Ne koristiti uređaje koji proizvode buku višu od 150 dBa.*
- *Ne koristiti uređaje koji uzrokuju povećanje razine buke na granici zahvata ispod i iznad mora višu od 85 dBa.*

Obrazloženje:

Nositelj zahvata obvezan je osigurati primjenu mjera zaštite od buke prema Članku 4. Zakona o zaštiti od buke (NN 20/03) kako bi se zadovoljile tražene vrijednosti sukladno Pravilniku o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (NN 145/04).

5.1.5. Mjere za zaštitu mogućeg međeutjecaja s postojećim i planiranim zahvatima

Ribarenje i plovidba

- *Oko platformi uspostaviti sigurnosnu zonu širine 500 m mjereno od svake točke vanjskog ruba objekta i na tom području zabraniti ribolov, sidrenje i plovidbu.*

Obrazloženje:

Nositelj zahvata obvezan je osigurati primjenu mjera sigurnosti plovidbe i ribarenja na području lokacije zahvata prema Članku 53. Pomorskog zakonika (NN 118/04), te članku 9. Zakona o morskom ribarstvu (NN 46/97, 48/05), kako zahvat ne bi ugrozio sigurnost ljudi i materijalnih dobara, te kako bi olakšao plovidbu na širem području

ECOINA	Naručitelj:	INAgjp d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksploatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJU "SJEVERNI JADRAN" - DOPUNA				Poglavlje 5 Str. 4

5.1.6. Mjere za smanjenje nastanka komunalnog i tehnološkog otpada i otpadnih voda i njihovo zbrinjavanje

- *Komunalni i sličan otpad, koji nastaje tijekom gradnje i redovitog rada eksploatacijskog polja, prikupljati u sklopu bušaće platforme i broda koji dovozi osoblje na platformu. Zbrinuti ga na kopnu putem ovlaštenih skupljača otpada.*
- *Sav otpad od građenja odvoziti na kopno i zbrinuti ga na kopnu putem ovlaštenih skupljača otpada.*
- *Sanitarnu otpadnu vodu nastalu tijekom boravka ljudi na lokaciji za vrijeme bušenja i povremenog boravka osoblja, prikupljati u sklopu bušaće platforme ili broda za dovoz osoblja i zbrinuti prema uvjetima propisanim za bušaču platformu/brod od strane Hrvatskog registra brodova, pročišćavanjem do razine kakvoće koju je propisao HRB, ili zbrinjavanjem na kopnu na uređaju za pročišćavanje komunalnih otpadnih voda*
- *Izdvojeni zauljeni sediment koji može nastati tijekom pročišćavanja oborinskih voda prikupljati prilikom obilaska platformi, odvesti ga na kopno i zbrinuti ih putem ovlaštenih skupljača otpada.*
- *Prikupljeni zauljeni otpad odvesti na kopno, predati ovlaštenom skupljaču opasnog otpada uz prateći list.*
- *Otpadna ulja i maziva prikupljati u za to predviđene vodonepropusne posude i odvoziti na kopno te predati na kopnu skupljaču otpada.*
- *Za prijevoz opasnog otpada (zauljenog otpada, iskorištene zauljene ambalaže i dr.) pomorskim putem koristiti plovila koja imaju potvrdu/svjedodžbu o sposobnosti broda za prijevoz tih stvari, izdanu od Hrvatskog registra brodova i odobrenje nadležne lučke kapetanije.*

Obrazloženje:

Nositelj zahvata obvezan je osigurati primjenu mjera gospodarenja otpadom sukladno hrvatskim propisima; člancima 4 i 5 Zakona o otpadu (NN 178/04, 111/06, 60/08) vezanim uz odvojeno prikupljanje otpada, Uredbom o uvjetima za postupanje s opasnim otpadom (NN 32/98), Pravilnikom o uvjetima za postupanje s otpadom (NN 123/97 i 112/01) i Pravilniku o rukovanju opasnim tvarima, uvjetima i načinu obavljanja prijevoza u pomorskom prometu, ukrcavanja i iskrcavanja opasnih stvari, rasutog i ostalog tereta u lukama, te načinu sprečavanja širenja isteklih ulja u lukama (NN 51/05). Također, Nositelj zahvata obvezan je osigurati primjenu mjera zaštite okoliša, ispuštanja otpadnih voda i gospodarenja otpadom sukladno međunarodnoj Konvenciji o sprečavanju onečišćenja mora sa brodova i Konvenciji o zaštiti Sredozemnog mora

ECOINA	Naručitelj:	INAgjp d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksploatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJU "SJEVERNI JADRAN" - DOPUNA				Poglavlje 5 Str. 5

5.1.7. Mjere za zaštitu u slučaju akcidenta

- *Odušnike sve ugrađene opreme spojiti na sustave odušivanja ovisno o radnom tlaku (opremu gdje se nalazi plin pri visokom tlaku spojiti na visokotlačne oduške, a opremu u kojoj se nalazi plin pri niskom (atmosferskom) tlaku na niskotlačne oduške) u cilju osiguranja sigurnog rada platformi*
- *Ugraditi automatske blokadne ventile na svakoj proizvodnoj liniji te na spojnim plinovodima u cilju što manjeg istjecanja prirodnog plina u okoliš u slučaju akcidenta*
- *Povezati sustav platformi eksploatacijskog polja Sjeverni Jadran s Regionalnim centrom za žurne intervencije u slučaju onečišćenja Sredozemnog mora (REMPEC), Nacionalnom središnjicom za zaštitu i spašavanje u Rijeci i centrom 112.*
- *Izraditi Operativni plan intervencija u zaštiti okoliša.*
- *Uključiti se u provedbu Plana intervencija kod iznenadnih onečišćenja mora u RH, u plan uključiti odgovarajuća sredstva neškodljiva za morski okoliš*
- *Uljne mrlje s površina platforme prikupiti uz pomoć fizikalno-kemijskih sredstva za adsorpciju ugljikovodika koja posjeduju Vodopravnu dozvolu i sakupiti u posebne spremnike*
- *Uljne mrlje koje se mogu pojaviti na površini mora ukloniti mehaničkim putem, ukoliko to nije moguće mogu se upotrijebiti disperzanti sukladno shemi upotrebe disperzanta propisanom Planom intervencija od iznenadnih onečišćenja mora, a disperzanti koji se koriste moraju biti s popisa također propisanim Planom intervencija od iznenadnih onečišćenja mora*
- *Sve uređaje u opasnim zonama izvesti u protueksplozijskoj Ex izvedbi*
- *Ugraditi sustave detekcije požara, eksplozivne i zapaljive smjese i dima*
- *Spremnike diesel goriva i metanola, te ulja i maziva smjestiti u zaštitne natkrivene sabirne nepropusne sekundarne spremnike - tankvane*
- *Ugraditi automatske sustave za gašenje požara na bazi CO₂*
- *U sustave odušivanja kod kojih postoje ispuštanja u normalnom radu ugraditi uređaje za gašenje na bazi CO₂ i zaustavljачe plamena*
- *Izraditi Operativni plan u slučaju nekontroliranog propuštanja prirodnog plina, požara i eksplozije.*

Obrazloženje:

Nositelj zahvata obvezan je osigurati primjenu prethodnih mjera zaštite okoliša sukladno članku 50. Zakona o zaštiti okoliša (NN 110/07) radi izbjegavanja rizika ili opasnosti po okoliš, izraditi Operativni Plan intervencija u zaštiti okoliša u skladu s Planom intervencija u zaštiti okoliša (NN 82/99, 86/99 i 12/01), osigurati rukovanje opasnim tvarima u skladu s Pravilnikom o opremi i zaštitnim sustavima namijenjenim za uporabu

ECOINA	Naručitelj:	INAgjp d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksploatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJU "SJEVERNI JADRAN" - DOPUNA				Poglavlje 5 Str. 6

u prostorima ugroženim eksplozivnom atmosferom (NN 123/05) i , osigurati siguran proces bušenja i izgradnje objekata u skladu s Pravilnikom za izgradnju i opremu za mobilne bušaće garniture IMO (Inter-government Maritime Organization), te osigurati zbrinjavanje otpada nakon završetka akcidenta u skladu s Aneksom III Konvencije o sprečavanju onečišćenja mora sa brodova

5.1.8. Mjere nakon prestanka korištenja zahvata

- *Provesti čišćenje svih armatura i plinovoda od zaostalog plina*
- *Provesti izolaciju zaostalog plina i slojne vode ležišta*
- *Sve bušotine zatvoriti tako da se ispune cementnim čepovima*
- *Cijevi od morskog dna do platformi odsjeći mehanički, odvesti na kopno i zbrinuti kao sekundarnu sirovinu*
- *Nakon odsijecanja cijevi ispod morskog dna bušotine ponovno ispuniti cementnim čepovima do vrha*
- *Spojne plinovode ukloniti izvlačenjem iz mora i zbrinuti na kopnu kao sekundarnu sirovinu (ukoliko se neće i dalje koristiti za transportne svrhe s mogućih drugih polja)*
- *Otpad od uklanjanja platformi odvesti na kopno i zbrinuti kao sekundarnu sirovinu*
- *Komunalni otpad i sanitarnu vodu nastalu tijekom demontaže zbrinuti kao i prilikom građenja*
- *Za rušenje **ne** koristiti eksploziv*
- *Nakon uklanjanja platformi ukinuti zabranu plovidbe za brodove veće od 200 BT*

Obrazloženje:

Nositelj zahvata obvezan je osigurati primjenu mjera zaštite okoliša prema članku 10. Zakona o zaštiti okoliša (NN 110/07) kako bi se spriječilo umanjivanje vrijednosti mora.

ECOINA	Naručitelj:	INAgjp d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksploatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJU "SJEVERNI JADRAN" - DOPUNA				Poglavlje 5 Str. 7

5.2. Prijedlog programa praćenja stanja okoliša i prijedlog plana provedbe programa praćenja stanja okoliša

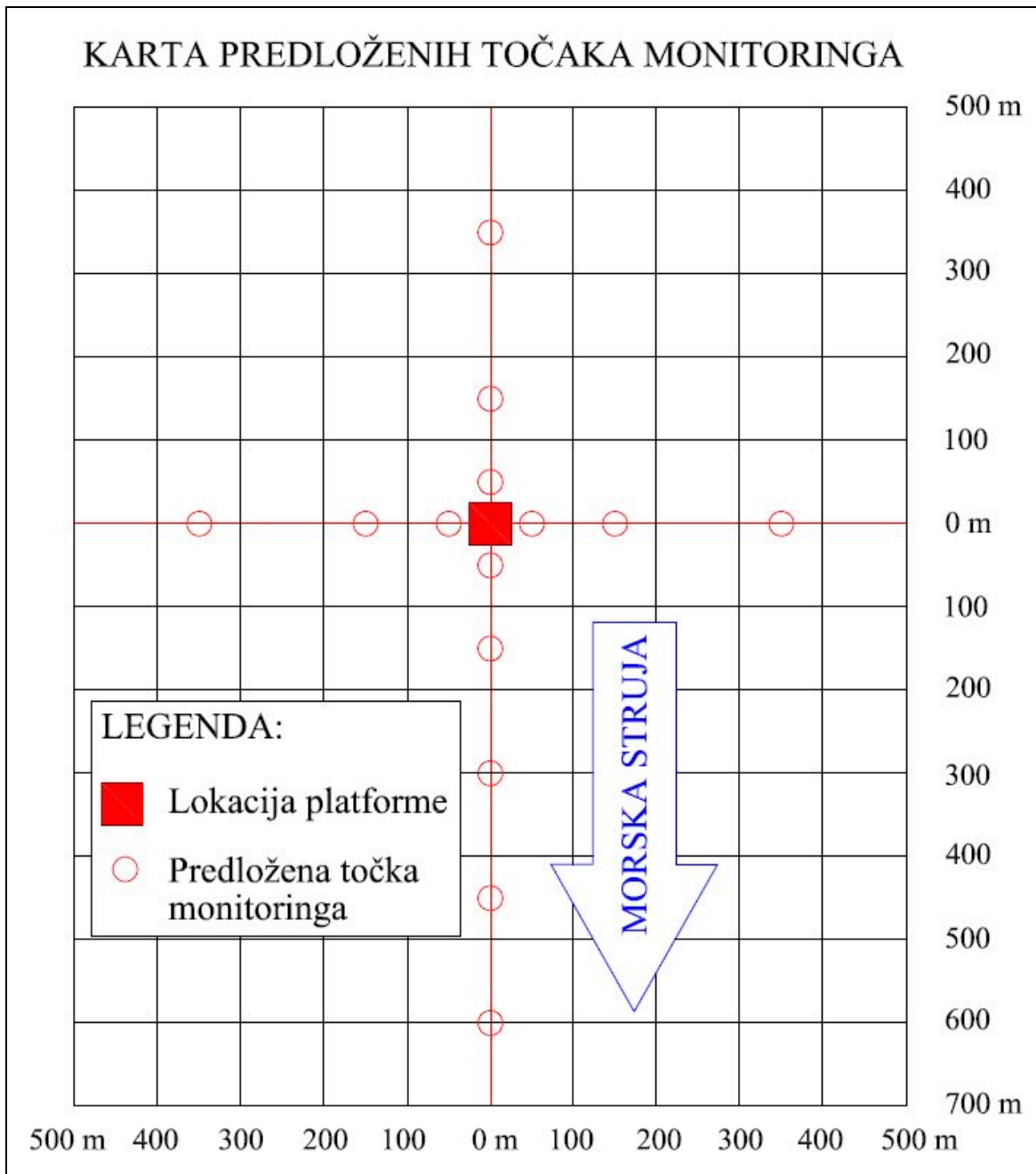
Program praćenja kakvoće vodene isplake i eluata otpada od bušenja koji obuhvaćaju parametre: sadržaj ugljikovodika, teški metali, toksičnost i genotoksičnost isplake i eluata otpada, zatim djelovanje na ribe, alge i bakterije propisuju se u svrhu očuvanja morske flore i faune i kakvoće morske vode. Također se isto odnosi i na parametre kakvoće otpadne vode i otpada.

Parametri koji obuhvaćaju monitoring flore i faune propisuju se prije početka bušenja kako bi se utvrdilo "nulto stanje" na lokaciji zahvata dok se analiza obraštaja platforme i biološko-toksikološki učinci platforme propisuju u svrhu praćenja i zaštite morske flore i faune tijekom redovitog rada platformi.

Praćenje meteoroloških i oceanografskih parametara se propisuje u svrhu praćenja kakvoće zraka i kakvoće morske vode.

U cilju što bolje zaštite na radu se propisuje praćenje uvjeta rada koji obuhvaćaju ispitivanje i pregled mjesta rada. Također se zbog zaštite radnika propisuje se i praćenje pripreme hrane u kuhinji kako ne bi došlo do trovanja hranom.

ECOINA	Naručitelj:	INAgjp d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksplatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJU "SJEVERNI JADRAN" - DOPUNA				Poglavlje 5 Str. 8



Slika 5.2.1. Raspored točaka monitoringa

Na Slici 5.2.1. je dan raspored predloženih točaka monitoringa oko jedne platforme. Paralelno sa morskam strujom je predviđeno pet točaka i to 50, 150, 300, 450 i 600 metara od platforme. Okomito na smjer morskih struja i suprotno od njih su predložene po tri točke sa svake strane na udaljenostima 50, 150 i 350 metara od platforme.

ECOINA	Naručitelj:	INAgjp d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksplatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJU "SJEVERNI JADRAN" - DOPUNA				Poglavlje 5 Str. 9

Karta je predložena na temelju iskustva sa polja Ika SW, međutim tek će se nakon prvih radova monitoringa moći precizno reći dali je ovakav raspored odgovarajući ili će biti potrebne njegove korekcije.

U Tablici 5.2.1. je dat pregled programa praćenja stanja okoliša i plan provedbe programa praćenja stanja okoliša tijekom gradnje zahvata. U Tablici 5.2.2. je dat pregled programa praćenja stanja okoliša i plan provedbe programa praćenja stanja okoliša tijekom korištenja zahvata.

Tablica 5.2.1. Pregled programa praćenja stanja okoliša

Br.	ASPEKTI Grupe parametara Parametri	Učestalost mjerenja	Rezultati mjerenja /izvještavanje	Nadzor
1. VODENA ISPLAKA				
1.1.	Sadržaj ugljikovodika	Prije početka bušenja, prilikom korištenja iste vrste isplake	Ruđer Bošković	MZOPU, MMPR, DI,
1.2.	Teški metali			
1.3.	Toksičnost			
1.4.	Genotoksičnost			
1.5.	Ribe			
1.6.	Alge			
1.7.	Bakterije			
2. OTPAD				
2.1. ELUAT OTPADA OD BUŠENJA				
2.1.1.	Sadržaj ugljikovodika	Tijekom bušenja (prva šarža, po potrebi i ostale ukoliko eluat ne zadovoljava)	Ruđer Bošković	MZOPU, MMPR, DI
2.1.2.	Teški metali			
2.1.3.	Toksičnost			
2.1.4.	Genotoksičnost			
2.1.5.	Ribe			
2.1.6.	Alge			
2.1.7.	Bakterije			
3. FLORA I FAUNA				
3.1.	Stanje bentičkih zajednica	Prije provedbe postupka bušenja, te nakon bacanja otpada od bušenja	PMF, Ruđer Bošković	MZOPU, MMPR MK-Uprava za zaštitu prirode DZZP
3.1.1.	Makrobentos, meiobentos, epibentos			
3.1.1.1.	Biomasa			
3.1.1.2.	Izdašnost			
3.1.1.3.	Sastav			
3.1.1.4.	Bioraznolikost			
3.1.2.	Školjkaši, ljuskari			
3.1.2.1.	Akumulacija teških metala i drugih toksičnih tvari			
3.1.2.2.	Patološke promjene			
3.1.3.	Ribe s dna			
3.1.3.1.	Histologija			
3.1.3.2.	Biokemijsko stanje			
3.1.3.3.	Oboljenja			
3.1.3.4.	Akumulacija teških metala i drugih toksičnih tvari			

ECOINA	Naručitelj:	INAgjp d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksploatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJU "SJEVERNI JADRAN" - DOPUNA				Poglavlje 5 Str. 10

Tablica 5.2.2. Pregled programa praćenja stanja okoliša i plan provedbe programa praćenja stanja okoliša tijekom korištenja zahvata

Br.	ASPEKTI Grupe parametara Parametri	Učestalost mjerjenja	Rezultati mjerjenja /izvještavanje	Nadzor
1.	MORE I ATMOSFERA			
1.1.	Meteorološki parametri			
1.1.1.	Brzina vjetra	dnevno- kontinuirano	posada pripomoć DHMZ npr.	DHMZ HHI
1.1.2.	Smjer vjetra			
1.1.3.	Temperatura atmosfere			
1.1.4.	Vlaga atmosfere			
1.1.5.	Tlak atmosfere			
1.1.6.	Visina valova			
1.2.	Oceanografski parametri			
1.2.1.	Fizikalni	2x godišnje	HHI	HHI
	SPC (specifična elektroprovodljivost)			
	Temperatura mora			
	Oksidacijsko-redukcijski potencijal			
1.2.2.	Kemijski	2x godišnje	IOR	IOR
	Otopljeni kisik		Ruđer Bošković	Ruđer Bošković
	pH			
1.2.3.	Biološki	1x godišnje	PMF Ruđer Bošković IOR	PMF Ruđer Bošković IOR
	Analize obraštaja platforme			
	Biološko-toksikološki učinci platforme			
2.	KAKVOĆA OTPADNE VODE			
2.1.1.	pH	tjedno i 2x godišnje	posada i INA-SIR	Istarska županija
2.1.2.	Salinitet			
2.1.3.	Boja			
2.1.4.	Vidljiva otpadna tvar			
2.1.5.	Gustoća			
2.1.6.	Ukupno suspendirana tvar	2x godišnje	ZZJZ INA-SIR	Istarska županija
2.1.7.	Klor			
2.1.8.	Željezo			
2.1.9.	El. vodljivost	2x godišnje	ZZJZ INA-SIR	Ruđer Bošković HHI IOR
2.1.10.	Gustoća			
2.1.11.	Otopljene krute tvari			
2.2.1.	Otopljeni kisik	2x godišnje	ZZJZ	Istarska

ECOINA	Naručitelj:	INAgjp d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksploatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJU "SJEVERNI JADRAN" - DOPUNA				Poglavlje 5 Str. 11

2.2.2.	BPK ₅		INA-SIR	županija IOR Ruđer Bošković
2.2.3.	KPK			
2.3.1.	Broj koliformnih bakterija	sezonski / godišnje	ZZJZ INA-SIR	Istarska županija
2.4.1.	Ukupan organski ugljik	2x godišnje	ZZJZ INA-SIR	Ruđer Bošković
2.4.2.	Mineralna ulja			
2.4.3.	Ukupna ulja i masnoće			
2.5.1.	Teški metali (Cu, Zn, Cd, Cr, Ni, Pb, Hg)	2x godišnje	INA-SIR	Istarska županija HRB
2.5.2.	Zasićenje kisikom			
2.5.3.	Alkalinitet			
2.5.4.	Ukupno površinski aktivne tvari (kationski, anionski i neionski tenzidi)			
2.5.5.	Nitriti			
2.5.6.	Nitrati			
2.5.7.	Ukupni dušik			
2.5.8.	Ukupni fosfor			
3.	OTPAD			
3.1.	Komunalni otpad	šarža	posada	Istarska županija
3.2.	Bakterije <i>Industrijski bezopasni otpad</i>	šarža	posada	Istarska županija
3.3.	Pijesak	šarža/količina za ispuštanje	INA-SIR Institut za javno zdravstvo, Pula INA-SIR	Istarska županija HRB
3.4.	Iskorišteni filtri			
3.5.	Iskorišteni aktivni ugljen			
3.6.	Organski i neorganski otpad			
3.7.	/mulj iz spremnika/			
3.8.	Kruti talog			
3.9.	Fekalni mulj			
3.10.	Otpadna ulja			
	standardni parametri za praćenje kakvoće otpada (teški metali, pepeo, voda, sumpor, sadržaj ugljikovodika, suha tvar, gubitak uslijed zagrijavanja, pH, COD)			
4.	EMISIJE U ZRAK			
4.1.	Krute čestice	prije puštanja u rad plinske turbine i diesel motora snage >0,1 MW (NN 105/02) 1x/2 godišnje	BI	Istarska županija BI HRB
4.2.	Količina otpadnog plina			
4.3.	Toplinski gubici			
4.4.	Dimni broj			
4.5.	Ugljični monoksid	2x mjesečno		
4.6.	Sumporni dioksid			
4.7.	Dušični dioksid			

ECOINA	Naručitelj:	INAgjp d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksploatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJU "SJEVERNI JADRAN" - DOPUNA				Poglavlje 5 Str. 12

4.8.	Sumporovodik IKA vent.		BI	
5.	UVJETI RADA			
<u>Ispitivanje mjesta rada:</u>		1X/2 godine		
5.1.	Radioaktivnost		BI	
5.2.	Buka			
5.3.	Vibracije			
5.4.	Osvjetljenost			
5.5.	Mikroklima	na početku rada i u skladu s planom učestalosti		HRB BI DI
<u>Pregled mjesta rada:</u>				
5.6.	Oprema/mašine			
5.7.	Procjena opasnosti			
5.8.	Obrazovanje-obučavanje za rad na siguran način		BI	
6.	VODENA ISPLAKA			
6.1.	Sadržaj ugljikovodika			
6.2.	Teški metali			
6.3.	Toksičnost	prilikom prvog korištenja iste vrste isplake	Ruđer Bošković	Istarska županija
6.4.	Genotoksičnost			
6.5.	Ribe			
6.6.	Alge			
6.7.	Bakterije			
7.	KUHINJA - priprema hrane / sanitarna kakvoća	4x godišnje	ZZJZ	ZZJZ

Legenda (kratice):

HHI: Hrvatski hidrografski institut, Split
 HRB: Hrvatski registar brodova
 MZOPU: Ministarstvo za zaštitu okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva – Zagreb/Rijeka
 DHMZ: Državni hidrometeorološki zavod
 Ruđer Bošković: Ruđer Bošković,
 ZZJZ: Zavod za javno zdravstvo, Pula
 PMF: Prirodoslovno-matematički fakultet, Biološki odsjek
 BI: Brodarski Institut, Zagreb
 INA-SIR: INA - Sektor istraživanja i razvoja (Centralni laboratorij)
 DI: Državni inspektorat, Odjel u području rudarstva
 DZZP: Državni zavod za zaštitu prirode
 MK: Ministarstvo kulture
 IOR: Institut za oceanografiju i ribarstvo

Obrazloženje:

Nositelj zahvata obavezan je osigurati praćenje stanja okoliša prema čl. 120 i 121 Zakona o zaštiti okoliša (NN 110/07) i rezultate praćenja okoliša dostavljati do 15. lipnja tekuće godine za prošlu godinu u Agenciju za zaštitu okoliša, prema navedenim člancima Zakona o zaštiti okoliša (NN 110/07).

ECOINA	Naručitelj:	INAgjp d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksploatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJU "SJEVERNI JADRAN" - DOPUNA				Poglavlje 5 Str. 13

5.3. Prijedlog ocjene prihvatljivosti zahvata na okoliš

U Tablici 5.3.1. Prikazan je kratki pregled utjecaja, primijenjenih mjera zaštite, te preostalog utjecaja na okoliš.

Tablica 5.3.1. Pregled utjecaja na okoliš, primijenjenih mjera zaštite i preostali utjecaj na okoliš.

Utjecaj	Mjera zaštite koliša	Preostali utjecaj
Utjecaj na klimatske promjene, ozon i kakvoću zraka	Ugraditi će se visokoefikasne baklje za spaljivanje prirodnog plina. Ugraditi će se pneumatski ventili niske vrijednosti propuhivanja. Otpadni plin će se spaljivati kad god će to biti moguće prije ispuštanja u atmosferu. Ugraditi će se pomoćni izvori el. energije (diesel agregati) s niskom razinom emisije NOx).	Predložene mjere omogućuju efikasnu zaštitu zraka i atmosfere u skladu s najnovijim dostignućima u zaštiti okoliša kod objekata ovakvog tipa. Preostali utjecaj nije značajan.
Utjecaj na morsku vodu, floru i faunu	Cementacija bušotine će se izvesti na način da se u potpunosti spriječi nekontrolirani izlazak plina. Primjeniti će se sve tehničke mjere osiguranja kakvoće kod izrade objekata i ugradnje uređaja u skladu s relevantnim međunarodnim standardima kako bi se bilo kakvo propuštanje svelo na najmanju moguću mjeru. Za potrebe izrade bušotina koristiti će se isplaka na bazi vode koja nije toksična po okoliš. Isplaka će se u more ispuštati sukcesivno, kao i nabušeni materijal. Oborinska voda će se ispuštati u more putem uronjenih kesona pri čemu će se osigurati izdvajanje eventualno prisutnih ugljikovodika. Slojna voda će se transportirati do postojećih platformi koje imaju uređaje za pročišćavanje i tamo će se obrađivati prije ispuštanja u more. Osigurati praćenje nad pridnenim zajednicama na lokaciji zahvata prije i poslije uzgradnje platformi, te tijekom rada 1 x godišnje.	Predložene mjere omogućuju efikasnu zaštitu kakvoće mora u skladu s najnovijim dostignućima u zaštiti okoliša kod objekata ovakvog tipa. Preostali utjecaj na kakvoću mora nije značajan. Utjecaj na floru i faunu je smanjen na najmanju moguću mjeru, a osigurano je praćenje.
Utjecaj na kulturne vrijednosti	Osigurano je izvješćivanje nadležnih institucija ukoliko se tijekom gradnje naiđe na lokalitet koji bi mogao imati kulturnu ili arheološku vrijednost.	Uz pretpostavku da u blizini lokacije zahvata nema kulturnih lokaliteta, utjecaja na iste nema.
Utjecaj na povećanje buke	Osigurati će se dobra zvučna izolacija za sve uređaje koji proizvode veću razinu	Preostali utjecaj tijekom gradnje je umjereno značajan, ali je

ECOINA	Naručitelj:	INAgjp d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksploatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJU "SJEVERNI JADRAN" - DOPUNA				Poglavlje 5 Str. 14

	buke, tako da razina buke tijekom izrade bušotina i platformi neće prijeći vrijednost od 150 dBa, a tijekom redovitog rada od 80 dBa na granici zahvata ispod i iznad razine mora	vremenski ograničen samo na period dok traju radovi. Preostali utjecaj tijekom redovitog rada je beznačajan.
Međutjecaj s postojećim i planiranim zahvatima	Oko platformi se uspostavlja sigurnosna zona širine 500 m mjereno od svake točke vanjskog ruba objekta i na tom području se zabranjuje ribolov, sidrenje i plovidba.	Preostalog utjecaja na promet nema jer je lokacija zahvata smještena u postojećoj zoni u kojoj je zabranjen promet za brodove veće od 200 BT. Preostali utjecaj na ribarstvo je zanemariv, štoviše zabranom kočarenja na lokacijama plinovoda isti će biti pozitivan. Nema negativnog utjecaja na druge infrastrukturne objekte u blizini, kao ni znatnog zauzeća prostora.
Utjecaj zbog nastanka i zbrinjavanja komunalnog i tehnološkog otpada i otpadnih voda	Komunalni i sličan otpad će se prikupljati u sklopu bušaće platforme i broda koji dovozi osoblje na platformu i zbrinjavati na kopnu. Sav otpad od građenja će se odvoziti na kopno i zbrinjavati na kopnu putem ovlaštenih skupljača otpada. Sanitarna otpadna voda nastala tijekom boravka ljudi na lokaciji za vrijeme bušenja i povremenog boravka osoblja će se prikupljati u sklopu bušaće platforme ili broda za dovoz osoblja i zbrinuti prema uvjetima propisanim za bušaću platformu/brod od strane Hrvatskog registra brodova. Izdvojeni zauljeni sediment koji može nastati tijekom pročišćavanja oborinskih voda će se prikupljati prilikom obilaska platformi i odvoziti na kopno te zbrinuti putem ovlaštenih skupljača otpada. Prikupljeni zauljeni otpad će se odvoziti na kopno i predavati ovlaštenom skupljaču opasnog otpada. Otpadna ulja i maziva će se prikupljati u za to predviđene vodonepropusne posude i odvoziti na kopno te predati na kopno skupljaču otpada. Za prijevoz opasnog otpada (zauljenog otpada, iskorištene zauljene ambalaže i dr.) pomorskim putem koristiti će se plovila koja imaju potvrdu/svjedodžbu o sposobnosti broda za prijevoz tih stvari, izdanu od Hrvatskog registra brodova i odobrenje nadležne lučke kapetanije.	Kako će se osigurati postupanje sa svim vrstama otpada u skladu s hrvatskim propisima i međunarodnim konvencijama, preostali utjecaj nastanka otpada na okoliš je zanemariv.

ECOINA	Naručitelj:	INAgip d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksploatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJU "SJEVERNI JADRAN" - DOPUNA				Poglavlje 5 Str. 15

<p>Utjecaj u slučaju akcidenta s rizikom nastanka</p>	<p>Primijeniti će se velik broj tehničkih mjera u skladu s dobrom inženjerskom praksom i međunarodnim standardima sigurnosti i zaštite kod izgradnje objekata i kod proizvodnje plina kako bi se osigurao minimalan rizik od nastanka akcidenta. Sve opasne tvari biti će adekvatno skladištene. Izvršiti će se povezivanje informacijskog sustava eksploatacijskog polja „Sj. Jadran“ s Regionalnim centrom za žurne intervencije u slučaju onečišćenja Sredozemnog mora (REMPEC), Nacionalnom središnjicom za zaštitu i spašavanje u Rijeci i centrom 112. Izraditi će se Operativni plan intervencija u zaštiti okoliša. Nositelj zahvata će se uključiti u provedbu Plana intervencija kod iznenadnog onečišćenja mora u RH. Izraditi će se Operativni plan u slučaju nekontroliranog propuštanja prirodnog plina, požara i eksplozije. Za sanaciju eventualnog onečišćenja, kada onečišćenje nije moguće mehanički ukloniti, koristiti će se disperzanti propisani Planom intervencija kod iznenadnih onečišćenja mora, a koji su dopušteni za korištenje u RH i državama članicama Europske unije.</p>	<p>Primjenom svih predloženih mjera, rizik od nastanka akcidenta je sveden na prihvatljivu mjeru. Utjecaj eventualnog akcidenta na okoliš je značajan, naročito po živi svijet mora, no vremenski ograničen. Primjenom predloženih mjera isti će se dodatno smanjiti.</p>
<p>Mogući utjecaji nakon prestanka korištenja eksploatacijskog polja</p>	<p>Provesti će se čišćenje svih armatura i plinovoda od zaostalog plina. Preostali plin u ležištu će se izolirati od slojne vode. Sve bušotine će zatvoriti tako da se ispune cementnim čepovi. Cijevi od morskog dna do platformi će se odsjeći mehanički, odvesti na kopno i zbrinuti kao sekundarna sirovina. Spojni plinovodi će se ukloniti izvlačenjem iz mora i zbrinuti na kopnu kao sekundarna sirovina (ukoliko se neće i dalje koristiti za transportne svrhe s mogućih drugih polja). Otpad od uklanjanja platformi će se odvesti na kopno i zbrinuti kao sekundarnu sirovina. Komunalni otpad i sanitarna voda nastala tijekom demontaže će se zbrinuti kao i prilikom građenja. Za rušenje se neće koristiti eksploziv. Nakon uklanjanja platformi ukinut će se zabrana plovidbe za brodove veće od 200 BT.</p>	<p>Osim mogućnosti kratkotrajnog ispuštanja plina u okoliš, nema značajnijih utjecaja.</p>

ECOINA	Naručitelj:	INA gip d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksplatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJU "SJEVERNI JADRAN" - DOPUNA				Poglavlje 5 Str. 16

Zaključak o preostalom utjecaju

Zahvat izgradnje platformi Andreina, Ravenna, Ika C, Ika SW A, Ika SW B i Ida D, njihovih spojnih plinovoda na području postojećeg eksploatacijskog polja „Sjeverni Jadran“ je prihvatljiv za okoliš, uz primjenu zakonom propisanih i ovom Studijom Rješenjem utvrđenih mjera zaštite okoliša i provedbe programa praćenja stanja okoliša.

Kako je zahvat podložan primjeni **Konvencije o procjeni utjecaja na okoliš preko državnih granica** (NN – MU br. 6/96), (ESPOO Konvencija) sukladno Dodatku I – Lista aktivnosti, Stavak 15. „*Proizvodnja ugljikovodika na moru. Ekstrakcija nafte i plina u komercijalne svrhe gdje količina proizvodnje prelazi 500 prostornih metara na dan u slučaju nafte i 500 000 prostornih metara na dan u slučaju plina*“, potrebno je provesti postupak notifikacije Republike Italije o namjeravanom zahvatu, u skladu s Konvencijom.

ECOINA	Naručitelj:	INAgjp d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksploatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJU "SJEVNI JADRAN"- DOPUNA				Poglavlje 6 Str. 1

6. SAŽETAK STUDIJE

Obrazloženje najprihvatljivije varijante zahvata

Platforma Ravenna

Lokacija platforme Ravenna određena je na temelju postojanja manjeg ležišta plina u blizini velikog ležišta plina Ivana, u sjevernom dijelu eksploatacijskog polja "Sjeverni Jadran". Prilikom otkrivanja ležišta prije dvadesetak godina to ležište je tada smatrano komercijalno neisplativim. No, razvojem eksploatacijskog polja "Sjeverni Jadran", izgradnjom transportne infrastrukture, rastom cijene prirodnog plina ležište Ravenna je ocijenjeno komercijalno isplativim. Broj bušotina (dvije) određen je zahtjevom ležišta. Mikrolokacija platforme određena je lokacijama bušotina. Spojni plinovod je položen prema najbližoj postojećoj platformi Ivana E.

Platforma Andreina

Lokacija platforme Andreina određena je na temelju postojanja manjeg relativno izoliranog ležišta plina u zapadnom dijelu eksploatacijskog polja "Sjeverni Jadran". Prilikom otkrivanja ležišta prije dvadesetak godina to ležište je tada smatrano komercijalno neisplativim. No, početkom izgradnje objekata na većem plinskom polju u blizini, Annamaria, i ležište Andreina je ocijenjeno komercijalno isplativim. Broj bušotina (dvije) određen je zahtjevom ležišta. Mikrolokacija platforme određena je lokacijama bušotina. Spojni plinovod je položen prema najbližoj platformi (u gradnji) Annamaria A.

Platforma Ida D

Lokacija platforme Ida D određena je na temelju zahtjeva za kvalitetnijom i sigurnijom eksploatacijom plina iz ležišta Ida na kojem su aktivne već tri proizvodne platforme, u cilju izbjegavanja mogućnosti stvaranja vodenih konusa, pri čemu bi plin ostao zarobljen u ležištu. Broj bušotina (jedna) određen je također u istom cilju. Mikrolokacija platforme određena je lokacijom proizvodne bušotine (okomita bušotina). Spojni plinovod je položen prema platformi Ida C koja je nešto udaljenija od platforme Ika A, ali posjeduje već pripremljeno spojno mjesto za priključak dolaznog plinovoda.

Platforma Ika C

Lokacija platforme Ika C određena je na temelju postojanja značajnih količina prirodnog plina u južnom dijelu ležišta Ika, do kojih se može lakše pristupiti postojanjem gotove infrastrukture u sjevernom dijelu ležišta Ika (platforma Ika A), a također i zbog potrebe za postojanjem jedne "zbirne" platforme s dovoljnim brojem priključaka za transportne plinovode i kontrolu proizvodnje, te zbog potrebe spajanja dopremnih plinovoda s

ECOINA	Naručitelj:	INAgip d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksploatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJU "SJEVERNI JADRAN"- DOPUNA				Poglavlje 6 Str. 2

platformi Ika SW A i SW B. Broj bušotina (dvije) određen je zahtjevom ležišta. Mikrolokacija platforme određena je lokacijom bušotina. Spojni plinovod je položen prema najbližoj platformi Ika A.

Platforme Ika SW A i Ika SW B

Lokacije platformi Ika SW A i Ika SW B određene su na temelju postojanja značajnih količina prirodnog plina u južnom dijelu ležišta Ika. Broj bušotina (po tri proizvodne bušotine na svakoj platformi) određen je zahtjevom ležišta. Mikrolokacija platformi određena je lokacijom bušotina. Spojni plinovod je položen prema najbližoj platformi Ika C.

Opis postojećeg stanja

Trenutno na području eksploatacijskog polja "Sjeverni Jadran" joint venture tvrtka INAgip vodi 11 platformi koje su međusobno povezane spojnim podmorskim plinovodima, plinovodom s talijanskom platformom Garibaldi, te plinovodom do istarskog kopna. Jedanaest postojećih platformi služi za eksploataciju prirodnog plina iz tri veća ležišta plina: Ivana, Ika i Ida (Slika 1.2.3.).

Na području ležišta Ivana smješteno je 6 platformi, 5 proizvodnih (Ivana A,B,C,D i E) i jedna kompresijska (Ivana K), na području ležišta Ida smještene su tri proizvodne platforme (Ida A,B,C), a na području ležišta Ika dvije (Ika A i B).

Platforma Ivana A je središnja platforma eksploatacijskog polja "Sjeverni Jadran" i jedina sa stalnom posadom. Platforma Ivana K je smiješena neposredno uz platformu Ivana A i s njom je povezana mostom. Platforme Ivana A i K su tetrapodne platforme, platforme Ivana B i E su tripodne, dok su ostale platforme monopodne. Trenutna proizvodnja s područja eksploatacijskog polja „Sjeverni Jadran“ iznosi oko 1,5 milijardi prostornih metara prirodnog plina godišnje.

2007. godine ishođena je lokacijska dozvola za gradnju 6 platformi i pripadajućih spojnih plinovoda, a na temelju Studije o utjecaju na okoliš za eksploatacijsko polje "Sjeverni Jadran" koja je izrađena 1996. godine, a nadopunjena 1998. godine. Za neke objekte su ishođene građevinske dozvole, te je u tijeku izgradnja. Navedenih 6 platformi su: Annamaria A, Irina, Božica 1, Božica 2, Ana i Vesna.

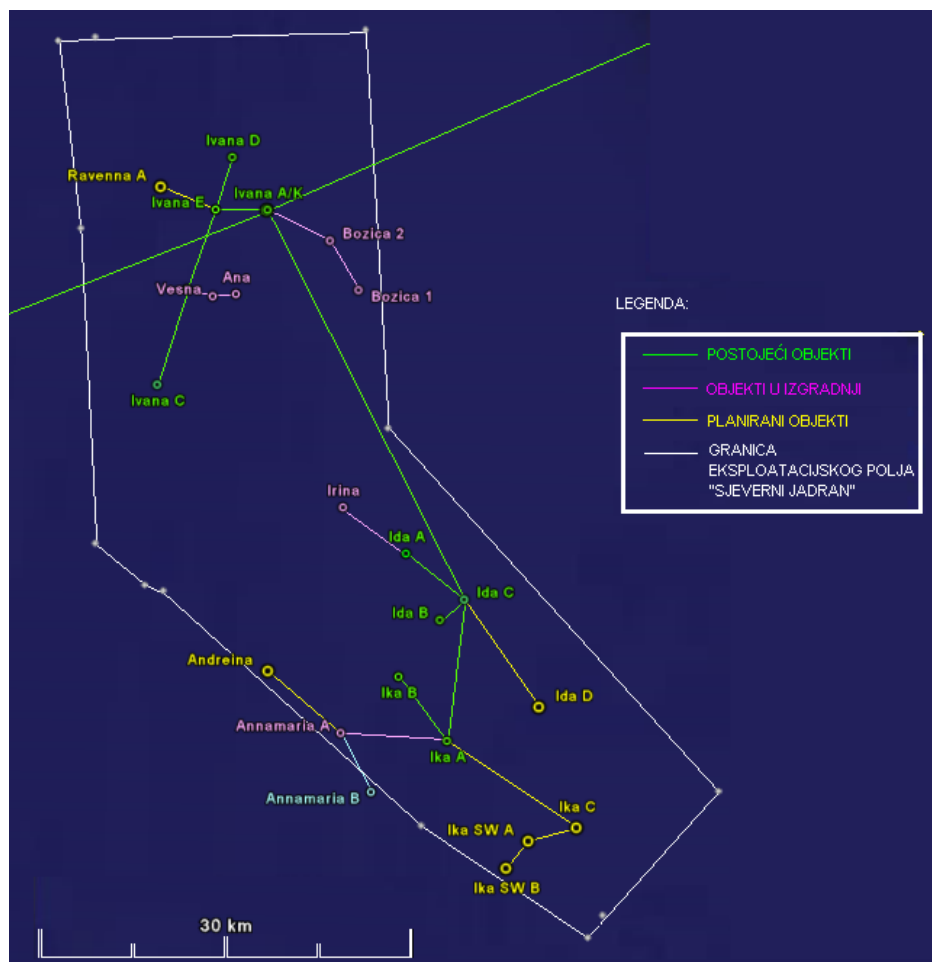
Također, u tijeku je i postupak ishođenja dozvola za talijansku platformu Annamaria B koja čini jedinstveni sustav proizvodnje i transporta prirodnog plina iz eksploatacijskog polja „Sjeverni Jadran“.

ECOINA	Naručitelj:	INAgjp d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksploatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJU "SJEVERNI JADRAN" - DOPUNA				Poglavlje 6 Str. 3

Detaljni smještaj planiranog zahvata u prostoru

Novi objekti koji se planiraju izgraditi, a koji su i predmet ove Studije o utjecaju na okoliš su, kako slijedi: platforma Ika C, platforma Ika SW A, platforma Ika SW B, platforma Ida D, platforma Andreina, platforma Ravenna, te spojni plinovodi, kako slijedi: plinovod Ika C – Ika A, dužine 12,7 km, plinovod Ika SW B – Ika SW A, dužine 2,9 km, plinovod Ika SW A – Ika C, dužine 4,1 km, plinovod Ida D – Ida C, dužine 10,6 km, plinovod Andreina – Annamaria A, dužine 7,6 km, plinovod Ravenna – Ivana E, dužine 4,7 km

Smještaj zahvata u prostoru prikazan je u Prilogu 2 (na kursnoj karti sjevernog Jadrana), te na Slici 6.1.



Slika 6.1. Lokacije novih proizvodnih platformi eksploatacijskog polja "Sjeverni Jadran"

ECOINA	Naručitelj:	INAgjp d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksploatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJU "SJEVERNI JADRAN"- DOPUNA				Poglavlje 6 Str. 4

Plan izgradnje i proizvodnje

Platforma Ika C ima prednost u izgradnji zbog svog položaja i procijenjenog kapaciteta proizvodnje, te se očekuje da će biti puštena u rad već 2009. godine. Nakon nje, planira se gradnja platformi Andreina, Ika SW A, Ika SW B, Ida D, te Ravenna. Navedeni rokovi su ovdje dani samo okvirno, a isti ovise i o dinamici radova na gradnji platformi koji se trenutno odvijaju. Za svaku platformu i spojni plinovod predviđa se trajanje pripremnih radova i izgradnje od 18-24 mjeseca.

Tehnološki proces eksploatacije (kapacitet proizvodnje, oprema i strojevi, odvodnja voda, potrebna energija, karakteristike prirodnog lina, pomoćne tvari, otpad)

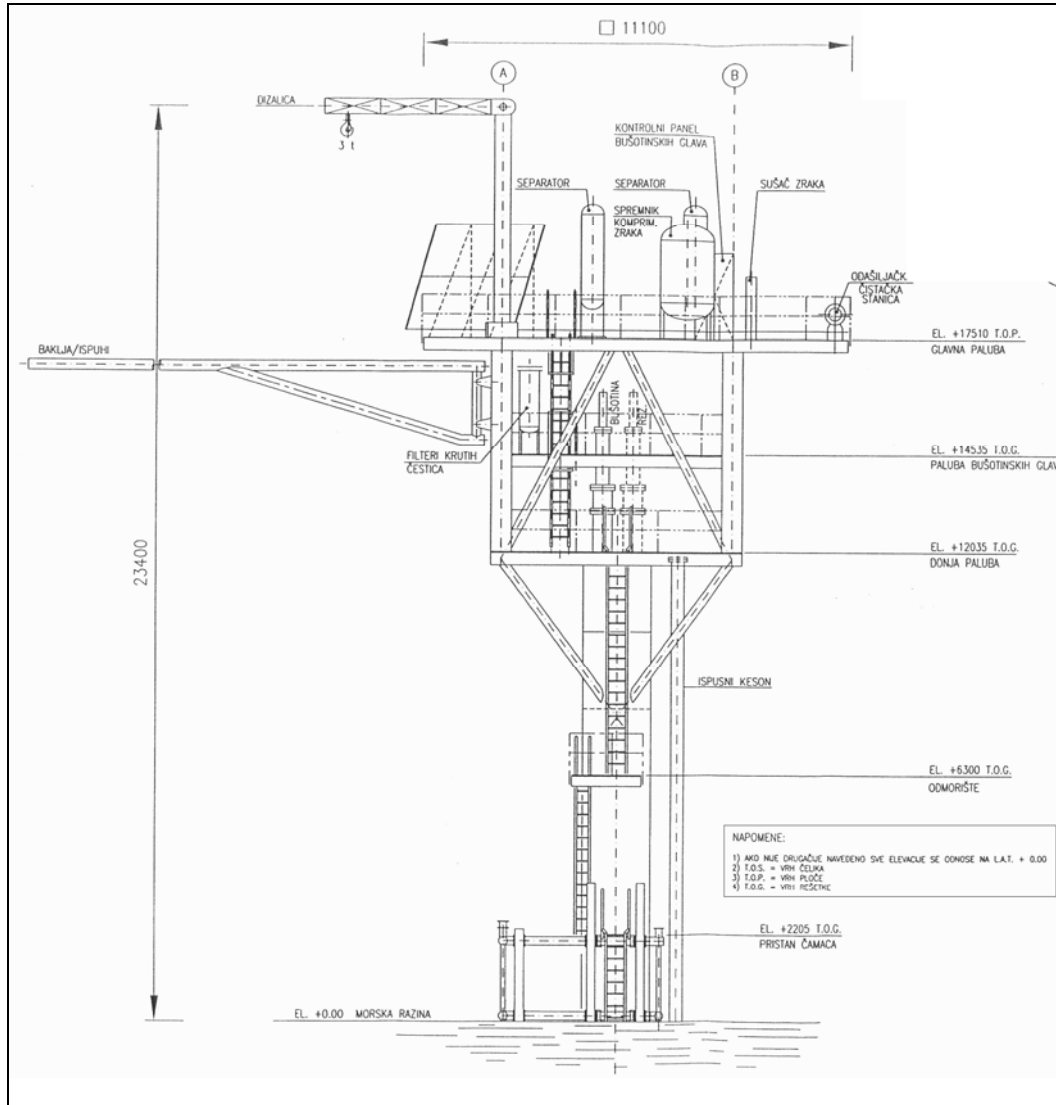
Tehnički opis sustava

Sve platforme koje su predmet ove SUO biti će klasične automatski upravljane platforme na kojima će se crpiti prirodni plin iz po jedne do tri bušotine. Svih šest platformi biti će tzv. satelitske platforme bez posade, upravljane s postojeće platforme Ivana A, te platforme u gradnji Annamaria A. Plin iz svakog niza proizvodnih kolona će prolaziti kroz ručni prigušni ventil koji će se namještati periodično ovisno o varijaciji proizvodnih parametara. Pridobivenom plinu iz svake cijevi se mjeri temperatura, tlak i protok, i to prije prigušnih ventila.

Platforme Ravenna, Andreina, Ika SW B i Ida D biti će jednosmjerne, opremljene jedino sustavom otpreme plina, dok će platforme Ika SW A i Ika C biti dvosmjerne, opremljene sustavom za prihvat i sustavom otpreme plina. Prihvatni i otpremni cjevovodi će biti promjera 250-400 mm.

Upravljanje, nadzor i kontrola rada svih 6 novih platformi će biti u potpunosti integrirani u postojeći sustav rada na eksploatacijskom polju „Sjeverni Jadran“.

Na Slici 6.2 prikazana je tipska monopodna platforma.



Slika 6. 2. Bočni izgled tipske monopodne platforme

ECOINA	Naručitelj:	INAgip d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksploatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJU "SJEVERNI JADRAN" - DOPUNA				Poglavlje 6 Str. 6

Opis aktivnosti bušenja

Bušenje se radi specijalnim sistemom koji se dovozi na lokaciju, a odvozi nakon kompletnog završetka svih radova.

Bušenje se izvodi dlijetima (Slika 1.5.9.) preko niza bušaćih alatki (svaka je približne dužine od 9 metara), međusobno spojenih navojima. Teške šipke prenose opterećenje na dlijeto, čime se omogućuje njegovo prodiranje u stijensku masu. Bušaći fluid (isplaka) cirkulira kroz sistem bušaćih alatki. Cirkulirajući kroz prostor između bušaćih alatki i bušotinskog kanala vraća se na površinu. Cirkulacija isplake omogućava hlađenje dlijeta, čišćenje prostora oko njega i bušotinskog kanala te stvaranje hidrostatskog tlaka koji sprječava zarušavanje bušotine. Hidrostatski tlak koji stvara stupac isplake mora biti veći od tlaka formacije, kako bi se spriječilo prodiranje formacijskih fluida u bušotinu.

Rotacijskim bušenjem je jednostavno i brzo moguće raditi bušotine dublje od nekoliko tisuća metara. Nakon što je bušotina završena, zacijevljuje se čeličnim cijevima koje su spojene jedna na drugu i cementirane u bušotini, kako bi se osigurala stabilnost kanala bušotine.

Odvodnja i obrada otpadnih voda

Sanitarna voda nastala tijekom boravka ljudi na lokaciji tijekom bušenja i gradnje objekata, te prilikom obilaska platforme tijekom redovitog rada se prikuplja i zbrinjava na uređaju u sklopu bušaće platforme.

Tijekom proizvodnje plina nastaje proizvodna (formacijska, slojna) voda. Dnevna proizvodnja slojne vode može iznositi od 0 do maksimalno 3 m³. Na svim platformama će biti instaliran sustav za separaciju vode od plina. Voda izdvojena u proizvodnom separatoru će se prikupljati u separatorskom oknu gdje dolazi do odvajanja sedimenta i plina od vode. Ovisno o razini koju kontrolira mjerač razine, voda će se posebnim cjevovodima transportirati do postojećih platformi na kojima postoji uređaj za pročišćavanje slojne vode (Ivana A, Annamaria A...) Efluent iz navedenih uređaja će zadovoljiti propisane vrijednosti od 15 mg/l za mineralna ulja. Voda se nakon pročišćavanja ispušta u more preko uronjenog kesona. Temperatura vode koja će se ispuštati biti će približno jednaka temperaturi okolnog zraka. **Na platformama koje su predmet ove SUO nema ispuštanja slojne vode u more.**

Na platformama postoji mogućnost kontaminacije oborinske vode uljima i mastima koje mogu biti izlivena na palubi i po uređajima. Stoga se oborinska voda koja padne na

ECOINA	Naručitelj:	INAgip d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksploatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJU "SJEVERNI JADRAN" - DOPUNA				Poglavlje 6 Str. 7

platforme, prikuplja i ispušta u more preko kesona u kojem se odvija gravitacijska separacija eventualno prisutnih ugljikovodika. Radi se o dugačkoj okomito smještenoj koloni uronjenoj u more u koju s gornje strane ulazi oborinska voda. Ista se po principu spojenih posuda na dnu ispušta u more, a istaloženi ugljikovodici se nakupljaju na površini. Nakupljeni ugljikovodici na površini kesona prilikom obilaska platforme povremeno će se prebacivati prenosivom pumpom u drenažni spremnik i odvozi na kopno.

Potrebna energija i energenti

Proizvodnja električne energije planira se putem solarnih ćelija. U slučaju dana bez sunca, proizvodnja el. energije odvijat će se putem diesel-agregata, nominalne snage od 6,8 kW. Diesel agregat bi trebao moći samostalno zadovoljavati potrebe za el. energijom u trajanju od 14 dana (maksimalni period bez sunčanih dana). Za navedeno je potreban spremnik od 400 l diesela.

Diesel spremnici na svim platformama će biti smješteni u zaštitnoj tankvani koja će biti u stanju primiti sav sadržaj spremnika. Eventualno izliveni sadržaj će biti zaštićen od utjecaja atmosferilija, te će se putem drenažnog cjevovoda voditi u drenažni spremnik. Dizel će se na platforme dopreмати brodom osposobljenim za prijevoz ugljikovodika.

Karakteristike prirodnog plina

Prirodni plin koji se proizvodi ili će se proizvoditi na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" je iznimne čistoće, s više od 99,5% metana. Plin sadrži vrlo niske koncentracije ugljičnog dioksida, dušika i viših ugljikovodika (C2 i C3), te niskih koncentracija sumporovodik na polju lka. Zbog svog sastava, tijekom proizvodnje plina, neće doći do kondenzacije plinske frakcije i stvaranja plinskog kondenzata.

Pomoćne tvari

U cilju sprječavanja formiranja hidrata u plinu tijekom pokretanja postupka proizvodnje, u sve proizvodne bušotine će se protustrujno injektirati metanol. Sustav će biti opremljen s dvije injektorske pumpe (radna+rezervna). Metanol će biti uskladišten u posebnom spremniku koji će se periodički puniti putem gravitacije ili pomoću ventila.

Za potrebe rada strojarskih uređaja i opreme koristiti će se za to prikladna motorna i tehnička ulja i maziva. Ista će biti uskladištena u posudama do 5 l na obje platforme, u pripadajućim priručnim skladištima (ormarići). Skladišta će biti izolirana od okoliša i opremljena zaštitnim tankvanama.

ECOINA	Naručitelj:	INAjip d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksploatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJU "SJEVERNI JADRAN"- DOPUNA				Poglavlje 6 Str. 8

Otpad

Produkt tehnološkog procesa bušenja plinskih bušotina su isplaka i krhotine od bušenja (materijal nastao bušenjem). Za potrebe bušenja na lokaciji eksploatacijskog polja "Sjeverni Jadran" koristiti će se 3 vrste isplake, ovisno o potrebnim promjerima kanala bušotine. Za potrebe prethodnih bušenja izrađen je elaborat pod nazivom „*Study on the technology of preparation, processing and handling of drilling cuttings, muds and working fluids for well completion*“ (1998. godine). U navedenom elaboratu provedena su detaljna ispitivanja sastava otpadne isplake i njenog utjecaja na okoliš, a zaključci su poslužili za izradu dopune Studije o utjecaju na okoliš eksploatacijskog polja „Sjeverni Jadran“ iz 1998. godine, na temelju koje je tada Državna uprava za zaštitu prirode i okoliša dala odobrenje za ispuštanje otpadne isplake i krhotina od bušenja u more, budući da je nakon provedenih ispitivanja zaključeno da nema štetnih utjecaja na okoliš, odnosno da je takav postupak u skladu s *Barcelonskom konvencijom – Protokolom o zaštiti Sredozemnog mora od onečišćenja kao posljedice istraživanja i eksploatacije morskog dna i podzemlja (Barcelona 1976, Madrid 1994, Atena 1997.)*

Sva kasnija bušenja, bez obzira je li se radilo o izradi istražnih ili proizvodnih bušotina, obavljena su na isti način, ispuštanjem otpadne isplake i krhotina od bušenja u more, a na temelju važećih lokacijskih i građevinskih dozvola.

Prestanak korištenja

Nakon završetka proizvodnje na pojedinim platformama, polje se napušta i potrebno je likvidirati bušotine.

Bušotine se napuštaju na sljedeći način:

- Provodi se čišćenje svih armatura i plinovoda od zaostalog plina
- Provodi se izolacija zaostalog plina i slojne vode ležišta
- Sve bušotine se zatvaraju tako da se ispune likvidacijskim čepovima
- Cijevi od morskog dna do platformi se sijeku te odvoze na kopno (sječenje se provodi mehanički)
- Nakon što se odsjeku cijevi ispod morskog dna, ponovno se zatvaraju zaštitnim kapama

Platforme će se ukloniti mehaničkom razgradnjom (rezanjem), nakon što se sva oprema s platformi demontira i odvoze na kopno gdje će se ponovno koristiti. Konstrukcije platformi su izrađene od čelika, te će se moći ponovno koristiti kao sekundarna sirovina. Pri demontaži neće se koristiti eksploziv. Međunarodna organizacija za zaštitu mora (IMO) preporuča uklanjanje platformi kada dubina mora ne prelazi 100 m.

Spojni plinovodi će se također ukloniti izvlačenjem iz mora i zbrinjavanjem na kopnu kao sekundarne sirovine, ukoliko se neće i dalje koristiti za transportne svrhe s mogućih drugih polja.

ECOINA	Naručitelj:	INAgjp d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksploatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJU "SJEVERNI JADRAN"- DOPUNA				Poglavlje 6 Str. 9

Prikupljeni podaci i provedena mjerenja na lokaciji zahvata

Na lokaciji zahvata su provedena brojna istraživanja. 1986. godine napravljena je Studija nultog stanja okoliša Sjeverni Jadran - polje Ivana, Institut za oceanografiju i ribarstvo iz Splita, Institut Joie Stefan iz Ljubljane, Institut Ruđer Bošković, Centar za istraživanje mora iz Zagreba, Državni hidrografski institut iz Splita. Na temelju tih podataka nultog stanja bazirale su se daljnje studije za eksploatacijsko polje Sjeverni Jadran i nadopunjavale novim podacima. Studije su:

1. 1996. Studija o utjecaju na okoliš za eksploatacijsko polje "Sjeverni Jadran" i plinovod do kopna, WET d.o.o., Zagreb
2. 1998. Nadopuna, Studija o utjecaju na okoliš za eksploatacijsko polje "Sjeverni Jadran" i plinovod do kopna, WET d.o.o.), Zagreb
3. 1998. Nadopuna, "Osnovna istraživanja okoliša Ivana A - Garibaldi K , Državni hidrografski institut, Split
4. 2003. Nadopuna Studiji utjecaja na okoliš "Sjeverni Jadran i plinovod do kopna", Elaborat zaštite okoliša - Dodatna platforma Ivana K i promjena trase podmorskog plinovoda prema kopnu, plinskih polja u Sjevernom Jadranu, WET d.o.o., Zagreb

Na platformi Ivana A se provodi program praćenja zaštite okoliša koji obuhvaća biomonitoring (od strane PMF-a, Zagreb i Instituta Ruđer Bošković, Rovinj), monitoring oceanografskih podataka (godišnje od HHI) te dnevno mjerenje meteoroloških parametara koje obavlja posada platforme.

Opis utjecaja zahvata na okoliš, tijekom građenja i/ili korištenja zahvata

U Tablici 6.1. dan je prikaz utjecaja zahvata na okoliš ovisno o fazi zahvata te vrsti i prirodi utjecaja.

ECOINA	Naručitelj:	INAgip d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksploatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJU "SJEVERNI JADRAN" - DOPUNA				Poglavlje 6 Str. 10

Tablica 6.1. Opis utjecaja zahvata

FAZA PROJEKTA	RADOVI	MOGUĆI UTJECAJI
Postavljanje i uklanjanje platforme	Postavljanje i uklanjanje Postolja, zabijanje stupova, postavljanje i Uklanjanje palube, Uporaba brodova za Snabdijevanje, Vučenje morskim dnom za vrijeme postavljanja, Operacija zabijanja stupova, Rad motora, prisutnost posade, sidrenje	Povećani morski promet, emisije u zrak, mobilizacija sedimenta, Interakcija s brodarstvom, interakcija s ribarstvom, stvaranje buke i vibracija Emisija u zrak, unošenje organske tvari i nutrijenata
Bušenje	Bušenje, proizvodnja energije, uporaba brodova za snabdijevanje, odlaganje nabušenih čestica i isplakne, osvjetljenje objekta, stvaranje krutog komunalnog otpada, rad bušačeg postrojenja, pogonskih generatora, prisustvo posade	Povećanje pomorskog prometa, interakcija s brodarstvom i ribarstvom, mobilizacija sedimenta, stvaranje buke i vibracija fizička dodir između strukture i morskog dna, emisije u zrak, Unošenje organske tvari i nutrijenata, noćna rasvjeta
Polaganje plinovoda	Polaganje struktura na morsko dno Uporaba brodova za snabdijevanje Rad motora, prisutnost posade, sidrenje	Povećanje pomorskog prometa, interakcija s brodarstvom i ribarstvom, mobilizacija sedimenta, stvaranje buke i vibracija fizička dodir između strukture i morskog dna, emisije u zrak, Unošenje organske tvari i nutrijenata, noćna rasvjeta
Eksploatacija i istraživanje ležišta	Postojanje platforme Isgrp plina Aktivnosti proizvodnje energije, servisiranja. Rasvjeta, Uporaba brodova za opskrbu Stvaranje komunalnog otpada	Povećanje pomorskog prometa, interakcija s brodarstvom i ribarstvom, mobilizacija sedimenta, stvaranje buke i vibracija fizička dodir između strukture i morskog dna, emisije u zrak, Unošenje organske tvari i nutrijenata, noćna rasvjeta

Globalni utjecaj zahvata na okoliš ne postoji, kao ni regionalni. Značajan utjecaj na okoliš se može dogoditi jedino u slučaju akcidenta, i to na lokalnoj razini.

Utjecaj na klimatske promjene, ozon i kakvoću zraka

Što se tiče emisija u atmosferu, iste se kod zahvata ovakvog tipa ne smatraju važnim za okoliš, ni u lokalnim niti u regionalnim razmjerima. Povoljni čimbenik u slučaju eksploatacijskog polja "Sjeverni Jadran" je visoka čistoća prirodnog plina bez prisustva sumporovodika i malih koncentracija C₂ i C₃ ugljikovodika. Izvori emisija u zrak su:

- spaljivanje prirodnog plina na baklji
- emisije prirodnog plina na odušnicima
- izgaranje goriva (diesela)
- fugativne emisije prirodnog plina (mikrocurenje na spojevima, glavama bušotina, na uređajima za obradu plina i otpadnih voda i sl.)

ECOINA	Naručitelj:	INAgip d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksploatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJU "SJEVERNI JADRAN" - DOPUNA				Poglavlje 6 Str. 11

Predmetni zahvat na polju "Sjeverni Jadran" predviđa 6 platformi, ukupne godišnje emisije metana se mogu procijeniti na oko 1 650 000 m³ metana (uključivo i spojne plinovode), ili oko 0,2% ukupne proizvodnje. Emisije CO₂ su višestruko veće (spaljivanje na baklji, proizvodnja električne energije) i čine oko 90% emisija. Neće biti korištenja i pojava emisija tvari koje oštećuju ozonski omotač, prema Uredbi o tvarima koje oštećuju ozonski sloj (NN 120/05).

Uz pretpostavku da je zrak na lokaciji zahvata I kategorije (čl. 18 Zakona o zaštiti zraka, NN 178/04), postojati će određeni utjecaj na kakvoću zraka uslijed svih aktivnosti vezanih uz zahvat gradnje novih objekata na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran". No, isti neće narušiti kakvoću zraka do te mjere da se izmijeni kategorija kakvoće zraka.

Utjecaj na morsku vodu

Prirodni plin je prirodni sastojak u moru. Glavni sastojak prirodnog plina je metan, koji ima vrlo nisku topljivost u vodi. Negativni utjecaj na živi svijet može postojati samo uslijed ozbiljnog akcidenta (više u točki koja se odnosi na akcidentne situacije), odnosno dugotrajnog ispuštanja plina, a tijekom rutinskog rada eksploatacijskog polja, kad se mogu dogoditi povremene fugativne emisije, nema štetnih utjecaja.

Utjecaj na geomehaniku i statiku morskog dna

Na području Sjevernog Jadrana postoji veći broj plinskih polja. Na temelju dosadašnjih modeliranja softverima Eclipse i Abacus proračunat je maksimalni doseg slijeganja morskog dna koji iznosi 15 kilometara od ležišta. Maksimalna amplituda slijeganja na području crpljenja, u neposrednoj blizini platformi, može iznositi do 70 cm (što predstavlja najgori mogući slučaj), dok na 15 km iznosi samo 2 cm. S obzirom da su platforme udaljene od obale preko 40 kilometara one ne mogu utjecati na slijeganje morskog dna u priobalju.

Utjecaj na morsku floru i faunu

Potencijalni utjecaji prirodnog plina na morsku faunu su gotovo zanemarivi. Pri odlaganju krhotina od bušenja dolazi do замуćenja vodenog stupca što smanjuje prozirnost morske vode i može utjecati na životne zajednice. Utjecaj na pelagijske organizme ocijenjen je kao kritičan tijekom odlaganja krhotina od bušenja u more. Prilikom odlaganja materijala preostalog od isplake maksimalno trajanje negativnog utjecaja oko platforme se može očekivati u radijusu od 200 metara tijekom trajanja bušenja. Sav materijal će se istaložiti na dno za maksimalno pet i pol sati. Razina buke

ECOINA	Naručitelj:	INAgjp d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksploatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJU "SJEVERNI JADRAN" - DOPUNA				Poglavlje 6 Str. 12

do udaljenosti od 10 m pada ispod razine panične reakcije za većinu riba no zvuk je prisutan u radijusu do 2000 m za ribe koje imaju prag čujnosti od 80 dBa. Moguće je očekivati da će pelagički organizmi tijekom bušenja biti u manjem broju zastupljeni u području utjecaja. Nakon radova bušenja, odnosno prilikom eksploatacije može se očekivati povratak pelagičkih organizama na stanje prije početka bušenja.

Također će ti radovi uništiti staništa sesilnih životinja, kao što je dubinska periska koja je strogo zaštićena zavičajna svojta. Vagilne životinje će privremeno potražiti mirnije stanište.

Tijekom korištenja zahvata ne očekuje se negativan utjecaj na morsku floru i faunu. Nakon postavljanja platformi, one će postati nova staništa pogodna za naseljavanje vrsta kojima je potrebna nepomična podloga. Tako se može pojaviti fenomen povećane bioraznolikosti u odnosu na nulto stanje.

Utjecaj na kulturne vrijednosti

U opisu lokacije zahvata, već je spomenuto, postojanje dviju željeznih olupina čije su koordinate poznate te izgradnja i korištenje zahvata neće utjecati na njih. U slučaju da se tijekom provedbe zahvata eksploatacije naiđe na tragove novih arheoloških nalazišta, objekte eksploatacijskog polja će biti moguće izmaknuti za po nekoliko stotina metara od lokaliteta nalazišta tako da se isti neće ugroziti ni fizičkom prisutnošću objekata ni vibracijama uslijed bušenja.

Utjecaj na povećanje buke

Glavni utjecaj povećane razine buke na okoliš je upravo na živi svijet mora, dok utjecaj na sredine u kojima ljudi rade i borave ne postoji.

Tijekom gradnje, odnosno izrade bušotina, povećana razina buke se pojavljuje tijekom bušenja, odnosno rada bušilice i ostalih aktivnosti koje se odvijaju na bušačkoj platformi (prateći brodovi, pogonski stroj, proizvodnja energije i dr.).

Bušaća platforma Ocean King spada u tip platforme s polijeganjem na dno čija maksimalna razina buke može iznositi do 146 dBa. Razina buke kod takve platforme do udaljenosti od 10 m pada ispod razine panične reakcije za većinu riba no zvuk je prisutan u radijusu do 2000 m za ribe koje imaju prag čujnosti od 80 dBa.

Tijekom redovite proizvodnje plina razina buke je vrlo niska. Diesel agregati rade samo u slučaju potrebe, a razina buke ne prelazi vrijednost od 80 dBa na limitu postrojenja. Dozvoljena razina buke na radnom mjestu iznosi 85 dBa. Buka je problematičnija za djelatnike na platformi nego za okoliš, stoga se mjerama zaštite od buke na radnom

ECOINA	Naručitelj:	INAgip d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksploatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJU "SJEVERNI JADRAN"- DOPUNA				Poglavlje 6 Str. 13

mjestu u potpunosti provodi i zaštita od buke koja može štetiti okolišu. Ostali uređaji proizvode vrlo nisku razinu buke, tako da nema štetnih utjecaja po okoliš.

Međuutjecaj s postojećim i planiranim zahvatima

U širem području lokacije zahvata nema postojeće infrastrukture na koju bi zahvat, u bilo kojoj fazi, mogao utjecati. Nacionalni park Brijuni je udaljen više od 40 km. Što se tiče planirane infrastrukture na širem području, na razmatranom području nisu planirani infrastrukturni i drugi objekti kojima bi zahvat mogao smetati. Za potencijalna buduća polaganja podmorskih kabela ili sličnih objekata ima dovoljno mjesta.

Na gotovo cijelom području eksploatacijskog polja "Sjeverni Jadran" zabranjen je promet za plovila veća od 200 BT. Shodno tome, neće biti potrebno redefinirati plovne puteve nakon izgradnje šest predmetnih platformi, jer se lokacije istih već nalaze u zoni ograničene plovidbe. Na području udaljenosti 500 m od budućih platformi Ika C, Ika SW A, Ika SW B, Ida D, Andreina i Ravenna biti će u potpunosti zabranjen pomorski promet i sidrenje. Navedeno nema značajnijeg utjecaja na promet na Jadranu.

U području polumjera od 500 m oko svake platforme (oko svih šest platformi to iznosi oko 5 km²) zabraniti će se svako ribarenje, što znači da će navedeni prostor biti izgubljen za iskorištavanje živog svijeta mora.

Postoji i određeni pozitivan utjecaj, a to je da platforme predstavljaju objekte koje privlače riblje plove uslijed čega se na širem prostoru oko platformi povećava koncentracija ribljeg fonda.

Zabranu pridnenog koćarenja i drugih vrsti ribarenja, kojima se može utjecati na objekte na morskome dnu, regulira Zakon o morskome ribarstvu (NN 46/97), čl. 9, u kojem se, između ostalog, navodi da je na označenim mjestima ribolovnog mora, u kojem se nalaze cjevovodi zabranjen ribolov uz upotrebu mehaničkih naprava za lov školjaka, pridnenih povlačnih mreža koća, obalnih povlačnih mreža i obalnih mreža potegača. No, zakon ne definira udaljenosti od objekata do kojih je zabranjeno koćarenje, kao ni zonu zabrane koćarenja.

Utjecaj na krajobraz

Nove platforme neće biti vidljive niti s jednog dijela kopna ili objekta na moru. Krajobrazni utjecaj će postojati samo na brodove koji plove u blizini eksploatacijskog polja novih platformi (trgovački, turistički i dr.).

ECOINA	Naručitelj:	INAgip d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksplatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJU "SJEVERNI JADRAN"- DOPUNA				Poglavlje 6 Str. 14

Utjecaj zbog nastanka i zbrinjavanja komunalnog i tehnološkog otpada i otpadnih voda

Isplaka će se ispuštati sukcesivno, nakon što se istroši ono što je u recirkulaciji. Postojati će određeni negativni utjecaj na živi svijet u blizini lokacije ispusta, ali je isti nemjerljiv, odnosno neće se moći zamijetiti fiziološka oštećenja organizama.

Što se tiče krhotina od bušenja, sam materijal nije štetan po okoliš budući da se radi o prirodnom materijalu (iskopane stijene, pijesak i dr., odnosno minerali različitog tipa), no na njega se mogu adsorbirati određene tvari iz same isplake, iako u vrlo malim količinama .

Tijekom provođenja postupka bušenja i redovitog rada eksploatacijskog polja može doći do izlivanja ulja i maziva iz opreme za bušenje i prateće opreme po površini platformi i u more. Kod izlivanja ulja i maziva u more potrebno je onečišćenje ukloniti mehaničkim putem. Ukoliko to nije moguće mogu se koristiti disperzanti sukladno shemi upotrebe disperzanata koja je propisana Planom intervencija kod iznenadnih onečišćenja mora.

Komunalni i sličan otpad koji nastaje tijekom gradnje i redovitog rada eksploatacijskog polja, povremeno se prikuplja u sklopu bušne platforme i broda koji dovozi osoblje na platformu opremljenu za prihvata. Otpad se zbrinjava na kopnu i ne utječe na stanje okoliša na lokaciji zahvata. Tijekom redovnog rada platforme ne pojavljuje se biorazgradivi otpad, ali se može odvojeno prikupiti i zbrinuti na kopnu kompostiranjem.

Sanitarna voda nastala boravkom ljudi na lokaciji tijekom bušenja, i povremeno tijekom boravka osoblja, također se prikuplja u sklopu bušne platforme ili broda za dovoz osoblja. Otpadna voda se ili zbrinjava na platformi putem uređaja za obradu ili odvozi na kopno. Način zbrinjavanja otpadne vode na platformi ili brodu će propisati i odobriti Hrvatski registar brodova.

Tijekom gradnje nastati će određena količina otpada od građenja (ambalaža, metalni otpad i sl.) Takav otpad se odvozi na kopno i zbrinjava u skladu s Uredbom o uvjetima za postupanje s opasnim otpadom (NN 32/98), Pravilnikom o uvjetima za postupanje s otpadom (NN 123/97 i 112/01).

U fazi gradnje pojaviti će se različiti jednokratni ispusti vode u more, kao što je npr. voda od tlačne probe (morska voda). Radi se o čistoj vodi koja može biti blago opterećena kemijskim agensima ispod razine detekcije.

ECOINA	Naručitelj:	INAgjp d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksploatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJU "SJEVERNI JADRAN" - DOPUNA				Poglavlje 6 Str. 15

Tijekom redovitog rada uslijed razlike tlaka i temperature dolazi do kondenzacije vode u sustavu. Takva voda sadrži otopljene niže ugljikovodike u koncentraciji do 200 mg/l i sediment. Voda se izdvaja od plina u proizvodnom separatoru i u separacijskoj posudi i zasebnim cjevovodom transportira na neku od postojećih platformi (npr. Ivana A) na kojoj postoji sustav obrade slojne vode. Nakon obrade, voda se ispušta u more putem uronjenog kesona. Voda se pročišćava do razine od 15 mg/l za mineralna ulja te se prema Aneksu I Marpolske konvencije može ispustiti u more. U stratifikacijskim uvjetima koncentracija mineralnih ulja ne prelazi vrijednost od 10 µg/l u niti jednoj točki vodenog stupca.

Svi modeli izrađeni za potrebe prethodnih Studija pokazali su da ispuštena formacijska voda ne predstavlja rizik po okoliš, kao ni po živi svijet, a također neće značajno umanjiti kakvoću mora.

Na platformama postoji mogućnost kontaminacije oborinske vode uljima i mastima koji mogu biti izliveni na palubi i po uređajima. Stoga se oborinska voda, koja padne na platforme, prikuplja i ispušta u more preko kesona u kojem dolazi do gravitacijske separacije eventualno prisutnih ugljikovodika. Voda se na taj način pročišćava (uz pretpostavku da nije došlo do emulgiranja) do razine od 15 mg/l za mineralna ulja te se prema Aneksu I Marpolske konvencije može ispustiti u more.

Izdvojeni zauljeni sediment, koji predstavlja opasni otpad, pojavljuje se tijekom pročišćavanja proizvedene vode (u separatoru i separacijskoj posudi), a izdvojeni ugljikovodici i zauljeni sediment tijekom pročišćavanja i oborinske vode (u kesonu). Isti se prikupljaju prilikom obilaska platformi te se odvoze na kopno. Izdvojeni zauljeni sediment će se predati firmi ovlaštenoj za njihovo zbrinjavanje. Radi o vrlo malim količinama koje ne dolaze u kontakt s okolišem.

Otpadna ulja i maziva će se, nakon izmjene, prikupljati u za to predviđene posude i odvoziti na kopno sukladno Pravilniku o načinu obavljanja prijevoza opasnih tvari u pomorskom prometu (NN 79/96), te neće utjecati na stanje okoliša na lokaciji zahvata. Otpadna ulja i maziva će se predati firmi ovlaštenoj za njihovo zbrinjavanje, sukladno Uredbi o uvjetima za postupanje s opasnim otpadom (NN 32/98) i Pravilniku o uvjetima za postupanje s otpadom (NN 123/97 i 112/01) i Pravilnikom o načinu obavljanja prijevoza opasnih tvari u pomorskom prometu (NN 79/96), te neće utjecati na stanje okoliša na lokaciji zahvata.

ECOINA	Naručitelj:	INAgjp d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksploatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJU "SJEVERNI JADRAN" - DOPUNA				Poglavlje 6 Str. 16

Utjecaji u slučaju akcidenta s rizikom nastanka

Tijekom izrade bušotina može doći do naglog istjecanja plina zbog nailaska na izolirana područja visokog tlaka. Budući da su lokacije novih platformi uglavnom istražene, mogućnost za takav scenarij je vrlo mala.

Najgori mogući slučaj predstavlja pucanje transportnog plinovoda, pri čemu dolazi do nagle erupcije prirodnog plina i (eventualnog) pomora morskih organizama, i to uglavnom uslijed tlačnog udara, a manje (ili uopće ne) uslijed trovanja.

Izlijevanje kemikalija i goriva (metanol, diesel, ulja i maziva) je od manje važnosti po pitanju akcidenta. Radi se o malim uskladištenim količinama, uz kvalitetne mjere zaštite.

Mogući utjecaji nakon prestanka korištenja eksploatacijskog polja

Uklanjanjem objekata, nastati će građevinski (uglavnom metalni) otpad, koji će se odvoziti na kopno i zbrinjavati kao sekundarna sirovina. Tijekom demontaže pojaviti će se određene količine komunalnog otpada i sanitarnih otpadnih voda, koji će se zbrinjavati kao i tijekom građenja.

Budući da se za uklanjanje objekata neće koristiti eksploziv, neće doći do bitnog povećanja razine buke koja bi negativno utjecala na živi svijet, osim uznemiravanja riba. Navedeni utjecaj sličan je utjecaju buke od brodova.

Opis potreba za prirodnim resursima

Glavni prirodni resurs koji se koristi za proizvodnju prirodnog plina jest upravo prirodni plin, koji se ekstrahira iz zemljine kore i nakon obrade se transportira na kopno. Njegova potrošnja je jednaka proizvodnji, umanjena za oko 0,2% gubitaka tijekom proizvodnje. Ukupno će se iz podmorja izvući 5, 49 milijardi prostornih metara prirodnog plina tijekom cijelog perioda proizvodnje prirodnog plina sa svih šest lokacija koje su predmet ove Studije.

Opis možebitnih značajnih prekograničnih utjecaja

Sva dosadašnja modeliranja slijeganja, koja su provedena za lokacije Ivana, Izabela, Annamaria i dr. pokazala su da u određenom vremenskom periodu može doći do slijeganja terena na samoj lokaciji bušotina za oko 10 cm, a da dolazi do slijeganja

ECOINA	Naručitelj:	INAgip d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksplatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJU "SJEVERNI JADRAN"- DOPUNA				Poglavlje 6 Str. 17

terena od 1-2 cm i na udaljenosti od desetak kilometara. Od šest predmetnih platformi, tri se nalaze u neposrednoj blizini granice hrvatskog i epikontinentalnog pojasa (manje od 1 km), a ostale tri na udaljenosti od 4 do 12 km.

Specifična je situacija s platformom Andreina, koja je smještena uz samu liniju razgraničenja hrvatskog i talijanskog dijela epikontinentalnog pojasa, a samo ležište se prostire kroz oba dijela, s tim da je oko 90% plina u ležištu na hrvatskoj, a 10% na talijanskoj strani.

Opis mogućih umanjenih prirodnih vrijednosti (gubitaka) okoliša u odnosu na moguće koristi za društvo i okoliš

Moguće koristi za društvo i okoliš

Državni prihodi

Najvažnija direktno vidljiva korist je porezni prihod Republike Hrvatske, računat na tržišnu cijenu plina u maloprodaji. Ukupni državni prihodi kao posljedica provedbe zahvata procjenjuju se na 274 milijuna kuna.

Zapošljavanje

Zahvat će osigurati neposredno otvaranje nekoliko radnih mjesta u RH (procjena: 5 novih radnih mjesta). Može se procijeniti da će se posredno otvoriti i određeni broj radnih mjesta u tvrtkama i državnim službama.

Nacionalno gospodarstvo

Daljnji razvoj proizvodnje prirodnog plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran", u vrijeme činjenične energetske krize, predstavlja ogromnu stratešku korist za Republiku Hrvatsku. Zahvat će pokriti nacionalne potrebe za prirodnim plinom kao najznačajnijim energentom u slijedećih 20 godina za 7-9%. Zahvat ima i posredne pozitivne utjecaje na socijalnu sliku, zdravstvene prilike, promet, trgovinu, turizam i dr.)

Zaštita okoliša u cjelini

Pod zaštitom okoliša u cjelini mogu se usporediti varijante proizvodnje prirodnog plina u RH i uvoza prirodnog plina. Korist je globalnog karaktera, budući da plin s polja u sjevernom Jadranu ima znatno višu čistoću od prosječne čistoće prirodnog plina na svjetskom tržištu, te su stoga znatno manje emisije onečišćujućih tvari u okoliš. Ne treba zanemariti ni činjenicu da i plin iz uvoza onečišćuje okoliš u RH putem fugativnih emisija, odnosno gubitaka u visokotlačnim i niskotlačnim plinskim sustavima, te prilikom izgaranja. Plin je i generalno jedan od ekološki najprihvatljivijih energenata.

ECOINA	Naručitelj:	INAgip d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksploatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJU "SJEVERNI JADRAN" - DOPUNA				Poglavlje 6 Str. 18

Mjere zaštite okoliša

Mjere za smanjenje efekta staklenika i smanjenje utjecaja na kakvoću zraka

- Ugraditi visokoefikasne baklje (>99,9%) u cilju smanjenja emisija metana u atmosferu
- Ugraditi pneumatske ventile niske vrijednosti propuhivanja (do 200 l/g) u cilju smanjenja emisija metana u okoliš u atmosferu
- Što češće koristiti baklju za spaljivanje plina koji je iz nekog razloga izgubio potrebne karakteristike (tlak) u cilju smanjenja emisija metana u okoliš u atmosferu
- Ugraditi pomoćne izvore električne energije (diesel agregate) koji u okoliš ispuštaju otpadne plinove s koncentracijom NO_x manjom od 500 mg/m³ NO_x za diesel gorivo pri 273 K i tlakom 101,3 kPa, uz volumni udio kisika 5%.

Obrazloženje:

Nositelj zahvata obavezan je osigurati primjenu mjera zaštite zraka prema Članku 37. stavku 1 točki 3 Zakona o zaštiti zraka (NN 178/04) kako bi se smanjilo ispuštanje onečišćujućih tvari i stakleničkih plinova u zrak, osigurati granične vrijednosti emisija iz svih uređaja za sagorijevanje prema članku 134. Uredbe o graničnim vrijednostima emisija u zrak iz stacionarnih izvora (NN 21/07)

Mjere za zaštitu mora, flore i faune

- Cementaciju bušotine izvesti na način da se u potpunosti spriječi nekontrolirani izlazak plina.
- Svim ugradbenim materijalima ispitati kemijska i mehanička svojstva i kakvoću varova.
- Primijeniti višeslojno zavarivanje na glavnim cjevovodima.
- Obaviti radiografsku kontrolu procesnih dijelova uređaja.
- Prije puštanja sustava u rad izvršiti tlačnu probu.
- Ugraditi sustav katodne zaštite cijelog sustava
- Za bušenje koristiti isključivo isplaku na bazi vode niske toksičnosti (I grupa FEH) za koju postoji odobrenje nadležnih institucija u RH za slobodno ispuštanje u more.
- Isplaku ispuštati u more sukcesivno.

ECOINA	Naručitelj:	INAgjp d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksplatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJU "SJEVERNI JADRAN"- DOPUNA				Poglavlje 6 Str. 19

- *Izbušeni materijal sukcesivno odlagati u more, u krugu od 500 m od lokacije bušotina.*
- *Izgraditi sustave za prikupljanje oborinskih voda i ispuštati ih u more putem kesona, kako bi se provelo gravitacijsko odvajanje ugljikovodika.*
- *Redovito kontrolirati curenje plina na svim dijelovima sustava ispod razine mora.*
- *Sve korodirajuće dijelove sustava kontinuirano antikorozivno štiti (antikorozivna sredstva moraju imati odobrenje nadležnih institucija za korištenje u uvjetima povećanog saliniteta)*
- *Slojnu vodu transportirati posebnim cjevovodima do postojećih platformi koje imaju ugrađene uređaje za pročišćavanje slojne vode do razine mineralnih ulja od 15 mg/l, te ispuštati u more putem uronjenog kesona.*
- *Prije izvođenja radova napraviti analizu bentoskih zajednica. Ukoliko se na mjestu bušenja utvrde veće populacije dubinske periske (Atrina fragilis (=Pinna pectinata)) ili neke druge vrste, koja je prema Pravilniku o proglašavanju divljih svojti zaštićenim i strogo zaštićenim (NN 7/06) strogo zaštićena zavičajna i/ili strana svojta, potrebno je izvijestiti Upravu za zaštitu prirode Ministarstva kulture i Državni zavod za zaštitu prirode. Nakon dobivenih rezultata analize bentoskih zajednica potrebno je odrediti točnu mikrolokaciju platforma na način, da se sačuva populacija dubinske periske odnosno neke druge vrste kako je gore navedeno.*

Obrazloženje:

Nositelj zahvata obvezan je osigurati primjenu mjera zaštite okoliša prema Članku 24. Zakona o zaštiti okoliša (NN 110/07) kako bi se spriječilo umanjivanje vrijednosti mora.

Nositelj zahvata obvezan je osigurati primjenu mjera zaštite okoliša prema članku 6. i 9. Zakona o zaštiti okoliša (NN 110/07), te mjere zaštite prirode prema članku 35. Zakona o zaštiti prirode (NN 70/05) i Pravilniku o proglašavanju divljih svojti zaštićenim i strogo zaštićenim (NN 7/06), kako bi se očuvala biološka raznolikost i prirodni genetski sklad i sklad prirodnih zajednica, živih organizama i neživih tvari.

Nositelj zahvata je obvezan postupak ispuštanja vodene isplake u more provoditi u skladu s Barcelonskom konvencijom – Protokolom o zaštiti Sredozemnog mora od onečišćenja kao posljedice istraživanja i eksploatacije morskog dna i podzemlja.

ECOINA	Naručitelj:	INAgip d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksploatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJU "SJEVERNI JADRAN" - DOPUNA				Poglavlje 6 Str. 20

Mjere za zaštitu kulturne vrijednosti

- *U slučaju otkrića lokaliteta koji bi mogao nalikovati na lokalitet kulturno-arheološke vrijednosti tijekom gradnje zahvata o istome obavijestiti Upravu za zaštitu kulturne baštine Ministarstva kulture RH i Hrvatski restauratorski zavod, Odjel za podvodnu arheologiju i ako je potrebno izmaknuti objekte zahvata na odgovarajuću udaljenost.*

Obrazloženje:

Nositelj zahvata, obvezan je obavijestiti nadležno tijelo Članku 45. Zakona o zaštiti i očuvanju kulturnih dobara (NN 69/99, 151/03, NN 157/03) kako bi se spriječilo oštećivanje arheološkog nalazišta.

Mjere za zaštitu od povećanja buke

- *Ne koristiti uređaje koji proizvode buku višu od 150 dBa.*
- *Ne koristiti uređaje koji uzrokuju povećanje razine buke na granici zahvata ispod i iznad mora višu od 85 dBa.*

Obrazloženje:

Nositelj zahvata obvezan je osigurati primjenu mjera zaštite od buke prema Članku 4. Zakona o zaštiti od buke (NN 20/03) kako bi se zadovoljile tražene vrijednosti sukladno Pravilniku o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (NN 145/04).

Mjere za zaštitu mogućeg međuutjecaja s postojećim i planiranim zahvatima

Ribarenje i plovidba

- *Oko platformi uspostaviti sigurnosnu zonu širine 500 m mjereno od svake točke vanjskog ruba objekta i na tom području zabraniti ribolov, sidrenje i plovidbu.*

Obrazloženje:

Nositelj zahvata obvezan je osigurati primjenu mjera sigurnosti plovidbe i ribarenja na području lokacije zahvata prema Članku 53. Pomorskog zakonika (NN 118/04), te članku 9. Zakona o morskom ribarstvu (NN 46/97, 48/05), kako zahvat ne bi ugrozio sigurnost ljudi i materijalnih dobara, te kako bi olakšao plovidbu na širem području.

ECOINA	Naručitelj:	INAgip d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksploatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJU "SJEVERNI JADRAN"- DOPUNA				Poglavlje 6 Str. 21

Mjere za smanjenje nastanka komunalnog i tehnološkog otpada i otpadnih voda i njihovo zbrinjavanje

- *Komunalni i sličan otpad, koji nastaje tijekom gradnje i redovitog rada eksploatacijskog polja, prikupljati u sklopu bušaće platforme i broda koji dovozi osoblje na platformu. Zbrinuti ga na kopnu putem ovlaštenih skupljača otpada.*
- *Sav otpad od građenja odvoziti na kopno i zbrinuti ga na kopnu putem ovlaštenih skupljača otpada.*
- *Sanitarnu otpadnu vodu nastalu tijekom boravka ljudi na lokaciji za vrijeme bušenja i povremenog boravka osoblja, prikupljati u sklopu bušaće platforme ili broda za dovoz osoblja i zbrinuti prema uvjetima propisanim za bušaču platformu/brod od strane Hrvatskog registra brodova, pročišćavanjem do razine kakvoće koju je propisao HRB, ili zbrinjavanjem na kopnu na uređaju za pročišćavanje komunalnih otpadnih voda*
- *Izdvojeni zauljeni sediment koji može nastati tijekom pročišćavanja oborinskih voda prikupljati prilikom obilaska platformi, odvesti ga na kopno i zbrinuti ih putem ovlaštenih skupljača otpada.*
- *Prikupljeni zauljeni otpad odvesti na kopno, predati ovlaštenom skupljaču opasnog otpada uz prateći list.*
- *Otpadna ulja i maziva prikupljati u za to predviđene vodonepropusne posude i odvoziti na kopno te predati na kopnu skupljaču otpada.*
- *Za prijevoz opasnog otpada (zauljenog otpada, iskorištene zauljene ambalaže i dr.) pomorskim putem koristiti plovila koja imaju potvrdu/svjedodžbu o sposobnosti broda za prijevoz tih stvari, izdanu od Hrvatskog registra brodova i odobrenje nadležne lučke kapetanije.*

Obrazloženje:

Nositelj zahvata obvezan je osigurati primjenu mjera gospodarenja otpadom sukladno hrvatskim propisima; člancima 4 i 5 Zakona o otpadu (NN 178/04, 111/06, 60/08) vezanim uz odvojeno prikupljanje otpada, Uredbom o uvjetima za postupanje s opasnim otpadom (NN 32/98), Pravilnikom o uvjetima za postupanje s otpadom (NN 123/97 i 112/01) i Pravilniku o rukovanju opasnim tvarima, uvjetima i načinu obavljanja prijevoza u pomorskom prometu, ukrcavanja i iskrcavanja opasnih stvari, rasutog i ostalog tereta u lukama, te načinu sprečavanja širenja isteklih ulja u lukama (NN 51/05). Također, Nositelj zahvata obvezan je osigurati primjenu mjera zaštite okoliša, ispuštanja otpadnih voda i gospodarenja otpadom sukladno međunarodnoj Konvenciji o sprečavanju onečišćenja mora sa brodova i Konvenciji o zaštiti Sredozemnog mora

ECOINA	Naručitelj:	INAgip d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksploatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJU "SJEVERNI JADRAN"- DOPUNA				Poglavlje 6 Str. 22

Mjere za zaštitu u slučaju akcidenta

- *Odušnike sve ugrađene opreme spojiti na sustave odušivanja ovisno o radnom tlaku (opremu gdje se nalazi plin pri visokom tlaku spojiti na visokotlačne oduške, a opremu u kojoj se nalazi plin pri niskom (atmosferskom) tlaku na niskotlačne oduške) u cilju osiguranja sigurnog rada platformi*
- *Ugraditi automatske blokadne ventile na svakoj proizvodnoj liniji te na spojnim plinovodima u cilju što manjeg istjecanja prirodnog plina u okoliš u slučaju akcidenta*
- *Povezati sustav platformi eksploatacijskog polja Sjeverni Jadran s Regionalnim centrom za žurne intervencije u slučaju onečišćenja Sredozemnog mora (REMPEC), Nacionalnom središnjicom za zaštitu i spašavanje u Rijeci i centrom 112.*
- *Izraditi Operativni plan intervencija u zaštiti okoliša.*
- *Uključiti se u provedbu Plana intervencija kod iznenadnih onečišćenja mora u RH, u plan uključiti odgovarajuća sredstva neškodljiva za morski okoliš*
- *Uljne mrlje s površina platforme prikupiti uz pomoć fizikalno-kemijskih sredstva za adsorpciju ugljikovodika koja posjeduju Vodopravnu dozvolu i sakupiti u posebne spremnike*
- *Uljne mrlje koje se mogu pojaviti na površini mora ukloniti mehaničkim putem, ukoliko to nije moguće mogu se upotrijebiti disperzanti sukladno shemi upotrebe disperzanta propisanom Planom intervencija od iznenadnih onečišćenja mora, a disperzanti koji se koriste moraju biti s popisa također propisanim Planom intervencija od iznenadnih onečišćenja mora*
- *Sve uređaje u opasnim zonama izvesti u protueksplozijskoj Ex izvedbi*
- *Ugraditi sustave detekcije požara, eksplozivne i zapaljive smjese i dima*
- *Spremnike diesel goriva i metanola, te ulja i maziva smjestiti u zaštitne natkrivene sabirne nepropusne sekundarne spremnike - tankvane*
- *Ugraditi automatske sustave za gašenje požara na bazi CO₂*
- *U sustave odušivanja kod kojih postoje ispuštanja u normalnom radu ugraditi uređaje za gašenje na bazi CO₂ i zaustavljачe plamena*
- *Izraditi Operativni plan u slučaju nekontroliranog propuštanja prirodnog plina, požara i eksplozije.*

Obrazloženje:

Nositelj zahvata obvezan je osigurati primjenu prethodnih mjera zaštite okoliša sukladno članku 50. Zakona o zaštiti okoliša (NN 110/07) radi izbjegavanja rizika ili opasnosti po okoliš, izraditi Operativni Plan intervencija u zaštiti okoliša u skladu s Planom intervencija u zaštiti okoliša (NN 82/99, 86/99 i 12/01), osigurati rukovanje opasnim

ECOINA	Naručitelj:	INAgjp d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksplatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJU "SJEVERNI JADRAN"- DOPUNA				Poglavlje 6 Str. 23

tvarima u skladu s Pravilnikom o opremi i zaštitnim sustavima namijenjenim za uporabu u prostorima ugroženim eksplozivnom atmosferom (NN 123/05) i , osigurati siguran proces bušenja i izgradnje objekata u skladu s Pravilnikom za izgradnju i opremu za mobilne bušaće garniture IMO (Inter-government Maritime Organization), te osigurati zbrinjavanje otpada nakon završetka akcidenta u skladu s Aneksom III Konvencije o sprečavanju onečišćenja mora sa brodova

Mjere nakon prestanka korištenja zahvata

- *Provesti čišćenje svih armatura i plinovoda od zaostalog plina*
- *Provesti izolaciju zaostalog plina i slojne vode ležišta*
- *Sve bušotine zatvoriti tako da se ispune cementnim čepovima*
- *Cijevi od morskog dna do platformi odsjeći mehanički, odvesti na kopno i zbrinuti kao sekundarnu sirovinu*
- *Nakon odsijecanja cijevi ispod morskog dna bušotine ponovno ispuniti cementnim čepovima do vrha*
- *Spojne plinovode ukloniti izvlačenjem iz mora i zbrinuti na kopnu kao sekundarnu sirovinu (ukoliko se neće i dalje koristiti za transportne svrhe s mogućih drugih polja)*
- *Otpad od uklanjanja platformi odvesti na kopno i zbrinuti kao sekundarnu sirovinu*
- *Komunalni otpad i sanitarnu vodu nastalu tijekom demontaže zbrinuti kao i prilikom građenja*
- *Za rušenje **ne** koristiti eksploziv*
- *Nakon uklanjanja platformi ukinuti zabranu plovidbe za brodove veće od 200 BT*

Obrazloženje:

Nositelj zahvata obvezan je osigurati primjenu mjera zaštite okoliša prema članku 10. Zakona o zaštiti okoliša (NN 110/07) kako bi se spriječilo umanjivanje vrijednosti mora.

ECOINA	Naručitelj:	INAgjp d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksplatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJU "SJEVERNI JADRAN" - DOPUNA				Poglavlje 6 Str. 24

Prijedlog programa praćenja stanja okoliša i prijedlog plana provedbe programa praćenja stanja okoliša

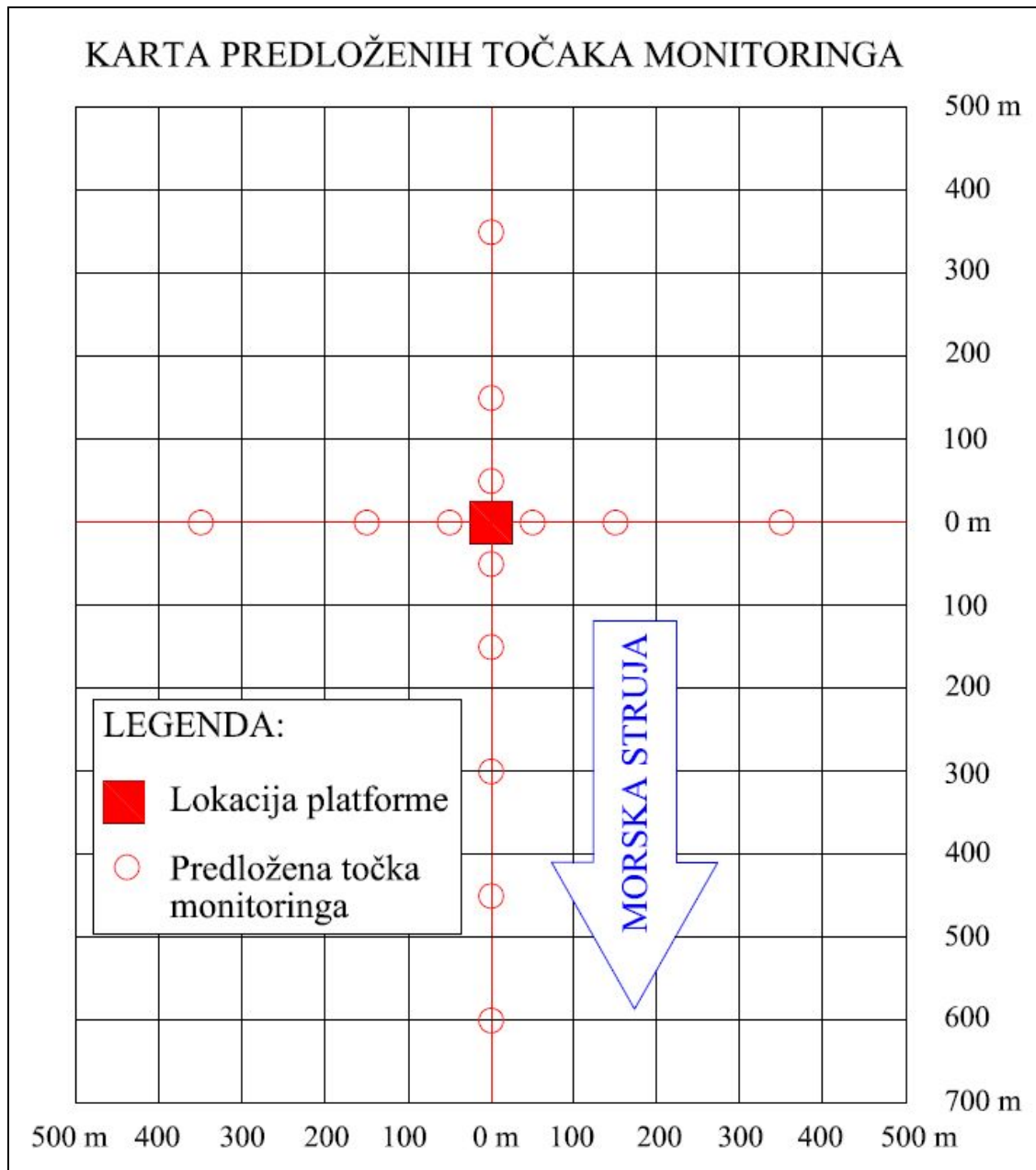
Program praćenja kakvoće vodene isplake i eluata otpada od bušenja koji obuhvaćaju parametre: sadržaj ugljikovodika, teški metali, toksičnost i genotoksičnost isplake i eluata otpada, zatim djelovanje na ribe, alge i bakterije propisuju se u svrhu očuvanja morske flore i faune i kakvoće morske vode. Također se isto odnosi i na parametre kakvoće otpadne vode i otpada.

Parametri koji obuhvaćaju monitoring flore i faune propisuju se prije početka bušenja kako bi se utvrdilo "nulto stanje" na lokaciji zahvata dok se analiza obraštaja platforme i biološko-toksikološki učinci platforme propisuju u svrhu praćenja i zaštite morske flore i faune tijekom redovitog rada platformi.

Praćenje meteoroloških i oceanografskih parametara se propisuje u svrhu praćenja kakvoće zraka i kakvoće morske vode.

U cilju što bolje zaštite na radu se propisuje praćenje uvjeta rada koji obuhvaćaju ispitivanje i pregled mjesta rada. Također se zbog zaštite radnika propisuje se i praćenje pripreme hrane u kuhinji kako ne bi došlo do trovanja hranom.

ECOINA	Naručitelj:	INAgjp d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksploatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJU "SJEVERNI JADRAN" - DOPUNA				Poglavlje 6 Str. 25



Slika 6.3. Raspored točaka monitoringa

Na Slici 6.3. je dan raspored predloženih točaka monitoringa oko jedne platforme. Paralelno sa morskom strujom je predviđeno pet točaka i to 50, 150, 300, 450 i 600 metara od platforme. Okomito na smjer morskih struja i suprotno od njih su predložene po tri točke sa svake strane na udaljenostima 50, 150 i 350 metara od platforme.

ECOINA	Naručitelj:	INAgjp d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksploatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJU "SJEVERNI JADRAN" - DOPUNA				Poglavlje 6 Str. 26

Karta je predložena na temelju iskustva sa polja Ika SW, međutim tek će se nakon prvih radova monitoringa moći precizno reći dali je ovakav raspored odgovarajući ili će biti potrebne njegove korekcije.

Program praćenja stanja okoliša tijekom gradnje

Br.	ASPEKTI Grupe parametara Parametri	Učestalost mjerjenja	Rezultati mjerjenja /izvještavanje	Nadzor
1. VODENA ISPLAKA				
1.1.	Sadržaj ugljikovodika	Prije početka bušenja, prilikom korištenja iste vrste isplake	Ruđer Bošković	MZOPU, MMPR, DI,
1.2.	Teški metali			
1.3.	Toksičnost			
1.4.	Genotoksičnost			
1.5.	Ribe			
1.6.	Alge			
1.7.	Bakterije			
2. OTPAD				
2.1. ELUAT OTPADA OD BUŠENJA				
2.1.1.	Sadržaj ugljikovodika	Tijekom bušenja (prva šarža, po potrebi i ostale ukoliko eluat ne zadovoljava)	Ruđer Bošković	MZOPU, MMPR, DI
2.1.2.	Teški metali			
2.1.3.	Toksičnost			
2.1.4.	Genotoksičnost			
2.1.5.	Ribe			
2.1.6.	Alge			
2.1.7.	Bakterije			
3. FLORA I FAUNA				
3.1.	Stanje bentičkih zajednica	Prije provedbe postupka bušenja, te nakon bacanja otpada od bušenja	PMF, Ruđer Bošković	MZOPU, MMPR MK-Uprava za zaštitu prirode DZZP
3.1.1.	Makrobentos, meiobentos, epibentos			
3.1.1.1.	Biomasa			
3.1.1.2.	Izdašnost			
3.1.1.3.	Sastav			
3.1.1.4.	Bioraznolikost			
3.1.2.	Školjkaši, ljuskari			
3.1.2.1.	Akumulacija teških metala i drugih toksičnih tvari			
3.1.2.2.	Patološke promjene			
3.1.3.	Ribe s dna			
3.1.3.1.	Histologija			
3.1.3.2.	Biokemijsko stanje			
3.1.3.3.	Oboljenja			
3.1.3.4.	Akumulacija teških metala i drugih toksičnih tvari			

ECOINA	Naručitelj:	INAgjp d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksploatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJU "SJEVERNI JADRAN"- DOPUNA				Poglavlje 6 Str. 27

Program praćenja stanja okoliša tijekom redovitog rada zahvata

Br.	ASPEKTI Grupe parametara Parametri	Učestalost mjerenja	Rezultati mjerenja /izvještavanje	Nadzor
1.	MORE I ATMOSFERA			
1.1.	Meteorološki parametri			
1.1.1.	Brzina vjetra	dnevno- kontinuirano	posada pripomoć DHMZ npr.	DHMZ HHI
1.1.2.	Smjer vjetra			
1.1.3.	Temperatura atmosfere			
1.1.4.	Vlaga atmosfere			
1.1.5.	Tlak atmosfere			
1.1.6.	Visina valova			
1.2.	Oceanografski parametri			
1.2.1.	Fizikalni	2x godišnje	HHI	HHI
	SPC (specifična elektroprovodljivost)			
	Temperatura mora			
	Oksidacijsko-redukcijski potencijal			
1.2.2.	Kemijski	2x godišnje	IOR	IOR
	Otopljeni kisik		Ruđer Bošković	Ruđer Bošković
	pH			
1.2.3.	Biološki	1x godišnje	PMF Ruđer Bošković IOR	PMF Ruđer Bošković IOR
	Analize obraštaja platforme			
	Biološko-toksikološki učinci platforme			
2.	KAKVOĆA OTPADNE VODE			
2.1.1.	pH	tjedno i 2x godišnje	posada i INA-SIR	Istarska županija
2.1.2.	Salinitet			
2.1.3.	Boja			
2.1.4.	Vidljiva otpadna tvar			
2.1.5.	Gustoća			
2.1.6.	Ukupno suspendirana tvar	2x godišnje	ZZJZ INA-SIR	Istarska županija
2.1.7.	Klor			
2.1.8.	Željezo			
2.1.9.	El. vodljivost	2x godišnje	ZZJZ INA-SIR	Ruđer Bošković HHI IOR
2.1.10.	Gustoća			
2.1.11.	Otopljene krute tvari			
2.2.1.	Otopljeni kisik			
		2x godišnje	ZZJZ	Istarska

ECOINA	Naručitelj:	INAgjp d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksploatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJU "SJEVERNI JADRAN" - DOPUNA				Poglavlje 6 Str. 28

2.2.2.	BPK ₅		INA-SIR	županija IOR Ruđer Bošković
2.2.3.	KPK			
2.3.1.	Broj koliformnih bakterija	sezonski / godišnje	ZZJZ INA-SIR	Istarska županija
2.4.1.	Ukupan organski ugljik	2x godišnje	ZZJZ INA-SIR	Ruđer Bošković
2.4.2.	Mineralna ulja			
2.4.3.	Ukupna ulja i masnoće			
2.5.1.	Teški metali (Cu, Zn, Cd, Cr, Ni, Pb, Hg)	2x godišnje	INA-SIR	Istarska županija HRB
2.5.2.	Zasićenje kisikom			
2.5.3.	Alkalinitet			
2.5.4.	Ukupno površinski aktivne tvari (kationski, anionski i neionski tenzidi)			
2.5.5.	Nitriti			
2.5.6.	Nitrati			
2.5.7.	Ukupni dušik			
2.5.8.	Ukupni fosfor			
3.	OTPAD			
3.1.	Komunalni otpad	šarža	posada	Istarska županija
3.2.	Bakterije <i>Industrijski bezopasni otpad</i>	šarža	posada	Istarska županija
3.3.	Pijesak	šarža/količina za ispuštanje	INA-SIR Institut za javno zdravstvo, Pula INA-SIR	Istarska županija HRB
3.4.	Iskorišteni filtri			
3.5.	Iskorišteni aktivni ugljen			
3.6.	Organski i neorganski otpad			
3.7.	/mulj iz spremnika/			
3.8.	Kruti talog			
3.9.	Fekalni mulj			
3.10.	Otpadna ulja			
	standardni parametri za praćenje kakvoće otpada (teški metali, pepeo, voda, sumpor, sadržaj ugljikovodika, suha tvar, gubitak uslijed zagrijavanja, pH, COD)			
4.	EMISIJE U ZRAK			
4.1.	Krute čestice	prije puštanja u rad plinske turbine i diesel motora snage >0,1 MW (NN 105/02) 1x/2 godišnje	BI	Istarska županija BI HRB
4.2.	Količina otpadnog plina			
4.3.	Toplinski gubici			
4.4.	Dimni broj			
4.5.	Ugljični monoksid			
4.6.	Sumporni dioksid			

ECOINA	Naručitelj:	INAgjp d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksploatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJU "SJEVERNI JADRAN" - DOPUNA				Poglavlje 6 Str. 29

4.7.	Dušični dioksid	2x mjesečno		
4.8.	Sumporovodik IKA vent.		BI	
5.	UVJETI RADA			
<u>Ispitivanje mjesta rada:</u>		1X/2 godine		
5.1.	Radioaktivnost		BI	
5.2.	Buka			
5.3.	Vibracije			
5.4.	Osvijetljenost			HRB
5.5.	Mikroklima			BI
<u>Pregled mjesta rada:</u>		na početku rada i u skladu s planom učestalosti		DI
5.6.	Oprema/mašine			
5.7.	Procjena opasnosti			
5.8.	Obrazovanje-obučavanje za rad na siguran način		BI	
6.	VODENA ISPLAKA			
6.1.	Sadržaj ugljikovodika			
6.2.	Teški metali			
6.3.	Toksičnost			
6.4.	Genotoksičnost			
6.5.	Ribe			
6.6.	Alge			
6.7.	Bakterije	prilikom prvog korištenja iste vrste isplake	Ruđer Bošković	Istarska županija
7.	KUHINJA - priprema hrane / sanitarna kakvoća	4x godišnje	ZZJZ	ZZJZ

Legenda (kratice):

HHI: Hrvatski hidrografski institut, Split
 HRB: Hrvatski registar brodova
 MZOPU: Ministarstvo za zaštitu okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva – Zagreb/Rijeka
 DHMZ: Državni hidrometeorološki zavod
 Ruđer Bošković: Ruđer Bošković,
 ZZJZ: Zavod za javno zdravstvo, Pula
 PMF: Prirodoslovno-matematički fakultet, Biološki odsjek
 BI: Brodarski Institut, Zagreb
 INA-SIR: INA - Sektor istraživanja i razvoja (Centralni laboratorij)
 DI: Državni inspektorat, Odjel u području rudarstva
 DZZP: Državni zavod za zaštitu prirode
 MK: Ministarstvo kulture
 IOR: Institut za oceanografiju i ribarstvo

Obrazloženje:

Nositelj zahvata obavezan je osigurati praćenje stanja okoliša prema čl. 120 i 121 Zakona o zaštiti okoliša (NN 110/07) i rezultate praćenja okoliša dostavljati do 15. lipnja tekuće godine za prošlu godinu u Agenciju za zaštitu okoliša, prema navedenim člancima Zakona o zaštiti okoliša (NN 110/07).

ECOINA	Naručitelj:	INA gip d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksploatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJU "SJEVERNI JADRAN" - DOPUNA				Poglavlje 7-9 Str. 1

7. POPIS LITERATURE

- Abakumov, ed. 1991. Ecological modifications and criteria for establishing the ecological standard. Leningrad: *Gidrometeoizdat*, 384 pp.
- Allen, T.E., ed. 1984. Oil spill chemical dispersants: research, experience, and recommendations. Philadelphia: *American Society for Testing and Materials*.
- Argnani A (1987.) The Gela Nappe: evidence of accretionary melange in the Maghrebian foredeep of Sicily. *Memorie Società Geologica Italiana* (in press)
- Atkinson, L.P., Richards, F.A. 1973. The occurrence and distribution of methane in the marine environment. *Deep sea Res.* 14(6).
- Atlas, R.M. 1993. Bacteria and bioremediation of marine spills. *Oceanus* 36(2):71.
- Anderson, J.W. 1985. Oil Pollution effect and retention in the coastal zone. In Proceedings in the international Symposium of Utilization of Coastal Ecosystem: *Planning Pollution and Productivity. Rio Grande, Brazil*, pp. 187-214.
- Arnold, I.N. 1987. Water pollution by oil products and its impact on the fisheries. *Sob.* 63 pp.
- Azam, F., Fenchel, T., Field, J.G., Gray, J.S., Meyer-Reil, L.A., Thingstad, F. 1983. The ecological role of water-column microbes in the sea. *Marine Ecology-Progress Series* 10: 257-263
- Bakran –Petricoli, T., 2007. Morska staništa, priručnik za inventarizaciju i praćenje stanja, DZZP, Zagreb
- Benac, Č. 2005. Zaštita okoliša, Građevinski fakultet Sveučilišta u Rijeci, Rijeka, 100.
- Biološki odsjek PMF-a, 2007. Pregled obraštaja na platformi Ivana A i njen utjecaj na okoliš - Izvješće, Zagreb, 17-18.
- Beck, J. R. 1993. Natural gas to start long period of growth during next 3 years. *Oil and Gas Journ.* 91(44):58-63
- Brooks, J.M., Sackett, W.M. 1973. Sources, sinks and concentrations of light hydrocarbons in the Gulf of Mexico. *Journ. Geophys.Res.* 78(24)
- Burger, J., ed. 1994. Before and after an oil spill: The Arthur Kill. New Brunswick, New Jersey: *Rutgers University Press*, 305 pp.
- Burke, Ch.J., Veil, J.A. 1995. Synthetic – based drilling fluids have many environmental pluses. *Oil and Gas Journ.* (Nov.1995):59-64.
- Cattaneo A., Correggiari A., Trincardi F., (2002.) Recognition of turbidite elements in the late-Quaternary Adriatic basin: where are they and what do they tell us? In: Mascle J., Briand F. (Eds.), *Turbidite systems and deep-sea fans in the Mediterranean and Black seas.* – CIESM Workshop Series n.17, Monaco, <www.ciesm.org/publications/Bucharest02.pdf>, 27-32.
- Cattaneo, A., Steel, R.J., (2003.) Transgressive deposits: a review of their variability. *Earth-Science Reviews*, in press.

ECOINA	Naručitelj:	INAgip d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksploatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJU "SJEVERNI JADRAN" - DOPUNA				Poglavlje 7-9 Str. 2

- Centar za istraživanje mora instituta Ruđer Bošković (2008): Utjecaj izbušenog materijala na more, preliminarni izvještaj, Rovinj
- Colantoni P., Gallignani P. Lenaz R., (1979.) Late Pleistocene and Holocene evolution of the North Adriatic continental shelf. *Marine Geology*, 33, 41-50.
- Cescon, B. i Scarazzato, P 1979. Hydrological features of the Adriatic Sea during winter and spring. Chemical observations. *Boll. Geof. Teor. E. Appl.*, XXI,81:14-37.
- Chapman, P.M., Power, R.N., Dexter, R.N., Andreson, H.B. 1991. Evaluation of effects associated with an oil platform, using the sediment quality triad. *Environ. Toxicol. And Chem.* 10:407-424.
- Charlier, R.H. 1989. Coastal zone: occupancy, management and economic competitiveness. *Ocean and Shoreline Management* 12(5):383-402.
- Civitarese, G., Gačić, M. i Ursella, L. 1998. Filussi longitudinali di acqua, materiale disciolto e particellato nel Mare Adriatico. *PRISMA, Oceanografia Descrittiva e dinamica dell'Adriatico*.
- Corbin, C.J. 1993. Petroleum contamination of the coastal environment on St. Lucia. *Mar. Poll. Bull.* 26(10):579-580.
- Davis, W.J. 1993. Contamination of coastal versus surface waters. A brief meta-analysis. *Mar. Pollut. Bull.* 26(3):128-134
- Day, P.E. 1992. Mossmorran case study. In North Sea oil and environment: developing oil and gas resources, environmental impacts and responses. –London and New York : *Elsevier Applied Science*, pp. 417-440.
- Dorn, P.B., van Compernelle, R. 1995. Effluents. In *Fundamentals of aquatic toxicology: effects, environmental fate, and risks assessment (Second Edition)* – Taylor and Francies, pp. 903-938.
- Eni S.p.A. Exploration & Production Division. Environmental impact study, project for exploitation of the Annamaria field
- Far-eastern program. 1994. Far eastern program on licensing of the use of potentially oil- and gas- bearing areas until year 2000. *Moscow-Anadir-Magadan-Khabarovsk*, 31 pp.
- Filipčić, A. (1998): Klimatska regionalizacija Hrvatske po Köppenu za standardno razdoblje 1961.-1990. u odnosu na razdoblje 1931.-1960., *Acta Geographica Croatica*, 34, 1-15.
- Fonda Umani, S., Franco, P., Ghirardelli, E. i Malej, A.1992. Outline of oceanography and the plankton of the Adriatic Sea. In: *Colombo, G. Ferrari, I., Ceccherelli, V.U. i Rossi, R. (eds) : Marine Eutrophication and Population Dynamics. XXV European Marine Biology Symposium* : 347-365.
- Gamulin Brida, H., Peres, J-M, 1973. Biološka oceanografija, Školska knjiga, Zagreb
- GESAMP. 1993. Impact of oil and related chemicals and wastes on the marine environment *GASAMP Reports and Studies No. 50. London: IMO*, 180 pp.
- Gilmartin, M. i Revelante, N.1991. Observations on particulate organic carbon and nitrogen concentrations in the northern Adriatic Sea. *Thalassia Jugoslavica*, 23:39-49.

ECOINA	Naručitelj:	INAgip d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksploatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJU "SJEVERNI JADRAN" - DOPUNA				Poglavlje 7-9 Str. 3

- GLAVRYBVOD (1983.): Report on protection and reproduction of the fishery stock, Moscow
- Gore AI (2007): Neugodna istina, Algoritam Zagreb, 2007.
- Gourlay, K.A. 1988. Chapter 3. The Black Death: oil. In Prisoners of the seas. London: Zed Books LTD., pp. 133-188.
- Grogan, W.C., Blanchard. J.R. 1992. Summary Impact Matrix for Brae "A" Development in the North Sea.
- Grubišić, F. 1988. Ribe, rakovi i školjke Jadrana, Naprijed, Zagreb
- Izrael, J.A., Tsibian, A.V. 1988. Anthropogenic ecology of the ocean. *Leningrad, Gidrometeoizdat, 588 pp.*
- Izvješće o praćenju oceanografskih parametara u akvatoriju platforme Ivana -A , 2004. Hrvatski hidrografski institut
- Juračić, M (2006.): Geologija zaštite okoliša – predavanja, Geološki odsjek PMF-a Sveučilišta u Zagrebu
- Kellard, M. 1994. Natural gas hydrates: energy for the future. *Mar. Pollut. Bull. 29(6-12):82-97*
- Kozak, N.V.1991. Ichthyologic issues during the offshore oil and gas drilling In Ecological situation and protection of the flora and fauna of the Barents Sea. – *Apatiti: Izd-voKNTS RAN, pp. 93-96.*
- Kriskunov, E. et all. 1993. Seismic surveys taking into consideration the nature protection issues. *Neftyanik 4:11-14*
- Mazur, I.I. 1993. Ecology of oil and gas development. Moscow: Nedra, 494 pp.
- Melberg, B. 1991. Reduction of the pollution from drilling operations. In ENS 91: Environment Northern Seas. Abstract of Conference papers. Stavanger (Norway): *IndustriTrikk.*
- MMS. 1995. Minerals Managmnet Service. Outer continental shelf natural gas and oil resource management program: cumulative effects 1987-1991. OCS report MMS 95-0007. Herdon, Va.: U.S. Department of the Interior (USDOI)
- Moore, B., Hamilton, T. 1993. Shallow gas hazard – the HSE perspective. *Petroleum Review 47(560):403-407*
- Načela politike zaštite okoliša, 2007., INAgip
- Nadopuna, "Osnovna istraživanja okoliša Ivana A - Garibaldi K, 1998., Državni hidrografski institut, Split (engleski)
- Nadopuna, Studija o utjecaju na okoliš za eksploatacijsko polje "Sjeverni Jadran" i plinovod do kopna, 1998,WET d.o.o.(Water and Environmental Technology), Zagreb
- Nadopuna Studiji utjecaja na okoliš "Sjeverni Jadran i plinovod do kopna", Elaborat zaštite okoliša - Dodatna platforma Ivana K i promjena trase podmorskog plinovoda prema kopnu, plinskih polja u Sjevernom Jadranu, 2003,WET d.o.o.(Water and Environmental Technology), Zagreb
- Neff, J.M. 1993. Petroleum in the marine environment: regulatory strategy and fisheries impact. *Report to Exxon Company. Huston, TX, 13pp.*

ECOINA	Naručitelj:	INAgjp d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksplatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJU "SJEVERNI JADRAN" - DOPUNA				Poglavlje 7-9 Str. 4

- NRC. 1983. National Research Council. Drilling discharges in the marine environment. Washington D.C.: *National Academy Press*, 180 pp.
- Panov, G.E., Patryashin, L.F. Lisyani, G. N. 1986. Environmental protection in the oil and gas industry. Moscow: Nedra
- Patin, S.A. 1979. Pollution impact on the biological resources and productivity of the World Ocean. *Moscow: Pischepromizdat*, 305 pp.
- Patin, S.A. 1999. Environmental impact of the offshore oil and gas industry. *EcoMonitor Publising, East Northport*
- Pearce F. (1989): Methane - the hidden greenhouse gas, *New Scientist magazine*, 06 May 1989, issue 1663.
- Popper, A.N.: Effects of Anthropogenic Sound on Fish, UOM, MD
- Precali, R., Đakovac, T., Smodlaka, N., Ivančić, I., 2001. Long-term changes of nutrient concentrations and phytoplankton biomass in the northern Adriatic Sea. *Rapp. Comm. int. Mer Médit.*, 36, 156.
- Rassoulzadegan, F. 2007. Marine microbial loop. In: *Encyclopedia of Earth*. Eds. Cutler J. Cleveland (Washington, D.C).
- Redfield, A.C., Ketchum, B.H. i Richards, F.A. 1963. The influence of organisms on the composition of seawater. In: *Hill, M.N. (ed), The Sea, 2 Interscience, New York* : 27-77.
- Ricci-Lucchi, F., (1986.) The Oligocene to Recent foreland basins of the northern Apennines, in Allen, P. A., and Homewood, P eds., *Foreland Basins*: Oxford, Blackwell Scientific Publications, p. 105-139.
- Richardson et al., 1995: W. J. Richardson, C. R. Greene, C. I. Malme and D. H. Thomson, *Marine Mammals and Noise*, Academic Press, San Diego
- Rowe, D.M. 1993. Possible offshore application of thermoelectric conversion. *Mar. Technol. Soc. J.* 27(3):43-48
- Sakhalin-1. 1994. Technico-economical calculations for the project Sakhalin-1. Vol.11: Preliminary environmental impact assessment and suggestions on environmental protection. EXXON, Sodeko, SMNG, 180 pp.
- Schwanderer M.M., (1989.) The southern Adriatic basin, offshore Italy. In: A.W. Bally (Ed.): "Atlas of seismic stratigraphy". Amer. Assoc. Petroleum Geol. Studies, 27, vol. III: 111-115.
- Shparkovski, I.A. 1993. Biotesting of the quality of the water environment using fish. In *Arctic seas: bioindication of the state of the environment, biotesting and technology of the pollution destruction.*-*Apatiti: Izd – vo KNST RAN*, pp.11-30
- Somerville, H.J. et. all. 1987. Environmental effect of produced water from North Sea oil operations. *Mar.Pollut.Bull.* 18(10):549-558
- Stachowitsch, M., N. Fanuko, M. Richter. 1990. Mucus aggregates in the Adriatic Sea: an overview of stages and occurrences. *P.S.Z.N.I: Marine Ecology* 11(4): 327-350.
- Stanley, D.R., Wilson, C.A., Cain, C. 1994. Hydroacoustic assessment of abundance and behavior of fishes associated with an oil and gas platform of the Louisiana Coast. *Bull.Mar.Sci.* 55(2-3):2-3

ECOINA	Naručitelj:	INAgip d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksploatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJU "SJEVERNI JADRAN" - DOPUNA				Poglavlje 7-9 Str. 5

- Stručna podloga za ishođenje lokacijske dozvole za platforme Annamaria A, Ana, Vesna, Irina, Božica 1 i Božica 2 sa spojnim cjevovodima, INA, SD - Istraživanje i proizvodnja nafte i plina, 2007., Zagreb
- Studija nultog stanja okoliša Sjeverni Jadran - polje Ivana, 1986, Institut za oceanografiju i ribarstvo, Split, Institut Jože Štefan, Ljubljana, Institut Ruđer Bošković, Centar za istraživanje mora, Zagreb, Državni hidrografski institut, Split,
- Studija o utjecaju na okoliš za eksploatacijsko polje "Sjeverni Jadran" i plinovod do kopna, 1996, WET d.o.o., Zagreb
- Studija o tehnologiji pripreme, proizvodnje i rukovanju s nabušanim česticama, isplakama i radnim fluidom za izradu bušotina (Plan korištenja kemikalija u fazi bušenja), 1998., INAgip 311 998 (engleski)
- Swan, J.M., Neff, J.M., Young, P.C., eds. 1994. Environmental implications of offshore oil and gas development in Australia – the findings of an independent scientific review. Sydney: *Australian petroleum Exploration Association Limited*, 696 pp.
- Tehničke smjernice za izradu Studija o utjecaju na okoliš (CARDS project), 2007.
- Tinsli, I. 1982. Behavior of the chemical pollutants in the environment. Moscow: *Mir*, 280 pp.
- Viličić, D., 1989. Phytoplankton population density and volume as indicators of eutrophication in the eastern part of the Adriatic Sea. *Hydrobiologia*, 174, 117-132.
- VNIPI mornetegas. 1990. The analysis of the accidents on the shelf and suggestions on reducing the frequency of such accidents during oil and gas production. *Moscow*, 159 pp.
- Vrgoč et al. (2004.) Review of current knowledge on shared demersal stocks of the Adriatic Sea. *AdriaMed Technical Documents*, 12, Termoli, Italy: FAO and MiPAF.
- Zdravec Damir (2007): "Poboljšanje operativnih svojstava samopodižućih bušačkih platformi". RGN fakultet, Sveučilišta u Zagrebu 2007.
- Zaštita okoliša u INAgip odobalnim aktivnostima, Program praćenja zaštite morskog okoliša, 2006.
- Zheng, W., Van Fleet, E.S. 1988. Petroleum hydrocarbon contamination in the Dry Tortugas. *Mar.Poll. Bull.* 19(3):134-136.
- http://www.rgn.hr/~bsaft/nids_brunosafftic/gfg_pn5_lezista_CH_u_Hrvatskoj_2007.pdf (preuzeto 05.03.2008.)
- http://www.rgn.hr/~bsaft/nids_brunosafftic/gfg_dt_lezista_i_proizvodnja_u_Hrvatskoj_2007.pdf (preuzeto 05.03.2008.)
- http://www.osha.gov/SLTC/etools/oilandgas/illustrated_glossary/drill_bit.html (preuzeto 14.03.2008.)
- <http://intermaresarda.it/index.asp?pag=home&lang=eng> (preuzeto 13.03.2008.)
- <http://www.mms.gov/ooc/Assets/KatrinaAndRita/BackgrounderMODU.pdf> (preuzeto 17.03.2008.)
- http://www.skeiedrilling.com/SKDP_Marketing_Pres_2007.pdf (preuzeto 17.03.2008.)

ECOINA	Naručitelj:	INAgip d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksploatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJU "SJEVERNI JADRAN" - DOPUNA				Poglavlje 7-9 Str. 6

- http://www.ddcir.hr/index.php?option=com_zoom&Itemid=38&page=view&catid=5&PageNo=1&key=1&hit=1 (preuzeto 17.03.2008.)
- <http://www.azo.hr/>
- Bušotine u pustinji i prašumi, domaća nafta i plin iz stranih izvora http://www.ina.hr/UserDocsImages/Ina_casopis/19-24%20-%20naftaplin.pdf
- Kronologija INA naftaplina 1952-2007. http://www.ina.hr/UserDocsImages/Ina_casopis/zima07-08/19-22%20-%20naftaska%20povijest.pdf
- Hopwood N., Cohen J. (2008): Greenhouse Gases and Society, <http://www.umich.edu/~gs265/society/greenhouse.htm>
- Handwerk B. (2006.): Plants Exhale Methane, Add to Greenhouse Effect, Study Says. http://news.nationalgeographic.com/news/2006/01/0111_060111_plant_methane_2.html
- <http://cameochemicals.noaa.gov/chemical/334>

8. POPIS PROPISA

- Uredba o procjeni utjecaja zahvata na okoliš (NN 64/08)
- Zakon o zaštiti prirode (NN 70/05)
- Zakon o zaštiti okoliša (NN 110/07)
- Pravilnik o proglašavanju divljih svojti zaštićenim i strogo zaštićenim (NN 7/06)
- Pravilnik o vrstama stanišnih tipova, karti staništa, ugroženim i rijetkim stanišnim tipovima, te o mjerama za očuvanje stanišnih tipova (NN 7/06)
- Uredba o proglašenju ekološke mreže (NN 109/07)
- Pravilnik o ocjeni prihvatljivosti zahvata za prirodu (NN 89/07)
- Plan intervencija u zaštiti okoliša (NN 82/99, 86/99, 12/01)
- Plan intervencija kod iznenadnih onečišćenja mora (NN 92/08)
- Zakona o zaštiti i očuvanju kulturnih dobara (NN 69/99, 151/03, NN 157/03)
- Zakon o zaštiti od buke (NN 6/93, 20/03)
- Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (NN 145/04)
- Pomorski zakonik RH (NN 181/04, 76/07)
- Zakon o hrvatskom registru brodova (NN 81/96)
- Pravilnik o rukovanju opasnim tvarima, uvjetima i načinu obavljanja prijevoza u pomorskom prometu, ukrcavanja i iskrcavanja opasnih tvari, rasutog i ostalog tereta u lukama, te načinu sprečavanja širenja isteklih ulja u lukama (NN 51/05)
- Zakon o morskom ribarstvu (NN 46/97, 48/05)
- Odluka o proširenju jurisdikcije Republike Hrvatske na Jadranskom moru (NN 157/03, 77/04, 138/06 i 31/08)
- Zakon o prostornom uređenju i gradnji (NN 76/07)
- Pravilnik o granicama u ribolovnom moru Republike Hrvatske (NN 144/05)

ECOINA	Naručitelj:	INAgip d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksplatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJU "SJEVERNI JADRAN" - DOPUNA				Poglavlje 7-9 Str. 7

- Pravilnik o obavljanju gospodarskog ribolova na moru (NN 06/06)
- Zakon o zaštiti od požara (NN 58/93, 33/05)
- Zakon o otpadu (NN 178/04, 111/06, 60/08)
- Pravilnik o registru onečišćavanja okoliša (NN 35/08)
- Pravilnik o gospodarenju otpadom (NN 23/07 i 111/07)
- Pravilnik o uvjetima za postupanje s otpadom (NN 123/97 i 112/01)
- Pravilnik o vrstama otpada (NN 27/96)
- Zakon o rudarstvu (NN 190/03)
- Zakon o vodama (NN 107/95 150/05)
- Državni plan za zaštitu voda (NN 8/99)
- Uredba o opasnim tvarima u vodama (NN 78/98)
- Uredba o klasifikaciji voda (NN 77/98)
- Zakona o zaštiti zraka (NN 178/04)
- Uredba o graničnim vrijednostima onečišćujućih tvari u zraku (NN 133/05)
- Pravilnik o praćenju emisija onečišćujućih tvari u zrak iz stacionarnih izvora (NN 01/06)
- Uredba o praćenju emisija stakleničkih plinova u Republici Hrvatskoj (NN 01/07)
- Uredba o graničnim vrijednostima emisija onečišćujućih tvari u zrak iz stacionarnih izvora (NN 21/07)
- Uredba o tvarima koje oštećuju ozonski sloj (NN 120/05)

DOKUMENTI PROSTORNOG UREĐENJA

- Program prostornog uređenja Republike Hrvatske (svibanj 1999. godine)

DRŽAVNE STRATEGIJE

- Strategija prostornog uređenja Republike Hrvatske (srpanj 1997. godine)
- Strategija energetskog razvitka RH (NN 38/02)
- Strategija gospodarenja otpadom RH (NN 135/05)
- Nacionalna strategija zaštite okoliša (NN 46/02)
- Nacionalni plan djelovanja za okoliš (NN 46/02)

MEĐUNARODNI UGOVORI I NORME EU

- Direktiva 92/43/EEC o zaštiti prirodnih staništa i divlje faune i flore
- Direktiva 2000/14/EC Europskog parlamenta i Vijeća od 08.05.2000.
- Konvencija Ujedinjenih Naroda o pravu mora NN-MU br. 9/00
- Konvencija o procjeni utjecaja na okoliš preko državnih granica NN-MU br. 6/96.

ECOINA	Naručitelj:	INAgjp d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksplatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJU "SJEVERNI JADRAN" - DOPUNA				Poglavlje 7-9 Str. 8

- Međunarodna konvencija o sprečavanju onečišćenja s brodova iz 1973, kako je izmijenjena Protokolom iz 1978. (NN – Međunarodni ugovori 1/92)
- Protokol iz 1997. godine kojim se mijenja i dopunjuje Međunarodna konvencija o sprečavanju onečišćenja s brodova iz 1973, kako je preinačena protokolom iz 1978., NN- MU br. 4/05
- Konvencija o zaštiti Sredozemnog mora od onečišćenja (Konvencija o zaštiti morskog okoliša i obalnog područja Sredozemlja), Barcelona 1976; NN-MU br. 12/93.
- Izmjena Konvencije o zaštiti Sredozemnog mora od onečišćavanja (Barcelona 1995.) NN-MU br. 11/04.
- Protokol o sprječavanju onečišćavanja Sredozemnog mora potapanjem otpadnih i drugih tvari s brodova iz zrakoplova (Barcelona 1976.) NN-MU br. 12/93.
- Izmjena Protokola o sprječavanju onečišćenja Sredozemnog mora potapanjem otpadnih i drugih tvari s brodova i iz zrakoplova ili spaljivanjem na moru (Barcelona 1995.) NN-MU br. 17/98.
- Protokol o zaštiti Sredozemnog mora od onečišćenja uslijed istraživanja i iskorištavanja epikontinentskog pojasa, morskog dna i morskog podzemlja (Madrid 1994.).
- Okvirna konvencija Ujedinjenih naroda o promjeni klime (Rio de Janeiro 1992.)
- Kyoto protokol uz Okvirnu konvenciju Ujedinjenih naroda o promjeni klime (Kyoto 1999.)

ECOINA	Naručitelj:	INAgip d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksploatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJU "SJEVERNI JADRAN" - DOPUNA				Poglavlje 7-9 Str. 9

9. OSTALI PODACI I INFORMACIJE

Eksploatacija plina predstavlja proces u kojem se okoliš mijenja i koji zahtjeva stalnu zaštitu i i monitoring okoliša kako bi se spriječili i sveli na minimum potencijalni negativni utjecaji na okoliš. Obzirom na navedeno u sljedećem poglavlju je opisana politika zaštite okoliša tvrtke INAgip d.o.o.

Politika zaštite okoliša

Tvrtka INAgip d.o.o. već dugi niz godina radi na eksploataciji plina iz Sjevernog Jadrana. Obzirom da se radi o zahvatu koji je u direktnoj interakciji s okolišem, tvrtka ima razrađenu politiku zaštite okoliša. Na Slici 9.1. je prikazana preslika Načela politike zaštite okoliša tvrtke INAgip d.o.o.

ECOINA	Naručitelj:	INAgip d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksploatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJU "SJEVERNI JADRAN" - DOPUNA				Poglavlje 7-9 Str. 10



Načela politike zaštite okoliša

INAgip prihvaća svoju odgovornost za zaštitu okoliša i svjestan je svojih obveza da doprinese rješavanju globalnih i lokalnih problema zaštite okoliša na način da smanji svoj utjecaj na okoliš i preuzme vodeću ulogu u razvijanju najboljih postupaka sa stanovišta zaštite okoliša.

Vjerujemo da je ispravna zaštita okoliša ključna komponenta za dobro poslovanje i da je obvezna za dugoročnu uspješnost poslovanja kompanije. Mi ćemo će pridržavati svoje opredjeljenosti da poštujemo zaštitu okoliša tako što ćemo pitanja vezana uz zaštitu okoliša uključiti u planiranje i donošenje odluka, redovno ćemo analizirati obavljene radove i nastojati identificirati daljnje mogućnosti njihovog poboljšanja.

Način rada

- Koristimo svoja postrojenja u skladu s važećim propisima vezanim uz zaštitu okoliša.
- Postavili smo si vjerodostojne ciljeve u pogledu pitanja vezanih uz zaštitu okoliša i stalno procjenjujemo svoje ostvarenje u odnosu na te mjere.
- U to smo uključili svoje osnivače, koje obavještavamo o poštivanju propisanih mjera, njihovom provođenju i napredovanju.
- Unapređujemo svoje ponašanje vezano uz poštivanje mjera za zaštitu okoliša putem prosudbe i nalaze redovno dostavljamo najvišem rukovodstvu.
- Uključujemo odgovornost za zaštitu okoliša u svakodnevno poslovanje i proces donošenja odluka.
- Brinemo se za rukovanje i odlaganje otpada uz primjenu sigurnih postupaka i za zaštitu okoliša primjerenih metoda.
- Suradujemo s regulatorima, agencijama, industrijskim organizacijama i klijentima na promicanju ispravnih postupaka za postizavanju zajedničkih ciljeva.
- Podupiremo i potičemo svoje zaposlenike da aktivnosti obavljaju na odgovoran način u pogledu zaštite okoliša.
- Brinemo se da svi zaposlenici prođu obučavanje o ključnim pitanjima utjecaja na okoliš i odgovornostima vezanim uz poslove svakog pojedinca.

To će se opredjeljenje dokazati uvođenjem odgovarajuće politike, prakse i programa. Njihova djelotvornost će se nadzirati putem prosuđivanja našeg ponašanja vezanog uz zaštitu okoliša, te objavljivanja rezultata. Zaštita okoliša je odgovornost svakog zaposlenika INAgipa.

upravni direktor

kolovoz 2007.

glavni direktor

Slika 9.1. Načela politike zaštite okoliša tvrtke INAgip d.o.o.

ECOINA	Naručitelj:	INAgjp d.o.o., Zagreb	Lokacija:	Epikontinentalni pojas RH
	Dokument br:	1061	Revizija:	1
	Zahvat:	Eksploatacija plina na eksploatacijskom polju "Sjeverni Jadran" - dopuna	Datum:	rujan, 2008.
STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ EKSPLOATACIJE PLINA NA EKSPLOATACIJSKOM POLJU "SJEVERNI JADRAN" - DOPUNA				Prilozi

PRILOZI

POPIS PRILOGA:

1. Rješenje Ministarstva gospodarstva o odobrenju eksploatacijskog polja "Sjeverni Jadran"
2. Nautičko-kursna karta sjevernog Jadrana (M 1:300.000)
3. Ovjerena preslika Strategije i Programa prostornog uređenja Republike Hrvatske (NN 50/99)
4. Centar za istraživanje mora instituta Ruđer Bošković (2008): Utjecaj izbušenog materijala na more, preliminarni izvještaj, Rovinj