



Studija o utjecaju na okoliš izmjene tehnologije obrade slojne vode i prilagodbe sustava uklanjanja H₂S iz plina na eksploatacijskim platformama eksploatacijskih polja ugljikovodika "Sjeverni jadrani" i "Marica"

NE-TEHNIČKI SAŽETAK

Zagreb, lipanj 2013.

Dokument br: **9/1480/12**
 Zahvat: **Izmjena tehnologije obrade slojne vode i prilagodba sustava uklanjanja H₂S iz plina na eksploatacijskim platformama eksploatacijskih polja ugljikovodika "Sjeverni jadrani" i "Marica"**
 Lokacija: **epikontinentalni pojas RH**
 Revizija: **1**
 Datum: **lipanj, 2013.**
 Nositelj zahvata: **INA-INDUSTRIJA NAFTE d.d. Zagreb**
 Izrađivač studije: **ECOINA d.o.o.**
 Voditelj Studije: **Hrvoje Majhen, dipl.ing.**

POPIS AUTORA I SURADNIKA:

Hrvoje Majhen, dipl.ing. bioteh.

Dr.sc. Ratko Vasiljević, dipl.ing.geol.

Margareta Šeparović, dipl.ing.biol.

Mirko Budiša, dipl.ing.kem.tehn.

Sonja Burela, dipl.ing.kem.tehn.

Kolja Mikulić, dipl.ing.stroj.

Lucija Končurat, dipl.ing.kem.teh.

Tomislav Juranić, dipl.ing.rud. (položen stručni ispit za obavljanje poslova na rukovodnim radnim mjestima u rudarstvu, oznaka uvjerenja 08 -217/81)

Voditelj studije:

Hrvoje Majhen, dipl.ing. bioteh.

Handwritten signatures of the authors and the study leader, each on a horizontal line.

Direktor:

Handwritten signature of Jurica Mikulić.

Jurica Mikulić, dipl.ing.

SADRŽAJ:

0.	Uvod	4
1.	Opis zahvata	4
1.1.	Postojeće stanje	4
1.1.1.	Postojeći sustavi obrade slojne vode	6
1.1.2.	Nedostatnost kapaciteta obrade postojećih uređaja za pročišćavanje	7
1.1.3.	Kakvoća slojne vode	7
1.1.4.	Postojenje stanje uklanjanja sumporovodika iz plina	8
1.2.	Opis zahvata	9
1.2.1.	Izmjena tehnologije obrade slojne vode	9
1.2.2.	Prilagodba sustava uklanjanja sumporovodika iz plina	9
2.	Opis utjecaja zahvata na okoliš	10
3.	Mjere zaštite okoliša	12
4.	Program praćenja stanja okoliša	13
	Prilog 1. Pregledna karta položaja platformi i podmorskih cjevovoda eksploatacijskih polja ugljikovodika "Sjeverni jadrani" i „Marica“	14

0. UVOD

Eksploatacijska polja ugljikovodika "Sjeverni jadrani" i "Marica" nalaze se na području epikontinentalnog pojasa Republike Hrvatske. Radi se o postojećim eksploatacijskim poljima u sjevernom Jadranu na kojima se već dugi niz godina obavlja eksploatacija prirodnog plina i njegova otprema do kopna. Koncesionar na eksploatacijskim poljima ugljikovodika "Sjeverni jadrani" i "Marica" je INA-INDUSTRIJA NAFTE d.d. Zagreb koje je ujedno i Nositelj ovog zahvata.

Zahvat koji je predmet ove studije obuhvaća rekonstrukciju postojećih sustava pročišćavanja slojne vode na postojećim eksploatacijskim platformama Ivana A, Ika A, Marica i Katarina u smislu izmjene tehnologije pročišćavanja, te prilagodbu uklanjanja sumporovodika iz plina na postojećoj platformi Ika A.

1. OPIS ZAHVATA

1.1. Postojeće stanje

Eksploatacijsko polje ugljikovodika "Sjeverni jadrani" nalazi se u središnjem dijelu sjevernog Jadrana dok je eksploatacijsko polje ugljikovodika "Marica" smješteno oko 20 kilometara jugoistočno od eksploatacijskog polja ugljikovodika "Sjeverni jadrani".

Na području eksploatacijskog polja ugljikovodika "Sjeverni jadrani" trenutno je u funkciji petnaest platformi koje su međusobno povezane priključnim podmorskim cjevovodima, cjevovodom s talijanskom platformom Garibaldi, te cjevovodom do istarskog kopna. Na području eksploatacijskog polja "Marica" u funkciji su dvije platforme koje su također međusobno povezane priključnim podmorskim cjevovodima i otpremnim podmorskim cjevovodom prema Italiji. (Prilog 1. Pregledna karta položaja platformi i podmorskih cjevovoda eksploatacijskih polja ugljikovodika "Sjeverni jadrani" i „Marica“).

Na području plinskog polja Ivana smješteno je 6 platformi, 5 eksploatacijskih (Ivana A, B, C, D i E) i jedna kompresorska (Ivana K, Slika 1.). Na području plinskog polja Ana smještena je platforma Ana, a na području plinskog polja Vesna smještena je platforma Vesna. Na području plinskog polja Ida smještene su tri eksploatacijske platforme (Ida A, B i C). Na području plinskog polja Ika smještene su dvije platforme (Ika A i B), na području plinskog polja Irina smještena je platforma Irina i na području plinskog polja Annamaria jedna platforma (Annamaria A). Platforma Ivana A je središnja platforma eksploatacijskog polja ugljikovodika "Sjeverni jadrani" i jedina sa stalnom posadom u sjevernom dijelu eksploatacijskog polja. Platforma Ivana K smještena je neposredno uz platformu Ivana A i s njom je povezana mostom. U južnom dijelu eksploatacijskog polja ugljikovodika „Sjeverni jadrani“ nalazi se platforma Annamaria A koja također ima stalnu posadu i ključna je operativna i kontrolna platforma za ovaj dio polja. Budući da je plinsko polje Annamaria zajedničko, platforma Annamaria A je za potrebe uravnoteženja spojena podmorskim cjevovodom s platformom Annamaria B koja se nalazi u talijanskom dijelu plinskog polja.



Slika 1. Eksploatacijska platforma Ivana A (lijevo) i kompresorska platforma Ivana K (desno)

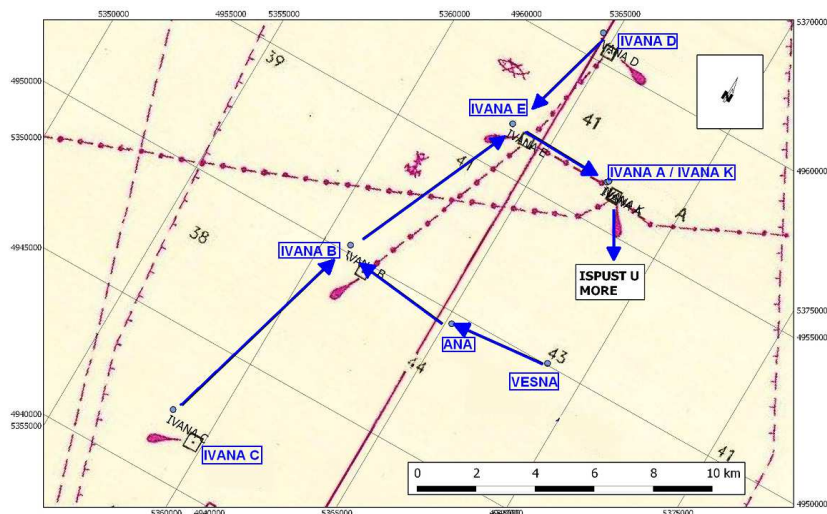
Na eksploatacijskom polju "Marica" prisutna su dva plinska polja: polje Marica s pripadajućom platformom Marica i polje Katarina s pripadajućom platformom Katarina (Slika 2.).



Slika 2. Eksploatacijske platforme Marica i Katarina

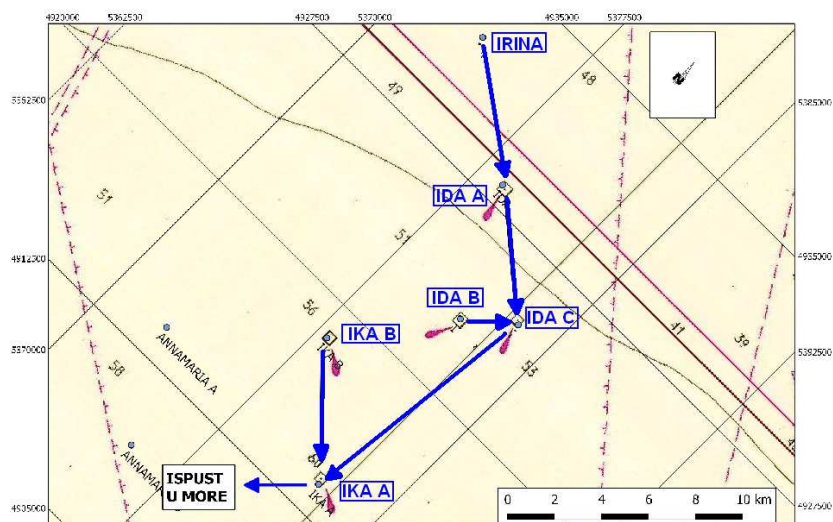
1.1.1. Postojeći sustavi obrade slojne vode

Na svim eksploatacijskim platformama slojna voda se od plina odvaja u posudama za otplinjavanje (degaserima). Plin se nakon toga šalje u zbirni cjevovod pod tlakom, a voda se skladišti u posebnom spremniku za vodu. S manjih satelitskih platformi na kojima nije instaliran uređaj za pročišćavanje slojne vode, slojna voda se otprema podmorskim cjevovodima do platformi na kojima su uređaji za pročišćavanje instalirani i tamo se obrađuje i ispušta u more. Uređaji za pročišćavanje instalirani su na platformama Ivana A, Ika A, Annamaria A, Marica i Katarina. Na platformi Ivana A obrađuju se slojne vode s platformi Ivana A, Ivana B, Ivana C, Ivana D, Ivana E, Ana i Vesna (Slika 3.).



Slika 3. Sustav prikupljanja slojne vode Ivana (izvor: INA d.d.)

Na platformi Ika A obrađuju se slojne vode s platformi Ika A, Ika B, Ida A, Ida B, Ida C i Irina (Slika 4.).



Slika 4. Sustav prikupljanja slojne vode Ika (izvor: INA d.d.)

Na platformi Marica obrađuju se i ispuštaju u more samo slojne vode koje su proizvedene samo na platformi Marica, na platformi Katarina samo one proizvedene na platformi Katarina, i na platformi Annamaria A samo one proizvedene na platformi Annamaria A.

Također, na svim platformama instalirani su kesoni putem kojih se u more ispušta drenažna (oborinska) voda. Na platformama na kojima nisu instalirani uređaji za pročišćavanje slojne vode u kesone se ispušta samo drenažna voda, a na platformama na kojima su uređaji instalirani, osim drenažne, u kesone se ispušta i pročišćena slojna voda.

1.1.2. Nedostatnost kapaciteta obrade postojećih uređaja za pročišćavanje

Sustavi pročišćavanja slojne vode instalirani su tijekom gradnje platformi i u prvih nekoliko godina zadovoljavali su tražene kapacitete pročišćavanja. Međutim, uslijed gradnje novih platformi i priključenja istih na postojeće sustave pročišćavanja, a također i zbog povećanja količine slojne vode tijekom perioda eksploatacije, a što je prirodni proces koji se događa u većini ležišta prirodnog plina u morskom okružju, postojeći sustavi pročišćavanja postali su potkapacitirani. Hidraulički kapaciteti uređaja za pročišćavanje na sustavima za pročišćavanje Ivana A, Ika A, Marica i Katarina uglavnom nisu dostatni za provođenje postupka obrade slojne vode u skladu s projektnim parametrima.

Uvećane količine slojne vode, koje su blizu ili premašuju specificirane količine koje se mogu obrađivati, uzrokuju brojne tehničke i sigurnosne probleme u radu objekata na eksploatacijskom polju kao što su ograničavanje slojnih kapaciteta prirodnog plina i povremeno interventno izljevanje nepročišćene slojne vode. Može doći i do prelijevanja vode u linije podmorskih cjevovoda što uzrokuje porast tlaka u sustavu, začepljenje usisnih filtera na prihvatnim kompresorskim jedinicama i oštećenje generatorskih jedinica. Praktično jedino sustav na platformi Annamaria A trenutno radi bez većih problema.

1.1.3. Kakvoća slojne vode

Iskustva s dosadašnjim radom platformi i proizvodnjom slojne vode pokazala su da se povišene koncentracije ulja u slojnoj vodi pojavljuju u početku eksploatacije plina, kada su i količine eksploatiranog plina veće, a tada je i količina nastalih slojnih voda manja. S vremenom je redovita pojava da pad eksploatacije plina zbog pada tlaka u ležištu prati i povećanje količine proizvedene slojne vode, ali da se istovremeno i značajno smanjuje koncentracija ulja i ostalih onečišćujućih tvari u slojnoj vodi.

Prema dosadašnjim mjerenjima, može se uočiti vrlo nizak sadržaj mineralnih ulja (najčešće manje 2 mg/L, izuzetak je jedino platforma Annamaria A na kojoj je u jednom navratu zabilježena koncentracija od 35 mg/L, i to u početku eksploatacije), i nizak sadržaj ukupnih ulja i masti (maksimalno do 20 mg/L).

Posljednje analize iz prosinca 2012. godine koje su izrađene ciljano za potrebe ove Studije pokazale su da se koncentracija ukupnih ulja i masti u slojnoj vodi kreće između 2,04 i 8,8 mg/L, a koncentracija mineralnih ulja između 0,54 i 3,31 mg/L, pri čemu su trenutno najopterećenije slojne vode na polju Ika. Ove koncentracije su višestruko niže od ciljanih koncentracija propisanih Protokolom o zaštiti Sredozemnog mora od onečišćavanja uslijed istraživanja i iskorištavanja epikontinentalnog pojasa, morskog dna i morskog podzemlja (tzv. Offshore Protokol) (100 mg/L kao jedinični uzorak, 40 mg/L, kao mjesečni prosjek).

Analize su također pokazale da slojna voda ne sadrži ugljikovodike poznate po toksičnom utjecaju na živi svijet mora (monoaromatski i poliaromatski ugljikovodici), kao i to da iste ne sadrži dietilen-glikol, taloživu tvar i određene toksične teške metale (olovo, kadmij, živa), dok su koncentracije drugih izmjerenih tvari relativno niske, odnosno analize su pokazale da slojna voda koja se proizvodi na području zahvata nema ekotoksična svojstva. Trend koji se također može uočiti je pad razine onečišćenja slojne vode kako se životni vijek ležišta bliži kraju, odnosno kako raste količina proizvedene slojne vode.

1.1.4. Postojenje stanje uklanjanja sumporovodika iz plina

Problematika postojanja uvećanih koncentracija sumporovodika u prirodnom plinu postoji samo na plinskom polju Ika na kojem se nalaze platforme Ika A i Ika B (Slika 5.). Plin s povišenim sadržajem sumporovodika pojavljuje se na platformi Ika B, a isti se obrađuje na platformi Ika A.



Slika 5. Eksploatacijske platforme Ika A i Ika B (izvor: INA d.d.)

1.2. Opis zahvata

1.2.1. Izmjena tehnologije obrade slojne vode

Izmjena tehnologije obrade slojne vode izvršiti će se na postojećim platformama Ivana A, Ika A, Marica i Katarina. Zahvat će se provesti na način da će se cjevovodi iz postojećih posuda za otplinjavanje na platformama prespojiti mimo postojećih uređaja za pročišćavanje direktno na postojeće uronjene kesone te će dodatno ugraditi novi mjerači koncentracije ulja (analizatori ugljikovodika) na ispusnim cjevovodima prije ulaza u keson.

Lokacije ispuštanja tako pročišćenih slojnih voda ostaju iste (postojeći kesoni na platformama Ivana A, Ika A, Marica, Katarina).

Sustav pročišćavanja slojnih voda na platformi Annamaria A ostane kakav jest, dakle sustav koji uključuje otplinjavanje, separaciju i filtraciju, obzirom da je platforma Annamaria A relativno nova, crpi velike količine plina pri visokom eksploatacijskom tlaku i moguća je povremena pojava povišenih koncentracija ulja u slojnoj vodi.

Na svakom od ispusta slojne vode u keson biti će instaliran automatski mjerač (analizator) ulja i mutnoće namjena kojeg je otkrivanje unosa netopivih nečistoća (uglavnom ulja i masti). Mjerenje će biti u realnom vremenu, a kontrola će se obavljati iz kontrolne sobe platforme Ivana A za platformu Ivana A, odnosno Annamaria A za platforme Ika A, Marica i Katarina. U slučaju da je koncentracija netopivih nečistoća viša od zadane (40 mg/L), dolazi do automatskog alarmiranja posade u nadzornoj/kontrolnoj prostoriji. Po dobivanju alarma, posada platforme se upućuje na teren, te na licu mjesta s prenosivim mjernim instrumentom provjerava razinu tekućih ulja u kesonu. Ukoliko je visina stupca ulja u kesonu veća od 1,5 m, sakupljena uljna faza se prepumpava u za to namjenjen spremnik.

1.2.2. Prilagodba sustava uklanjanja sumporovodika iz plina

Proces uklanjanja sumporovodika je koncipiran na način da se eksploatirani plin na platformi Ika B doprema na platformu Ika A tako da plin koji ne sadrži sumporovodik ide direktno u sustav otpreme, a plin koji sadrži povećane koncentracije sumporovodika ide na posebnu jedinicu namijenjenu za njegovo uklanjanje

Za uklanjanje sumporovodika instalirano je tehnološko rješenje tekućim sredstvom na bazi triazina kao apsorbensa (Liquid Scavenger), uz primjenu posebnog sustava doziranja.

2. OPIS UTJECAJA ZAHVATA NA OKOLIŠ

Ukupni sadržaj ulja u slojnoj vodi koja će se ispuštati u more iznosit će od 2 do 9 mg/L a rezultati modeliranja su pokazali da će na udaljenosti od približno 10 metara od ispusta doći do razrjeđenja i pada koncentracije onečišćujuće tvari (ukupnih ulja) na 0,8 - 1,5 % od početne koncentracije, odnosno na udaljenosti od 300 metara na 0,2 – 0,3 % od početne koncentracije što ukazuje da će u neposrednoj blizini ispusta koncentracije mineralnih ulja biti ispod granične koncentracije koja bi mogla štetno utjecati na fitoplankton i zooplankton. Naime, povišene koncentracije mineralnih ulja uglavnom stimulirajuće djeluju na povećanje brojnosti bakterioplanktona, ali se zbog niske koncentracije ne očekuje povećanje abundacije koje bi moglo utjecati i na ostale članove hranidbenog lanca.

Prema dosadašnjim praćenjima obraštaja na platformama (koja se provode od 2002. godine) te analizama na toksičnost/genotoksičnost morske vode u blizini platformi Ivana A i Anamarija A nisu utvđeni negativni utjecaji kao ni ekotoksični utjecaji na morsku faunu.

Predmetni zahvat neće narušiti kvalitetu zraka, osobito ne do te mjere da se izmijeni kategorija kvalitete zraka. Naprotiv, primjenom planiranog sustava doći će do smanjenja mogućnosti pojave povišene koncentracije H₂S u zraku te će ista ostati ispod dopuštene granične vrijednosti s obzirom na kvalitetu življenja (dodijavanje mirisom) koja iznosi 5 µg/m³ dnevno na samoj lokaciji platforme Ika B. Također, uklanjanjem H₂S iz prirodnog plina na platformi Ika B, smanjiti će se nacionalne i globalne emisije SO₂ koji bi nastao korištenjem prirodnog plina u energetske svrhe konačnih potrošača, za oko 10 t u sljedeće dvije godine.

Tijekom redovite eksploatacije plina razina buke je vrlo niska. Diesel agregati rade samo u slučaju potrebe, a razina buke ne prelazi vrijednost od 80 dBa na granici postrojenja. Tijekom korištenja izmijenjenih tehnologija obrade slojne vode i prilagodbe uklanjanja H₂S iz plina neće doći do povišenja razine buke.

Nakon procesa pročišćavanja slojne vode zaostaje zauljeni otpad, odnosno ugljikovodici odvojeni postupkom gravitacijske separacije u kesonima. S obzirom na vrlo niske koncentracije ulja u slojnoj vodi, Maksimalna godišnja količina ulja izdvojenih na svim platformama može se procijeniti na oko 0,3 m³. S otpadom se gospodari na sljedeći način: prilikom obilaska platforme, operater provjerava postojanje nakupljenog površinskog taloga u kesonu pomoću ručnog mjerača. U slučaju da u kesonu ima nakupljene uljne faze, ista se priručnom pumpom ispumpava i prazni u spremnik ugljikovodika. U isti spremnik se također odvođe i tokovi drenažnih voda, a u spremniku se odvija postupak dodatne gravitacijske separacije. Kada se u spremniku nakupi dovoljno izdvojene uljne faze istu je potrebno odvesti na zbrinjavanje. Otpad je klasificiran kao opasni otpad te se brodom odvozi na kopno i predaje ovlaštenom sakupljaču uz ispunjavanje zakonom propisane prateće dokumentacije.

Nakon procesa uklanjanja sumporovodika zaostaje otpadni apsorbens na bazi triazina. Procijenjena godišnja količina otpadnog apsorbensa iznosi oko 30 m³, s tendencijom smanjenja, sukladno smanjenju eksploatacije plina na platformi Ika B. Otpad se na platformi Ika A privremeno skladišti u spremniku otpadnog apsorbensa, volumena 22

m³. Otpad nije klasificiran kao opasni otpad i nema značajke koje bi ga svrstale u opasni otpad. Otpad se brodom odvozi do kopna i predaje ovlaštenom sakupljaču na konačno zbrinjavanje uz ispunjavanje potrebne zakonom propisane dokumentacije.

Vezano uz moguće akcidentne situacije, planiranim zahtvatom se povećava sigurnost tehnološkog procesa i praktično otklanja mogućnost nakupljanja slojne vode u cjevovodima, začepijivanja podmorskih cjevovoda, začepijivanja usisnih filtera na prihvatnim kompresorskim jedinicama i dr. Zahvat prilagodbe uklanjanja sumporovodika značajno uvećava sigurnost osoblja i procesa, budući da se iz prirodnog plina uklanja sumporovodik koji djeluje korozivno na opremu i cjevovode, čime se smanjuje rizik i od pojave akcidenta koji bi imao ozbiljne posljedice po okoliš.

Nakon prestanka korištenja zahvata (prestanak eksploatacije), uklanjanjem objekata nastati će građevinski (uglavnom metalni) otpad, koji će se odvoziti na kopno na konačno zbrinjavanje. Tijekom demontaže pojavit će se određene količine komunalnog otpada i sanitarnih otpadnih voda, koji će se zbrinjavati u skladu s zakonskim propisima. 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.

Za provedbu predmetnog zahvata nije planirano korištenje dodatnih prirodnih resursa. Provedbom zahvata neće doći do onečišćenja okoliša koji bi bio takvog opsega da prouzroči umanjeње prirodnih vrijednosti okoliša.

Objekti na kojima se planiraju provoditi aktivnosti rekonstrukcije, a koji su najbliži granici epikontinentalnog pojasa R. Hrvatske i R. Italije, su platforme Marica (5 134 m od granice) i Katarina (3 220 m od granice). Platforma Ika A i Ivana A su znatno udaljenije od granice. Na temelju analiza slojne vode utvrđeno je da nije ekotoksična. Najznačajniji prostorni utjecaj zahvata jest onečišćenje mora uljem. Maksimalni iznos koncentracije ukupnih ulja u moru od 2 mg/L je unutar radijusa od desetak metara od platforme, što u većini slučajeva predstavlja granicu pouzdane detekcije.

Iz navedenog se može zaključiti da planirani zahvat ne može prouzročiti prekogranične utjecaje.

3. MJERE ZAŠTITE OKOLIŠA

Otpadne vode

- Slojnu vodu transportirati posebnim cjevovodima do postojećih platformi Ivana A, Ika A, Marica i Katarina i obrađivati postupkom gravitacijske separacije u kesonu do razine ukupnih ulja od 40 mg/L. Provoditi stalnu on-line kontrolu sadržaja ulja u slojnoj vodi i o navedenom voditi evidenciju. Pročišćenu slojnu vodu ispuštati u more kroz keson.

Zrak

- pri svakom obilasku platformi Ika A i Ika B mjeriti koncentraciju H₂S osobnim detektorom H₂S u atmosferi
- redovito provjeravati ispravnost rada sustava za uklanjanje H₂S-a iz prirodnog plina na platformi Ika A
- redovito provjeravati ispravnost erupcijskih uređaja i separatora plina na platformama Ika A i Ika B
- redovito provjeravati ispravnost rada lokalnih stabilnih H₂S detektora na platformama Ika A i Ika B

Otpad

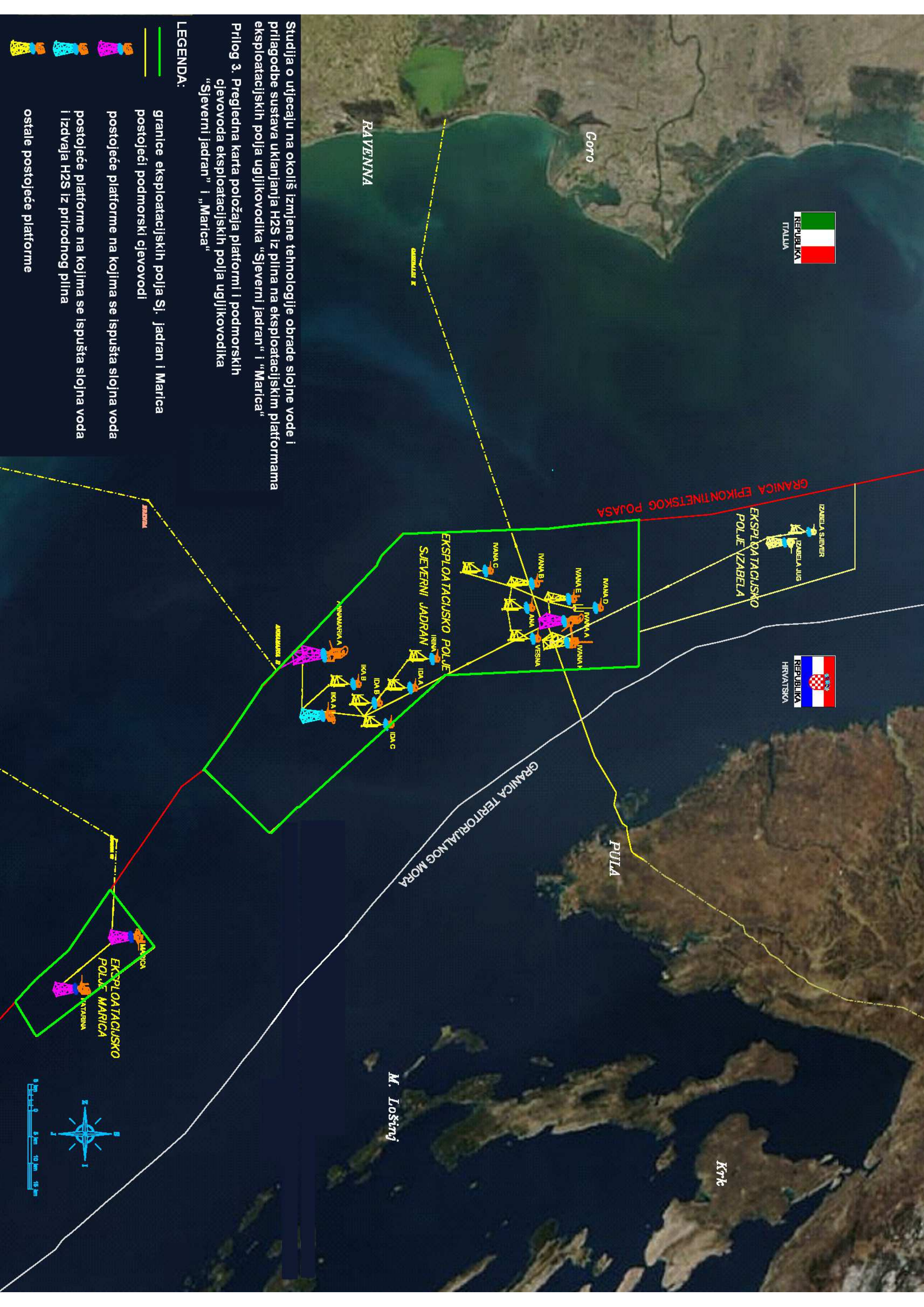
- zauljeni otpad iz procesa pročišćavanja slojne vode prikupljati u posebne spremnike na platformama Ivana A, Ika A, Marica i Katarina, po potrebi odvoziti na kopno, te ga predavati ovlaštenom sakupljaču uz ispunjavanje propisane dokumentacije
- Iskorišteni apsorbersi iz procesa pročišćavanja H₂S prikupljati u posebni spremnik na platformi Ika A, po potrebi odvoziti na kopno, te ga predavati ovlaštenom sakupljaču, uz ispunjavanje propisane dokumentacije
- Voditi evidenciju o proizvedenom i zbrinutom otpadu, i podatke dostavljati nadležnom upravnom tijelu županije.

4. PROGRAM PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA

Sukladno procjeni utjecaja na okoliš za zahvat koji je predmet ove Studije, predlaže se sljedeći program praćenja stanja okoliša (kojim se ujedno dopunjuje do sada važeći program propisan Rješenjem iz 2010. za područje eksploatacijskog polja ugljikovodika „Sjeverni jadrani“).

1. Na platformama Ika A i Ika B svaka tri mjeseca provoditi uzorkovanje prirodnog plina radi određivanja koncentracije H₂S-a. Uzorkovanje provoditi na ušćima bušotina prije miješanja plina iz različitih bušotina, te u separatorima plina nakon miješanja.
2. Na platformama Ivana A, Ika A, Marica i Katarina najmanje jedanput u pet godina analizirati obraštaje nogu platformi i provoditi biološko-toksikološke analize uzoraka dagnji
3. Pratiti kakvoću pročišćene slojne vode četiri puta godišnje na platformama Ivana A, Ika A, Marica i Katarina i to na sljedeće parametre: ukupna ulja i masnoće, mineralna ulja i ekotoksičnost (Toksičnost na svjetleće bakterije). Uzorkovanje je potrebno provoditi prije ispuštanja pročišćene slojne vode u kesone.






Prilog 1. Pregledna karta položaja platformi i podmorskih cjevovoda eksploatacijskih polja ugljikovodika "Sjeverni jadrani" i „Marica“



Studija o utjecaju na okoliš izmijene tehnologije obrade slojne vode i prilagodbe sustava uklanjanja H2S iz plina na eksploatacijskim platformama eksploatacijskih polja ugljikovodika "Sjeverni jadrani" i "Marica"

Prilog 3. Pregledna karta položaja platformi i podmorskih cijevovoda eksploatacijskih polja ugljikovodika "Sjeverni jadrani" i "Marica"

LEGENDA:

-  granice eksploatacijskih polja Sj. Jadrani i Marica
-  postojeći podmorski cijevovodi
-  postojeće platforme na kojima se ispušta slojna voda
-  postojeće platforme na kojima se ispušta slojna voda i izdvaja H2S iz prirodnog plina
-  ostale postojeće platforme

