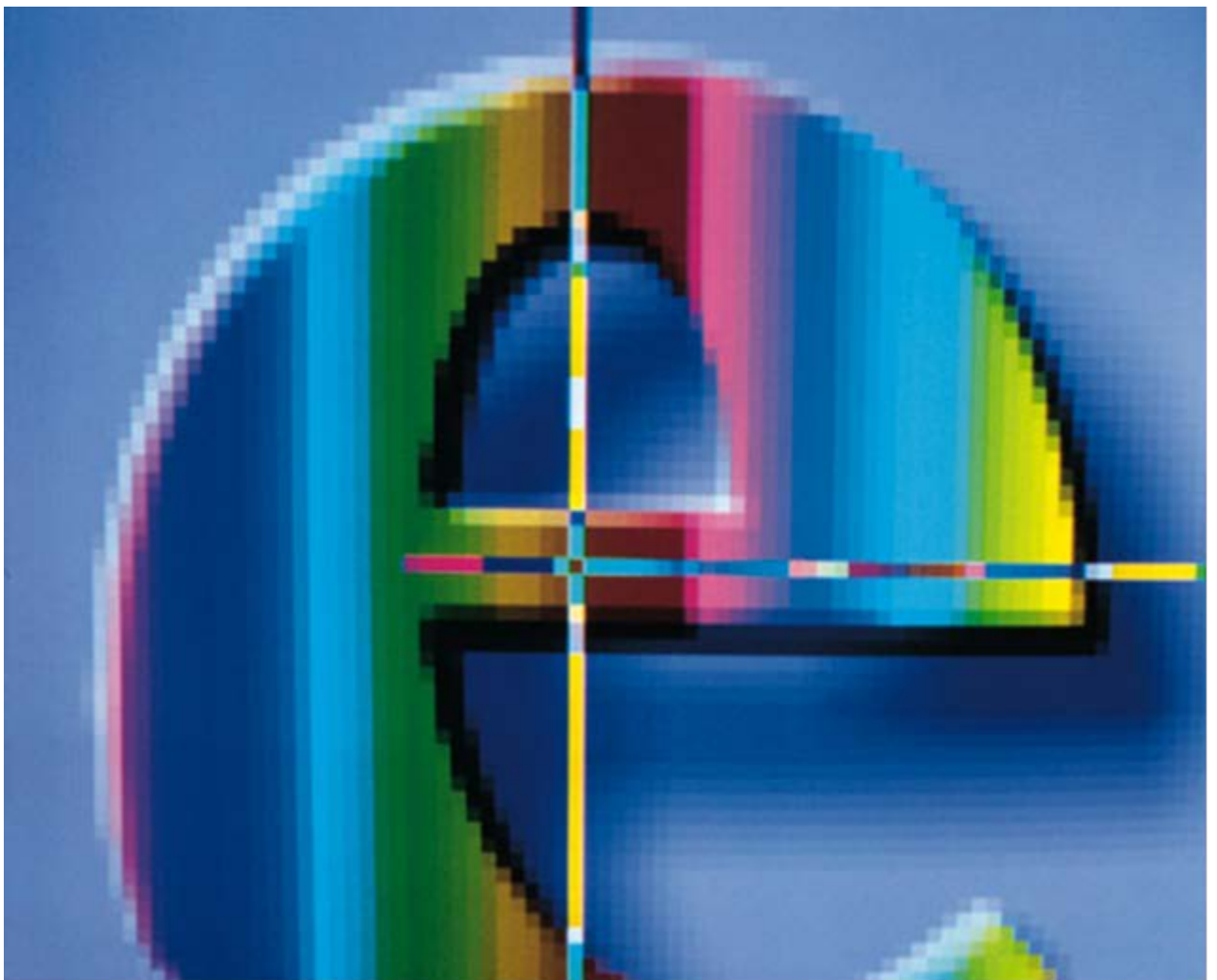
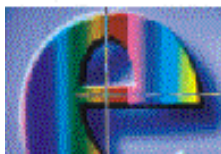


**NETEHNIČKI SAŽETAK  
STUDIJE O UTJECAJU NA OKOLIŠ  
IZMJENA ZAHVATA PRIHVATNOG  
TERMINALA ZA UPP NA OTOKU KRKU  
UVOĐENJEM FAZE PLUTAJUĆEG  
TERMINALA ZA PRIHVAT, SKLADIŠTENJE  
I UPLINJAVANJE UPP-A**



Zagreb, listopad 2017.



**EKONERG – Institut za energetiku i zaštitu okoliša, d.o.o.**

Koranska 5, Zagreb, Hrvatska

Naručitelj: **LNG Hrvatska d.o.o.**  
Radnička cesta 80  
10000 Zagreb

Ovlaštenik: **EKONERG d.o.o.**  
Zagreb

Radni nalog: I-03-0346

Naslov:

## **NETEHNIČKI SAŽETAK STUDIJE O UTJECAJU NA OKOLIŠ**

### **IZMJENA ZAHVATA PRIHVATNOG TERMINALA ZA UPP NA OTOKU KRKU UVOĐENJEM FAZE PLUTAJUĆEG TERMINALA ZA PRIHVAT, SKLADIŠTENJE I UPLINJAVANJE UPP-A**

Voditelj izrade: Univ.spec.oecoing. Gabrijela Kovačić, dipl.ing.

Pomoćnik Direktora odjela za  
zaštitu okoliša i održivi razvoj i  
pomoćnik voditelja izrade: Maja Jerman Vranić, dipl.ing.kem.

Direktor odjela za zaštitu okoliša i  
održivi razvoj:

Dr.sc. Vladimir Jelavić, dipl.ing.stroj.

Direktor:

Mr.sc. Zdravko Mužek, dipl.ing.stroj.

Zagreb, listopad 2017.

## SADRŽAJ:

<b>POPIS KRATICA .....</b>	<b>III</b>
<b>I. UVODNI DIO .....</b>	<b>1</b>
I.1. RAZLOZI PODUZIMANJA ZAHVATA .....	1
I.2. FAZNI RAZVOJ ZAHVATA .....	3
<b>1. OPIS ZAHVATA .....</b>	<b>8</b>
1.1. IDEJNO RJEŠENJE PLUTAJUĆEG TERMINALA ZA PRIHVAT, SKLADIŠTENJE I UPLINJAVANJE UPP-A NA OTOKU KRKU .....	8
1.1.1. FSRU BROD .....	9
1.1.2. PRISTAN .....	13
1.1.3. PRIKLJUČNI PLINOVOD .....	19
1.2. OPIS PROCESA PLUTAJUĆEG TERMINALA ZA PRIHVAT, SKLADIŠTENJE I UPLINJAVANJE UPP-A .....	19
1.2.1. PRIHVAT BRODOVA ZA PRIJEVOZ UKAPLJENOG PLINA I PRETOVAR UPP-A U SPREMNIKE FSRU .....	20
1.2.2. PRIVREMENO SKLADIŠTENJE UKAPLJENOG PLINA .....	22
1.2.3. POSTUPNO UPLINJAVANJE .....	22
1.2.4. ISPORUKA PLINA U PLINSKI TRANSPORTNI SUSTAV .....	25
1.2.5. PRETOVAR UPP-A NA UPP BRODOVE I BRODOVE ZA DUŽOBALNI RAZVOJ UPP-A (ENGL. LNG RELOADING) .....	25
<b>2. VARIJANTNA RJEŠENJA .....</b>	<b>25</b>
<b>3. PODACI O LOKACIJI ZAHVATA .....</b>	<b>26</b>
3.1. USKLAĐENOSTI ZAHVATA SA DOKUMENTIMA PROSTORNOG UREĐENJA .....	26
3.2. LOKACIJA ZAHVATA .....	26
<b>4. OPIS MOGUĆIH ZNAČAJNIH UTJECAJA ZAHVATA NA OKOLIŠ .....</b>	<b>29</b>
4.1. UTJECAJ NA KVALITETU ZRAKA .....	29
4.1.1. UTJECAJ U TOKU IZGRADNJE .....	29
4.1.2. UTJECAJ U TOKU KORIŠTENJA .....	29
4.2. UTJECAJ NA STANJE VODA .....	30
4.2.1. UTJECAJ NA TLO I PODZEMNE VODE .....	30
4.2.2. UTJECAJ NA PRIOBALNE VODE .....	31
4.3. UTJECAJ BUKE .....	33
4.3.1. UTJECAJ U TOKU IZGRADNJE .....	33
4.3.2. UTJECAJ U TOKU KORIŠTENJA .....	34
4.4. UTJECAJ NA STRUKTURNE I VIZUALNE ZNAČAJKE KRAJOBRAZA .....	37
4.4.1. UTJECAJ U TOKU IZGRADNJE .....	37
4.4.2. UTJECAJ U TOKU KORIŠTENJA .....	37
4.5. UTJECAJ NA PROMET .....	39
4.5.1. UTJECAJ NA POMORSKI PROMET .....	39
4.5.2. UTJECAJ NA CESTOVNI PROMET .....	40
4.6. UTJECAJ NA BIO-EKOLOŠKE ZNAČAJKE .....	40
4.6.1. UTJECAJ U TOKU IZGRADNJE .....	42
4.6.2. UTJECAJ U TOKU KORIŠTENJA .....	43
4.7. GOSPODARENJE OTPADOM .....	45
4.7.1. TIJEKOM IZGRADNJE ZAHVATA .....	45
4.7.2. TIJEKOM KORIŠTENJA ZAHVATA .....	46
4.8. SOCIO-GOSPODARSKI UTJECAJ .....	46
4.9. UTJECAJ NA ZAŠTIĆENA PODRUČJA I PODRUČJA EKOLOŠKE MREŽE .....	47
4.10. UTJECAJ NA KULTURNU BAŠTINU .....	47

4.11.	UTJECAJ ZAHVATA NA KLIMATSKE PROMJENE I KLIMATSKIH PROMJENA NA ZAHVAT .....	48
4.11.1.	UTJECAJ ZAHVATA NA KLIMATSKE PROMJENE .....	48
4.11.2.	UTJECAJ KLIMATSKIH PROMJENA NA ZAHVAT .....	49
4.12.	UTJECAJ UMANJENIH PRIRODNIH VRIJEDNOSTI (GUBITAKA) OKOLIŠA U ODNOSU NA MOGUĆE KORISTI ZA DRUŠTVO I OKOLIŠ .....	50
4.13.	PRELIMINARNA PROCJENA RIZIKA OD VELIKIH NESREĆA KOJE UKLJUČUJU OPASNE TVARI .....	55
4.14.	UTJECAJ U TOKU PRESTANKA RADA ZAHVATA .....	56
4.15.	PREKOGRANIČNI UTJECAJ .....	57
<b>5.</b>	<b>MJERE ZAŠTITE I PROGRAM PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA.....</b>	<b>57</b>
5.1.	MJERE ZAŠTITE OKOLIŠA PLANIRANOG ZAHVATA .....	57
5.1.1.	MJERE U TOKU PRIPREME I PROJEKTIRANJA ZAHVATA .....	57
5.1.2.	MJERE U TOKU IZGRADNJE ZAHVATA.....	60
5.1.3.	MJERE U TOKU KORIŠTENJA ZAHVATA .....	64
5.1.4.	MJERE NAKON PRESTANKA RADA ZAHVATA .....	67
5.1.5.	MJERE ZA SMANJENJE RIZIKA .....	67
5.2.	PROGRAM PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA PLANIRANOG ZAHVATA .....	69
5.2.1.	PROGRAM PRAĆENJA TIJEKOM PRIPREME I IZGRADNJE ZAHVATA .....	69
5.2.2.	PROGRAM PRAĆENJA TIJEKOM KORIŠTENJA ZAHVATA .....	69
5.3.	OCJENA PRIHVATLJIVOSTI ZAHVATA ZA OKOLIŠ.....	71

## POPIS SLIKA

Sl. I.2-1:	Razvoj projekta UPP terminala u fazama (izvor: LNG Hrvatska d.o.o.) .....	4
Sl. I.2-2:	Lokacija kopnenog UPP terminala .....	5
Sl. I.2-3:	Prikaz zajedničkih elemenata / aktivnosti faza 1 i 2 s aspekta značajnih utjecaja na okoliš .....	6
Sl. I.2-4:	Prikaz granice kopnenog terminala za koji je ishođena Lokacijska dozvola i priključni plinovod do MRS Omišalj (druga faza projekta) .....	7
Sl. I.2-5:	Prikaz područja zahvata FSRU terminala i priključnog plinovoda do MRS Omišalj (prva faza projekta).....	8
Sl. 1.1-1:	Primjer pozicije usisa morske vode na referentnom FSRU brodu .....	12
Sl. 1.1-2:	Prikaz planiranog zahvata.....	17
Sl. 1.1-3:	FSRU brod i pristan .....	18
Sl. 1.2-1:	Kriogene fleksibilne cijevi, proces peljarenja UPP broda i privez, spajanje fleksibilnih cijevi, vodena zavjesa tijekom pretovara UPP-a.....	21
Sl. 1.2-2:	Shema procesa uplinjavanja UPP-a.....	23
Sl. 3.2-1:	Okolica lokacije zahvata .....	28
Sl. 4.3-1:	Prikaz širenja buke zahvata u okoliš .....	36

## POPIS TABLICA

Tab. 1.1-1:	Glavne karakteristike planiranog FSRU broda .....	13
Tab. 4.2-7:	Ocjena potencijalnih utjecaja na elemente ekološkog stanja priobalnog vodnog tijela O423-RIZ (Riječki zaljev).....	33
Tab. 4.3-1:	Najviše razine buke koje će se javljati kao posljedica aktivnosti tijekom izgradnje terminala.....	34
Tab. 4.3-2:	Očekivane razine buke koje će se na referentnim točkama imisije javljati kao posljedica rada planiranog zahvata.....	34

Tab. 4.4-1: Ocjena snage utjecaja .....	37
Tab. 4.4-2: Pregledna tablica snage utjecaja na regionalne i lokalne vizualne značajke .....	37
Tab. 4.5-1: Broj UPP brodova za pretovar .....	39
Tab. 4.12-1: Sažeti prikaz utjecaja zahvata na okoliš s ocjenom utjecaja.....	51

## POPIS KRATICA

UPP	Ukapljeni prirodni plin
PP	Prirodni plin
PCI	Project of common interest
LNG	Liquefied natural gas
FSRU	Floating storage regasification unit
PČ/PMRS	Plinski čvor/ Plinska mjerno-redukcijska stanica
LNGC	Liquefied natural gas carrier
BOG	Boil-off gas
DFDE	Dual-fuel Diesel Electric
SSD	Slow-Speed Diesel
TFDE	Tri-fuel Diesel Electric
ME-GI	M-type, Electronically Controlled, Gas Injection
GCU	Gas Combustion Unit
HFO	Heavy Fuel Oil
MDO	Marine Diesel Oil
IFV	Intermediate Fluid Vaporizer
STV	Shell and Tube Vaporizer
KB	Ključni broj
IMO	International Maritime Organization
PPUO	Prostorni plan uređenja općine
SUO	Studija o utjecaju na okoliš
FSU	Floating Storage Unit
FRU	Floating Regasification Unit
CBP	Chlorination byproducts (nusprodukti kloriranja)
TRO	Total Residual Oxidant
PNEC	Predicted No Effect Concentration
THM	Trihalometani
SKVO	Standard kakvoće vodnog okoliša

## I. UVODNI DIO

### I.1. RAZLOZI PODUZIMANJA ZAHVATA

Razvoj projekta izgradnje terminala za UPP u Republici Hrvatskoj započeo je ranih devedesetih godina. Nakon nekoliko godina projekt je zaustavljen zbog ekonomske situacije u Europi, kao i zbog ratnih zbivanja u Hrvatskoj, a oživljen je ponovo 2006. godine zbog redukcija u isporuci plina iz Rusije prema Ukrajini, a posredno i ostalim europskim zemljama. Nakon preliminarnе javne rasprave o projektu terminala za UPP, Vlada Republike Hrvatske zatražila je analizu potencijalnih lokacija za terminal na području Riječkog zaljeva i Kvarnera te da se na osnovi analize predloži najpovoljnija lokacija<sup>1</sup>.

Ova analiza provedena je u studiji "Izbor lokacije terminala ukapljenog prirodnog plina na području Kvarnera i Riječkog zaljeva" (Ekonerg, 2008.). U studiji je multikriterijalnom analizom analizirano 9 lokacija te je lokacija industrijske zone DINA Petrokemije odabrana kao optimalna. Studiju su razmatrala povjerenstva pri Ministarstvu gospodarstva, rada i poduzetništva i Ministarstvu zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva te je provedena i javna rasprava. Konačno, Vlada Republike Hrvatske je na sjednici održanoj 30. rujna 2008. godine odlučila na osnovi rezultata navedene studije i preporuka Povjerenstva za ocjenu studije izbora lokacije terminala za UPP odabrati lokaciju u industrijskoj zoni DINA Petrokemije za izgradnju uvoznog terminala za ukapljeni prirodni plin.

Nakon ove odluke nositelj zahvata, tvrtka Adria LNG pokrenula je postupak procjene utjecaja zahvata na okoliš te je u ožujku 2010. godine ishodila Rješenje o prihvatljivosti zahvata za okoliš i za ekološku mrežu (Klasa: UP/I 351-03/09-02/69, Ur.br.: 531-14-09-10-12).

S obzirom na izbijanje svjetske ekonomske krize, tvrtka Adria LNG odlučila je revidirati vremenski plan realizacije projekta, čime je početak izgradnje terminala odgođen. Budući da takva odluka nije bila u skladu s planovima razvoja energetskog sektora Republike Hrvatske, Vlada RH odlučila je pokrenuti novi projekt izgradnje uvoznog terminala za UPP. Izrada projektne dokumentacije – idejno rješenje, studija izvodljivosti, studija o utjecaju na okoliš i idejni projekt - financirana je kroz fond Europske unije Western Balkans Investment Framework - Infrastructure Project Facility (WBIF IPF), kojim upravlja Europska komisija, Opća uprava za proširenje. Opća uprava za proširenje ugovorila je za provedbu projekta izrade projektne dokumentacije konzorcij COWI-WYG International, u kojem je tvrtka COWI vodeći član. COWI je za izradu navedene dokumentacije podugovorio konzorcij hrvatskih tvrtki: Oikon d.o.o., Inženjering za naftu i plin d.o.o., Dvokut Ecro d.o.o. i Energetski institut Hrvoje Požar, u kojem je Oikon d.o.o. vodeći član. Nositelj zahvata bila je tvrtka Plinacro d.o.o. Kao nositelju razvoja projekta prihvatnog UPP terminala na otoku Krku, Uprava društva Plinacro d.o.o. dala je društvu LNG Hrvatska d.o.o. Suglasnost za provođenje postupka procjene utjecaja na okoliš i ishodenje Rješenja o prihvatljivosti zahvata na okoliš.

Za planirani zahvat ishodenje je Rješenje prema kojem je namjeravani zahvat – uvozni terminal za ukapljeni prirodni plin na otoku Krku prihvatljiv za okoliš uz primjenu zakonom propisanih i

---

<sup>1</sup> OIKON d.o.o. Institut za primijenjenu ekologiju: Uvozni terminal za ukapljeni prirodni plin na otoku Krku – Studija o utjecaju na okoliš, 2014.

rješenjem utvrđenih mjera zaštite okoliša i provedbe programa praćenja stanja okoliša (Klasa: UP/I 351-03/13-02/105, Urbroj: 517-06-2-1-2-14-15, 24.04.2014.).

U srpnju 2015. godine Vlada Republike Hrvatske donijela je Odluku o proglašenju projekta LNG terminal (izgradnja prihvatnog terminala za ukapljeni prirodni plin na otoku Krku) strateškim investicijskim projektom Republike Hrvatske (NN 78/15), KLASA 022-03/15-04/76, URBROJ: 50301-05/18-15-3, od 16.7.2015. godine. Nakon ove odluke ishođena je Lokacijska dozvola za zahvat "Prihvatni terminal za ukapljeni prirodni plin na otoku Krku" na području Općine Omišalj, u Primorsko - goranskoj županiji (Klasa: UP/I-350-05/14-01/000081, Urbroj: 531-06-15-0015, 29.07.2015.), koja je postala pravomoćna 10.09.2015. godine.

Primarna svrha UPP terminala je:

- diversifikacija opskrbe prirodnim plinom,
- veća sigurnost opskrbe prirodnim plinom,
- uvođenje ekološki prihvatljivijeg izvora energije u regiju,
- smanjenje CO<sub>2</sub> u regiji te
- olakšavanje ekonomskog razvoja.

Važnost projekta potvrđena je uvrštavanjem ovog projekta u Strategiju skladištenja ukapljenog prirodnog plina koju je Europska Komisija objavila u veljači 2016. godine<sup>2</sup>. UPP terminal na otoku Krku svrstava se u PCI (*engl. Project of common interest*) projekte (ključni projekti od zajedničkog interesa koji bi se trebali što hitnije provoditi).

S obzirom na status strateškog projekta, nositelj zahvata aplicirao je na natječaj u okviru financijskog instrumenta za povezivanje Europe (*engl. Connecting European Facility - CEF*) za dodjelu bespovratnih sredstava za razvoj plutajućeg terminala za prihvat, skladištenje i uplinjavanje UPP-a. U veljači ove godine sredstva su odobrena u iznosu od 101.400.000 EUR za radove (27,92% od ukupnih troškova) te iznos od 747.000 EUR za razvojne studije (50% od ukupnih troškova), što čini ukupni iznos od 102.147.000 EUR odobrenih bespovratnih sredstava.

Vlada Republike Hrvatske je na 27. sjednici održanoj 8.6.2016. godine donijela zaključak o ubrzavanju aktivnosti na realizaciji projekta izgradnje prihvatnog UPP terminala provedbom kroz fazni razvoj te ubrzavanjem implementacije prve faze projekta kao plutajućeg terminala za prihvat, skladištenje i uplinjavanje UPP na otoku Krku<sup>3</sup>, a kao nositelj realizacije cijelog projekta određena je tvrtka LNG Hrvatska d.o.o.<sup>4</sup> LNG Hrvatska d.o.o. je i do sada obavljala pripremne aktivnosti te je ujedno i promotor projekta pri Europskoj Uniji.

<sup>2</sup> KOMUNIKACIJA KOMISIJE EUROPSKOM PARLAMENTU, VIJEĆU, EUROPSKOM GOSPODARSKOM I SOCIJALNOM ODBORU I ODBORU REGIJA o strategiji EU-a za ukapljeni prirodni plin i skladištenje plina, COM/2016/049 final

<sup>3</sup> Sukladno razradi projekta koji predviđa faznu gradnju terminala, a zbog ubrzavanja procesa izgradnje terminala i osiguravanja novog dobavnog pravca prirodnog plina za JI Europu, Vlada ovim zaključkom zadužuje sve dionike uključene u proces pripreme i provedbe projekta LNG terminala na otoku Krku da ubrzaju pripremu i provedbu prve faze projekta koja obuhvaća izgradnju plutajućeg terminala za skladištenje i uplinjavanje ukapljenog prirodnog plina.

<sup>4</sup> U lipnju 2010. godine potpisan je Društveni ugovor o osnivanju zajedničke tvrtke između tvrtki Plinacro d.o.o. i HEP d.d, a čime je i formalno osnovano trgovačko društvo LNG Hrvatska d.o.o. LNG Hrvatska d.o.o. je tvrtka osnovana s namjerom izgradnje i upravljanja infrastrukture potrebne za prihvat, skladištenje i uplinjavanje ukapljenog prirodnog plina.

Za ovu prvu fazu projekta LNG terminala na otoku Krku doneseno je 26. lipnja 2017. godine Mišljenje Ministarstva gospodarstva, poduzetništva i obrta da je projekt LNG terminal strateški projekt u svim fazama njegove realizacije (KLASA: 404-01/14-01/26, URBROJ: 526-03-01-02-02/1-17-20).

## I.2. FAZNI RAZVOJ ZAHVATA

LNG Hrvatska d.o.o. razvija projekt prihvatnog terminala za ukapljeni prirodni plin (UPP) na otoku Krku (u nastavku: UPP terminal) sa djelatnostima: prihvat posebnih brodova za prijevoz UPP-a, njegovo pretakanje u spremnike terminala, skladištenje, uplinjavanje UPP-a i u konačnici isporuku prirodnog plina u plinovodnu mrežu.

U razvoj projekta UPP terminala krenulo se razvojnim aktivnostima **izgradnje kopnenog terminala (sl. I.2-2)** za koju **je ishodeno Rješenje** prema kojem je namjeravani zahvat – uvozni terminal za ukapljeni prirodni plin na otoku Krku prihvatljiv za okoliš uz primjenu zakonom propisanih i rješenjem utvrđenih mjera zaštite okoliša i provedbe programa praćenja stanja okoliša (Klasa: UP/I 351-03/13-02/105, Urbroj: 517-06-2-1-2-14-15, 24.04.2014.). **Ishodena je i Lokacijska dozvola** za zahvat "Prihvatni terminal za ukapljeni prirodni plin na otoku Krku" na području Općine Omišalj, u Primorsko - goranskoj županiji (Klasa: UP/I-350-05/14-01/000081, Urbroj: 531-06-15-0015, 29.07.2015.), koja je postala pravomoćna 10.09.2015.

Pravomoćnom lokacijskom dozvolom predviđena je izgradnja kopnenog terminala koji uključuje prihvat ukapljenog prirodnog plina, skladištenje te, uplinjavanje i isporuku prirodnog plina u distribucijsku mrežu.

Glavne funkcionalne jedinice kopnenog terminala su pristan duljine oko 400 m za prihvat UPP brodova kapaciteta 75.000 m<sup>3</sup> do 265.000 m<sup>3</sup>, uređaji za pretakanje UPP-a s brodova s cjevovodom do spremnika UPP-a, dva spremnika UPP-a, procesna oprema (pumpe, kompresori, isparivači) i priključni plinovod koji preko mjerne stanice prirodni plin transportira u distribucijsku mrežu. Pet pretakačkih ruku bit će opremljene sigurnosnom opremom od kojih će se četiri koristiti za prihvat UPP-a s broda, dok će se jedna koristiti za povrat otparka u brodski spremnik tijekom pretakanja.

Na kopnenom terminalu predviđena je izgradnja dva potpuno zatvorena spremnika, svaki promjera 80 m i visine 55 m, ukupnog kapaciteta 360.000 m<sup>3</sup> UPP-a. Planira se ugradnja 5 SCV isparivača s uronjenim plamenikom – SCV isparivači (4 radna + 1 rezervni). SCV isparivači služe prevođenju UPP-a u plinovito stanje pogodno za transport plinovodnom mrežom. UPP teče cijevima od nehrđajućeg čelika uronjenima u vodenu kupku koja se grije neposrednim kontaktom s vrućim ispušnim plinovima uronjenih plamenika. Kao gorivo za zagrijavanje vode koristi se prirodni plin. Ukupna potrošnja plinskog goriva potrebnog za pogon isparivača iznosi oko 1,5% od predviđene ukupne isporučene godišnje količine prirodnog plina u plinsku distribucijsku mrežu (koja za predviđeni kopneni terminal iznosi do 6 mlrd m<sup>3</sup>). U svrhu otpreme prirodnog plina s terminala na tržište, izgradit će se priključni plinovod od UPP terminala do





MRS Omišalj DN 1000/100 bar. Početna točka priključnog plinovoda nalazi se na ogradi UPP terminala, a završna na ogradi MRS Omišalj.

Po odluci Vlade Republike Hrvatske u srpnju 2015. godine, da se radi o strateškom investicijskom projektu, uslijedila je razrada projekta koja je predviđjela **faznu gradnju terminala** s obzirom na potrebe ubrzanja procesa izgradnje terminala i osiguravanja novog dobavnog pravca prirodnog plina za JI Europu:

- 1) **prva faza** podrazumijeva izgradnju **plutajućeg terminala**,
- 2) **druga faza** podrazumijeva izgradnju **kopnenog terminala**.

Projektom je predviđeno da će **prva faza (plutajući terminal) biti u pogonu do trenutka završetka izgradnje i puštanja u rad druge faze (kopneni terminal)**.

Rad faza je isključiv, odnosno **nije predviđen istovremeni rad plutajućeg i kopnenog terminala (sl. I.2-1)**.

Faze razvoja projekta	Temeljne aktivnosti	Prethodno razdoblje	2016	2017	2018	2019	2020	do 2030	Naredno razdoblje
<b>Prva faza razvoja</b>  Plutajući terminal	Razvojne aktivnosti			→					
	Izgradnja				→				
	Pogon						→		
<b>Druga faza razvoja</b>  Kopneni terminal	Razvojne aktivnosti	→							
	Izgradnja								★
	Pogon								★

★ Početak izgradnje kopnenog terminala nije definiran i u trenutku izrade SUO za plutajući terminal ne zna se vrijeme početka izgradnje kopnenog terminala.

Sl. I.2-1: Razvoj projekta UPP terminala u fazama (izvor: LNG Hrvatska d.o.o.)



Sl. I.2-2: Lokacija kopnenog UPP terminala

S obzirom na preuzete obveze i kako bi se ubrzale aktivnosti Vlada RH je 8.6.2016. godine donijela zaključak o ubrzavanju aktivnosti na realizaciji projekta izgradnje prihvatnog UPP terminala provedbom kroz fazni razvoj te ubrzavanjem implementacije prve faze projekta kao plutajućeg terminala. U lipnju 2017. godine doneseno je i mišljenje da je projekt strateški u svim fazama njegove realizacije.

Nositelj zahvata odlučio je da će se pravomoćna Lokacijska dozvola ishođena za kopneni terminal zadržati u svom izvornom obliku te će biti dopunjena prvom fazom projekta – plutajućim terminalom tipa FSRU (*eng. Floating Storage Regasification Unit*). U tom smislu je razradom projekta planirana **izmjena zahvata prihvatnog terminala za UPP uvođenjem faze plutajućeg FSRU terminala**, što je i predmet ove Studije utjecaja na okoliš.

Temeljem odluke Vlade Republike Hrvatske te temeljem nje preuzetih obveza iz Ugovora o sufinanciranju projekta od strane EU, 1 faza – plutajući FSRU terminal radit će 10 godina, nakon čega će se prijeći na drugu fazu – kopneni terminal. U trenutku izrade ove Studije nije poznat podatak o vremenu početka izgradnje kopnenog terminala (druga faza), s obzirom da će se u izgradnji kopnenog, kao i plutajućeg terminala, primijeniti tada najbolja tehnička rješenja za koja u ovom trenutku nije poznato koliko ubrzavaju samu izgradnju.

S obzirom da je za fazu kopnenog terminala za UPP na otoku Krku već proveden postupak procjene i donijeto rješenje o prihvatljivosti zahvata na okoliš uz provedbu propisanih mjera zaštite okoliša i praćenje stanja okoliša, te nakon toga za predmetnu fazu ishođena lokacijska dozvola, nositelj zahvata LNG Hrvatska d.o.o. je ishodio od Uprave društva Plinacro d.o.o. suglasnost da kao nositelj razvoja projekta prihvatnog terminala za UPP na otoku Krku podnese zahtjev za procjenu utjecaja na okoliš za Izmjenu zahvata prihvatnog terminala za UPP na otoku Krku, te da po provedenom postupku procjene utjecaja zahvata na okoliš bude nositelj Rješenja o prihvatljivosti zahvata za okoliš uz primjenu zakonom propisanih i rješenjem /utvrđenih mjera zaštite okoliša i provedbe programa praćenja stanja (Klasa: PL-17/3097, Ur.broj: U/IP1-17-2, od 30. kolovoza 2017.).

**Izmjena zahvata prihvatnog terminala uvođenjem 1. faze plutajućeg FSRU terminala** u odnosu na prethodno provedeni postupak procjene utjecaja na okoliš (2. faza – kopneni terminal) sastoji se od:

- **FSRU broda i**
- **dijela priključnog plinovoda** koji nije obuhvaćen ishodom pravomoćnom lokacijskom dozvolom za kopneni terminal (usp. **sl. I.2-4** i **sl. I.2-5**).

Plutajući FSRU terminal zahtijeva znatno manje kopnene površine s obzirom da su svi sustavi potrebni za rad terminala sastavni dio FSRU broda. FSRU brod se privezuje uz pristan koji je, osim priključnog plinovoda, jedini objekt koji je potrebno izgraditi.

Ova studija obrađuje utjecaje na okoliš plutajućeg FSRU terminala kao prve faze u razvoju projekta. Pojedine aktivnosti vezane uz realizaciju i rad 1. faze – plutajućeg terminala, bile su predmet prethodno provedenog postupka procjene utjecaja na okoliš za 2. fazu – kopneni terminal.

U nastavku je dan pregled zajedničkih elemenata odnosno aktivnosti 1. i 2. faze razvoja terminala (**sl. I.2-3**) koje su već obrađene u prethodnom postupku procjene utjecaja na okoliš 2014. godine za što je ishodom Rješenje o prihvatljivosti zahvata na okoliš, a koje se i u ovoj studiji razmatraju zbog cjelovitog prikaza utjecaja planiranog zahvata na okoliš.

Zajedničke aktivnosti faza 1 i 2 s aspekta mogućeg značajnog utjecaja na okoliš su:

- izgradnja pristana,
- produbljenje pličina ispred pristana,
- izgradnja većeg dijela priključnog plinovoda i
- pitanje prometa UPP brodova i njihovog utjecaja.



*Sl. I.2-3: Prikaz zajedničkih elemenata / aktivnosti faza 1 i 2 s aspekta značajnih utjecaja na okoliš*

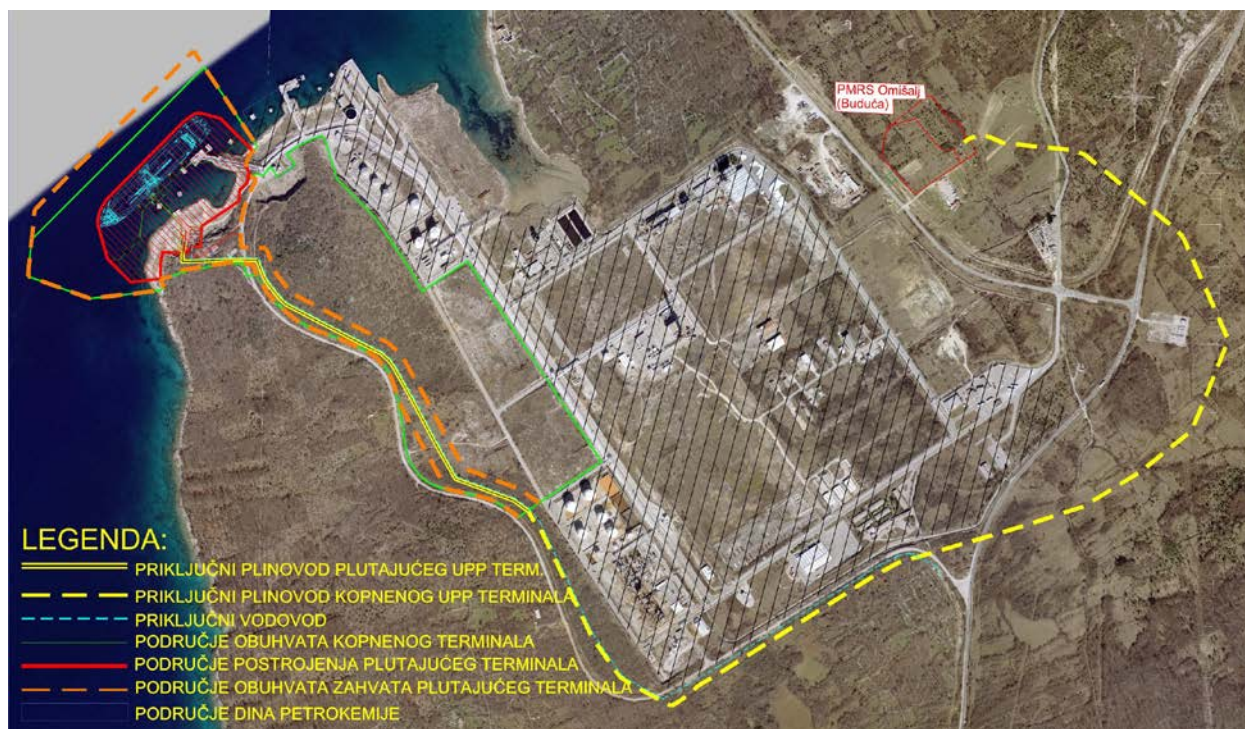
S obzirom da je rad faza isključiv, razliku između faza 1 i 2 praktički čini FSRU brod, te su u studiji uz utjecaje zajedničkih aktivnosti za obje faze projekta, detaljno analizirani i prikazani specifični utjecaji FSRU broda na okoliš. Primarno se to odnosi na emisiju u zrak od rada brodskih motora i kotlova za uplinjavanje te utjecaj od ispuštanja morske vode koja se koristi za uplinjavanje UPP-a. S obzirom da nema istovremenog rada plutajućeg i kopnenog terminala, njihov kumulativni utjecaj se ne razmatra.

Mjere zaštite okoliša i program praćenja stanja okoliša za planirani zahvat koji se predlažu ovom studijom obuhvaćaju mjere i program praćenja za 1. fazu – FSRU terminal i zajedničke mjere i program praćenja prve i druge faze projekta. Mjere koje se odnose isključivo na drugu fazu razvoja projekta, odnosno kopneni terminal ne primjenjuju se za zahvat koji je predmet ove studije.



Sl. I.2-4: Prikaz granice kopnenog terminala za koji je ishođena Lokacijska dozvola i priključni plinovod do MRS Omišalj (druga faza projekta)





Sl. 1.2-5: Prikaz područja zahvata FSRU terminala i priključnog plinovoda do MRS Omišalj (prva faza projekta)<sup>5</sup>

## 1. OPIS ZAHVATA

### 1.1. IDEJNO RJEŠENJE PLUTAJUĆEG TERMINALA ZA PRIHVAT, SKLADIŠTENJE I UPLINJAVANJE UPP-A NA OTOKU KRKU

U ovom poglavlju opisan je planirani FSRU terminal na otoku Krku, odnosno prikazane su najvažnije karakteristike predviđenog FSRU broda, pristana uz koji će se privezati FSRU brod i priključnog plinovoda kojim će se plin dopremati do mjerno redukcijske stanice Omišalj odakle će ući u magistralnu plinovodnu mrežu. Mjerno redukcijaska stanica Omišalj nije dio zahvata, pa nije obrađena.

U trenutku izrade ove studije nije poznat FSRU brod koji će biti u tu svrhu nabavljen, pa obrađeni podaci u nastavku predstavljaju najgori mogući slučaj, odnosno obrađeni su vitalni brodski sustavi pojedinačno u svim mogućim varijantama i obrađen je najgori slučaj pojedinačnih varijanti. FSRU brod koji će biti nabavljen će sadržavati neke od opisanih sustava i njegov utjecaj na okoliš će biti manji nego u konzervativno obrađenim cjelinama u nastavku ove studije.

Za izračun najgoreg mogućeg slučaja korišteni su podaci dobiveni od brodara koji upravljaju sličnim FSRU brodovima. Korišteni su podaci 5 FSRU brodova koji su za potrebe ove studije

<sup>5</sup> Priključni plinovod od linije uklopavanja sa početnom točkom trase priključnog plinovoda za kopneni terminal do MRS Omišalj je obuhvaćen postojećom Lokacijskom dozvolom. MRS Omišalj nije dio zahvata.

nazvani FSRU 1 do FSRU 5. Preuzete su vrijednosti koje opisuju ugrađenu opremu na tim brodovima i ekstrapolirane su kako bi odgovarale maksimalnom predviđenom izlaznom kapacitetu planiranog FSRU terminala na otoku Krku, satnom i godišnjem.

Nadalje, pretpostavljeno je da oprema na brodu neprekidno radi u maksimalnom pogonu, odnosno terminal ostvaruje maksimalne vrijednosti predviđenog izlaznog kapaciteta tijekom cijele godine, a svi brodski sustavi rade maksimalnim pogonom koji podržava maksimalni izlazni kapacitet.

Predviđeno je da prihvatni terminal za ukapljeni plin na otoku Krku u prvoj fazi bude plutajući terminal FSRU tipa (*engl. Floating Storage Regasification Unit*). Plutajući FSRU terminal sastoji se od sljedećih infrastrukturnih dijelova (**sl. 1.1-2**):

- FSRU brod,
- Pristan, pomoćni objekti i postrojenja
- plinovod od FSRU broda do linije uklapanja sa početnom točkom trase priključnog plinovoda za kopneni terminal (obuhvaćen Lokacijskom dozvolom).

### **1.1.1. FSRU BROD**

U trenutku izrade ove studije nisu poznate sve karakteristike i svi tehnički sustavi koji će biti sastavni dio opreme FSRU broda kao sastavnog dijela plutajućeg terminala za prihvat, skladištenje i uplinjavanje UPP-a.

Nabava FSRU broda je poseban postupak kojeg će nositelj zahvata obavljati prema odrednicama potpisanog Ugovora o sufinanciranju s INEA-om, nositeljem CEF financijskog programa. Brod se nabavlja kao potpuna FSRU „ključ u ruke“ izvedba. FSRU brod treba zadovoljavati sve uvjete koje mora zadovoljiti brod u međunarodnoj plovidbi odnosno koji su utvrđeni SOLAS konvencijom te drugim međunarodnim konvencijama prihvaćenim u okviru Međunarodne pomorske organizacije (IMO). FSRU brod mora posjedovati važeće brodske svjedodžbe i dokumente obvezne za takvu vrstu broda sukladno navedenim međunarodnim konvencijama čiji je popis objedinjen i ažuriran u dokumentu „List of Certificates and Documents Required to be Carried on Board Ships“ odbora za pomorsku sigurnost Međunarodne pomorske organizacije.

FSRU brod treba zadovoljavati sve uvjete sigurnosti koji su propisani propisima registara brodova i država čiju zastavu brod vije, nadležne priznate organizacije (RO) te priznate organizacije za sigurnosnu zaštitu (RSO).

Dodatno, FSRU brod kao brod za prijevoz i skladištenje ukapljenog prirodnog plina treba odgovarati uvjetima koje propisuje The International Code for the Construction and Equipment of Ships Carrying Liquefied Gases in Bulk (IGC Code), kako je izmijenjen i dopunjen.

Iz tog razloga će se za potrebe ove studije detaljno analizirati i opisati svjetske najbolje raspoložive tehničke opcije pojedinačnih brodskih sustava potencijalnog FSRU broda. Karakteristike potencijalnog FSRU broda su analizirane uzimajući u obzir planske podatke o predviđenim uslugama terminala, predviđenom maksimalnom kapacitetu terminala te prethodno izrađenoj projektnoj dokumentaciji i svim dosadašnjim aktivnostima na razvoju projekta UPP

terminala. U obradi su osim javno dostupnih podataka i literature korištene i baze podataka brodara FSRU brodova i njihova operativna iskustva.

FSRU je brod čija je osnovna namjena prihvat brodova za prijevoz UPP-a, pretovar ukapljenog plina u spremnike FSRU, skladištenje UPP-a, uplinjavanje i isporuka PP-a u plinovodnu mrežu. FSRU je privezan uz pristan koji je smješten uz obalu odabrane lokacije, a UPP brod se privremeno privezuje uz bok FSRU broda kako bi se omogućio pretovar UPP-a.

Kao sigurnosno rješenje u izvanrednim situacijama FSRU terminal je opremljen sustavima za brzo otpuštanje koji omogućuju automatizirano otpuštanje priveza broda i odvajanje sustava za transport prirodnog plina pod tlakom. Na taj način omogućeno je brzo isplovljavanje FSRU broda i odlazak u sigurno područje.

FSRU brod prema dimenzijama i karakteristikama odgovara brodovima za transport UPP-a, a razlika brodova za prijevoz UPP-a i FSRU broda je u tome što je FSRU dodatno opremljen sustavom za uplinjavanje UPP-a i sustavom za spoj s plinovodom na kopnu.

Najmanji predviđeni FSRU brod, odnosno predviđeni FSRU brod sa najmanjim skladišnim kapacitetom za UPP od 160.000 m<sup>3</sup> je približne dužine 294 m, širine 46 m i ima najveću dubinu gaza 11 m. Najveći predviđeni FSRU brod, odnosno predviđeni FSRU brod sa skladišnim kapacitetom od 265.000 m<sup>3</sup> je približne dužine 345 m, širine 53 m i ima najveću dubinu gaza 12,5 m.

Spremnici za UPP će biti sferični ili membranski.

Najveća visina FSRU broda je do 50 metara iznad vodene linije gdje se nalazi ispuh dimnih plinova.

Baklja nije predviđena.

Predviđene su tri mogućnosti sustava uplinjavanja UPP-a koji će biti ugrađen na brodu:

- IFV (*engl. Intermediate Fluid Vaporisers*) sustav uplinjavanja sa propanom kao međufuidom,
- direktni STV (*engl. Shell and Tube vaporizers*) sustavi uplinjavanja i
- indirektni STV sustavi uplinjavanja sa glikolom kao međufuidom

Najveći predviđeni satni kapacitet uplinjavanja je 944.000 Nm<sup>3</sup>/h i odgovara maksimalnom kapacitetu sustava isparivača koji može biti instaliran na FSRU brodu. Najveći predviđeni godišnji kapacitet FSRU broda je 8,3 milijardi Nm<sup>3</sup> PP-a godišnje ili 14 milijuna m<sup>3</sup> UPP-a godišnje. U godišnji kapacitet uračunat je i udio plina koji će u ukapljenom stanju biti pretovaren u manje brodove za dužobalni razvoz i transportiran dalje do krajnjeg korisnika. Pretpostavljene godišnje količine pretovarenog UPP-a su od 1.000 m<sup>3</sup>/god do 100.000 m<sup>3</sup>/god.

FSRU brod biti će samodostatan u pogledu proizvodnje potrebne električne energije i topline. FSRU brod će koristiti električnu energiju za pogon pumpi i opreme za proces uplinjavanja, za rad pomoćnih sustava i za potrebe smještaja osoblja. Generatore će pogoniti dvo-gorivni dizelski motori (*engl. DFDE – dual fuel diesel electric*) koji će kao glavno gorivo koristiti otparak UPP-a iz sustava (*engl. BOG – boil off gas*). Kao pilot gorivo motori koriste male količine

brodskog dizel goriva (*engl. MDO – marine diesel oil*). Procijenjena količina potrebnog brodskog dizel goriva je do 1m<sup>3</sup>/dan pri maksimalnom radu terminala.

Električna energija koja je potrebna za potrebe pristana će se također proizvoditi na brodu i prenositi na kopno. Procijenjene potrebe za električnom snagom na pristanu su maksimalno 300 kW. U slučaju nužde ako je potrebno da FSRU brod isplovi i kad nije moguć prijenos električne energije sa FSRU broda na pristan, pomoćni dizel generator će proizvoditi potrebnu električnu energiju. Pomoćni dizel generator će koristiti maksimalno 67,5 kg/h dizelskog goriva.

Konzervativno je procijenjena potrošnja električne energije tijekom maksimalnog pogona terminala od maksimalno 20 MW. Motori koji pogone generatore za proizvodnju el. energije će proizvesti 27 MW otpadne topline koja će se preusmjeriti u pomoćne sustave. Otpadna toplina iz procesa proizvodnje električne energije zadovoljiti će sve potrebe pomoćnih sustava za toplinom (grijanje prostora i pomoćnih sustava) cijele godine. U stvarnosti ako se smanji potreba za el. energijom, proraditi će pomoćni kotao koji će proizvoditi potrebnu toplinu. Smanjena potrošnja motora u tom slučaju će premašiti potrebnu količinu goriva koju će upotrijebiti kotao. Predviđeno je da pomoćni kotao koristi prirodni plin (otparak UPP-a) kao gorivo.

Glavni motori FSRU broda kao i svakog drugog broda kojim će se dopreмати i otpremati UPP moraju zadovoljavati zahtjeve Priloga VI MARPOL konvencije<sup>6</sup> vezano za zaštitu od onečišćenja zraka.

Otparak UPP-a kao gorivo koristi se također i za potrebe proizvodnje topline za grijanje ogrijevnog medija u isparivačima (morske vode) u tzv. zatvorenom i kombiniranom krugu uplinjavanja u zimskom periodu godine kada je temperatura morske vode preniska za upotrebu u otvorenom krugu uplinjavanja.

FSRU brod će trošiti vodu za različite svrhe. Uglavnom će se koristiti morska voda, a najveće količine će se koristiti za uplinjavanje UPP-a. Morska voda će se koristiti kao protupožarna voda, za stvaranje vodene zavjese<sup>7</sup>, kao balastna voda te kao rashladna voda za hlađenje motora i pomoćnih sustava. Rashladna voda (zagrijana voda) će se pri normalnom radu usmjeravati u sustav za zagrijavanje perifernih sustava (zagrijavanje prostora, zagrijavanje potrebnog goriva...) i u sustav uplinjavanja čime će se smanjiti potreba za vodom za grijanje tj. uplinjavanje UPP-a.

FSRU brod koristi morsku vodu kako bi održavao stabilan stav broda. Zapremnina balastnih spremnika na predviđenom FSRU brodu će biti do 82.618 m<sup>3</sup>. Tijekom isporuke plina u plinsku mrežu, brodski spremnici za UPP se prazne. Ovisno o izlaznom kapacitetu tijekom tog pražnjenja, balastni spremnici se pune morskom vodom kako bi FSRU brod održavao stav. Dinamika pražnjenja spremnika za UPP uvjetuje dinamiku punjenja balastnih spremnika morskom vodom. Balastne vode se ispumpavaju iz balastnih spremnika u more u slučaju pretakanja UPP-a s UPP brodova u ispražnjene spremnike za UPP FSRU broda. Tijekom pretovara UPP-a balastni spremnici FSRU broda se ispražnjuju dinamikom pretovara. Punjenje i pražnjenje balastnih spremnika FSRU broda se događaju na istoj lokaciji, odnosno na lokaciji

<sup>6</sup> Međunarodna konvencija o sprječavanju onečišćenja s brodova

<sup>7</sup> Svrha vodene zavjese je izbjegavanje direktnog kontakta mogućeg izljevaja UPP-a i trupa broda. Čelik pri hlađenju na vrlo nisku temperaturu postaje ekstremno lomljiv pa može doći do pucanja.

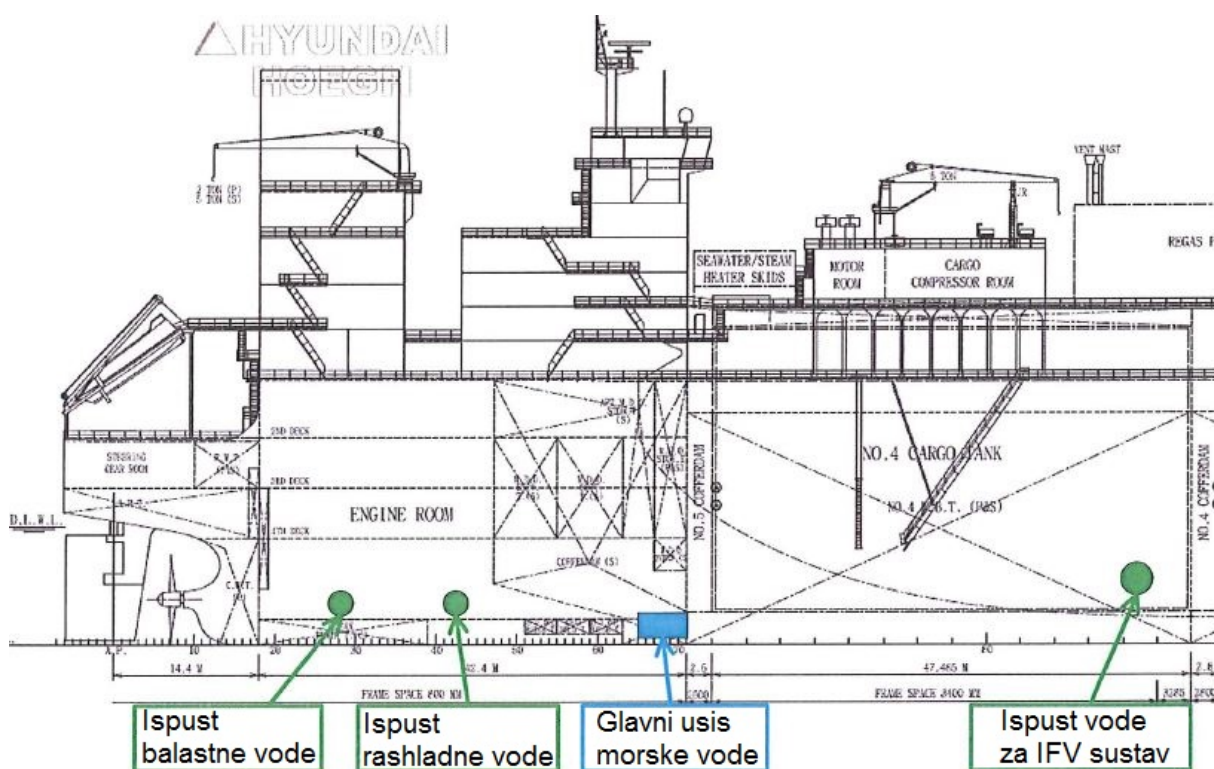


priveza FSRU broda. Također, nije predviđeno tretiranje balastnih voda, pa je utjecaj balastnih voda FSRU broda na okoliš zanemariv.

Na brodu će se proizvoditi voda za nadopunu napojne vode kotlova dok će se voda za piće dobavljati s mora ili kopna putem pristana i skladištiti će se u spremnicima za pitku vodu na brodu.

Kopneni dio pristana bit će spojen na javni vodoopskrbni sustav putem priključnog vodovoda za koji je predviđeno da bude u trasi priključnog plinovoda.

Morska voda će se usisavati kroz otvore na bočnim stranama broda (pozicionirane na različitim nivoima svake strane strojarnice) sa dubine od oko 5 metara. Primjer usisa morske vode na referentnom FSRU brodu prikazan je na **sl. 1.1-1**.



Sl. 1.1-1: Primjer pozicije usisa morske vode na referentnom FSRU brodu<sup>8</sup>

Na usisu morske vode u brod biti će montirana rešetka sa dimenzijama unutarnjeg otvora oka maksimalno 5 mm, a brzina usisa morske vode biti će maksimalno 0,8 m/s.

Kako bi se izbjeglo stvaranje obraštaja, na brodu će biti instaliran sustav za prevenciju stvaranja obraštaja. Sustav in situ proizvodi putem elektrolize iz morske soli (natrijevog klorida) otopinu natrijevog hipoklorita. Otopina se proizvodi u sporednom toku i injektira u vodu na usisu. Tehnologija elektroklorinacije omogućava izbjegavanje rukovanja kemikalijama. Predviđena je instalacija ovog sustava, ali s obzirom na iskustva sa drugih industrijskih postrojenja na Jadranu postoji mogućnost da sustav neće trebati koristiti. Ukoliko će se sustav koristiti, pratiti će se

<sup>8</sup> HÖEGH LNG

koncentracija ostatnog klora na ispustu koja neće smjeti prelaziti dopuštene granične količine od 0,2 mg/l. Na manje od 400 metara od ispusta ta koncentracija će se spustiti na 10 µg/l (za slučaj konzervativnog proračuna)

Ispust vode za uplinjavanje UPP-a nalazi se na oko 2 metra dubine te na udaljenosti od oko 50 metara od pozicije usisa vode u brod. Projektirana promjena temperature vode je 7°C. Ohlađena voda ispušta se u more brzinom od cca 3-4 m/s uz maksimalni protok od 5,94 m<sup>3</sup>/s. Na udaljenosti 200 metara od ispusta najveća razlika u temperaturi bit će manja od 1°C uz očekivanje da većinu vremena neće prelaziti 0,5°C.

Glavne karakteristike planiranog FSRU su navedene u **tab. 1.1-1**.

*Tab. 1.1-1: Glavne karakteristike planiranog FSRU broda*

Karakteristike FSRU	Od	Do
Dužina, m	294	345
Širina, m	46	53
Gaz, m	11	12,5
Posada	Do 35	
Tip propulzije i proizvodnje električne energije	DFDE / TFDE, ME-GI	
Gorivo	Prirodni plin i brodsko gorivo <sup>9</sup>	
Skladišni kapacitet za UPP, m <sup>3</sup>	160.000	265.000
Tip spremnika	Sferični ili membranski	
Godišnji izlazni kapacitet, Gm <sup>3</sup> /god	Do 8,3	
Maksimalni satni kapacitet uplinjavanja, Nm <sup>3</sup> /h	944.000	
Tip isparivača	IFV, direktni STV ili indirektni STV	
Maksimalna potrebna toplinska snaga za regasifikaciju, MW	137,71	
Temperatura plina na izlazu, °C	2	5
Tlak plina na izlazu, bar	Do 100	

### 1.1.2. PRISTAN

Planirani pristan ima dvije glavne funkcije: prihvat FSRU broda i smještaj platforme za transport plina pod tlakom.

Na glavi pristana smještena je platforma sa istakačkim rukama kojima se omogućava spoj FSRU broda s plinovodnim cijevima kojima se plin transportira do kopna, odnosno do prihvatno-čistačke stanice odakle se plin dalje transportira priključnim plinovodom do mjerno redukcijske stanice Omišalj.

<sup>9</sup> Predviđeno je korištenje prirodnog plina uz dodatak 1-2 % brodskog dizel goriva koje služi kao pilot gorivo. Korišteno brodsko dizel gorivo će sadržavati manje od 0,1 % sumpora.

Prihvat FSRU broda uključuje posredno i prihvat UPP broda koji će se bočno privezati uz FSRU tijekom pretakanja UPP-a.

Pristan se sastoji od sljedećih dijelova koji su raspoređeni na morskom i kopnenom dijelu pristana.

Morski dio pristana:

- glava pristana
- utvrđice bokobrana
- utvrđice za privez
- pristupni most
- pristupni putevi

Na kopnenom dijelu pristana predviđeni su sljedeći objekti:

- Zgrada pristana
- Portirnica
- Odašiljačka čistačka stanica za plinovod DN 1000
- Pumpaonica protupožarne vode
- Spremnik protupožarne vode
- Dizel električni generator
- Podzemni spremnik dizel goriva
- Parkiralište za automobile
- Separator potencijalno zauljenih voda
- Sabirna jama za sanitarne otpadne vode
- Pristupna cesta

Sa postojeće industrijske ceste predviđena je pristupna cesta širine 6 m do platoa kopnenog dijela pristana. Uz cestu je predviđen nogostup za pješake. Uz pristupnu cestu je predviđena rasvjeta i infrastrukturne instalacije odvodnje oborinske vode. Kopneni dio pristana je područje tlocrtno površine cca. 60 x 60 m ograđeno dvostrukom ogradom. Svi prije navedeni objekti osim pristupne ceste i parkirališta nalaze se unutar ograde. Predviđeno je parkiralište za 4 osobna vozila.

Objekt Zgrada pristana je prizemni zidani objekt za smještaj osoblja i opreme predviđene za funkcionalnost kopnenog dijela pristana odnosno građevine kao cjeline. U zgradi pristana predviđeno je sedam prostora: kontrolna prostorija, prostorija sa opremom za mjerenje, upravljanje i regulacije, prostorija za elektroenergetsku opremu, ulazni prostor u objekt te pomoćne prostorije: čajna kuhinja i sanitarni prostor sa garderobom. Objekt će biti klimatiziran multi split VRV sustavom. U objektu je predviđen stalni boravak najviše dvije osobe, uz povremeni boravak do 5 osoba.

Objekt Portirnica je prizemni zidani objekt za smještaj osoblja za nadzor kopnenog dijela pristana. U objektu je predviđeno četiri prostora: prostor za čuvara, ulazni prostor u objekt te čajna kuhinja i sanitarni prostor sa garderobom. Objekt će biti klimatiziran split sustavom. U objektu je predviđen stalni boravak najviše jedne osobe, uz povremeni boravak do 4 osoba.

Na zapadnom dijelu platoa kopnenog dijela pristana predviđena je odašiljačka čistačka stanica za plinovod DN 1000. Tehnološka funkcija te opreme je ubacivanje uređaja za čišćenje i/ili

ispitivanje stanja cjevovoda tijekom rada plinovoda. Tlakom i protokom plina kroz plinovod uređaj za ispitivanje prolazi kroz plinovod i evidentira stanje plinovoda. Prostor odašiljačko čistačke stanice je dodatno ograđen da se onemogući pristup toj opremi tijekom normalnog rada terminala kada postupak čišćenja i ispitivanja nije u tijeku. Unutar prostora odašiljačko čistačke stanice nalaze se dva blokadna ventila koja zatvaraju protok kroz plinovod u slučaju incidentne situacije na plinovodu. Na prostor uz odašiljačku stanicu predviđen je pristup vozilu za dopremu uređaja koji se šalje kroz plinovod.

Pumpaonica protupožarne vode je objekt koncipiran kao čelična konstrukcija sa laganom oblogom pročelja i krova (izolacijski paneli). U tom objektu će biti smještena pumpna jedinica za protupožarnu vodu. U tom objektu nije predviđen stalni boravak osoblja.

Neposredno pored objekta pumpaonice protupožarne vode predviđen je čelični spremnik protupožarne vode volumena 1200 m<sup>3</sup>. Okvirne dimenzije spremnika su promjer 12 m i visine 11 m.

Za slučaj prekida opskrbe električnom energijom sa broda, predviđen je dizel električni agregat, koji može pouzdano napajati nužna električna trošila na lokaciji. Dizel električni agregat je samostalna jedinica za smještaj na otvorenom prostoru.

Pored dizel električnog agregata predviđen je podzemni čelični spremnik volumena 10 m<sup>3</sup> s dvostrukom stjenkom i kontrolom nepropusnosti spremnika za dizel gorivo za pogon dizel električnog agregata.

Na sjevernoj strani kopnenog dijela pristana predviđen je separator potencijalno zauljenih voda, na koji se priključuju potencijalno onečišćene oborinske vode s platoa za pretakanje iz autocisterne u podzemni spremnik dizel goriva te s parkirališta za osobna vozila. Ostale oborinske vode s krovova objekata te s prilazne ceste ispuštaju se na površinu terena.

Plato za pretakanje i parkiralište za osobna vozila su predviđeni u vidu armirano-betonskih ploča, izvedenih od vodonepropusnog betona.

Na platou pretakališta i parkiralištu će biti izvedeni sabirni armirano-betonski kanali, pokriveni s pocinčanom rešetkama i spojem na revizijsko okno s taložnikom.

Iza separatora, a prije ispusta upojem u tlo predviđeno je kontrolno mjerno okno za uzimanje uzoraka vode.

Sabirna jama za sanitarne otpadne vode iz portirnice i kontrolne zgrade predviđena je sjeverno od portirnice pristana. Sabirna jama biti će ukopana, armirano-betonska, vodonepropusna, kapaciteta 30 m<sup>3</sup>. Sabirna jama povremeno će se prazniti specijalnim vozilom komunalnog poduzeća.

Morski dio pristana čine 4 bokobrana (*engl. breasting dolphins*) i 5 utvrda za privez (*engl. mooring dolphins*). Bokobrani i utvrde za privez biti će projektirani za istovremeni prihvat FSRU broda kapaciteta skladištenja od 160.000 do 265.000 m<sup>3</sup> i UPP broda kapaciteta skladištenja od 125.000 do 265.000 m<sup>3</sup>. FSRU brod će biti projektiran za prihvat UPP broda kapaciteta 125.000 do 265.000 m<sup>3</sup>. Spoj FSRU broda i UPP broda predviđen je fleksibilnim cijevima za kriogeni

transport UPP (*engl. ship to ship*). Predviđeno je da pristan bude funkcionalno raspoloživ 24 sata na dan. Glava pristana je centralni bokobran na kojem su predviđene istakačke ruke za PP. Biti će instalirane dvije istakačke ruke nazivnog promjera DN 300 (12"). Svaka istakačka ruka sastoji se od hidrauličke jedinice za upravljanje rukom, sigurnosnih i blokadnih elemenata, te manipulativne armature kojom se osiguravaju sigurnost rada i tehnološka funkcionalnost istakačke ruke. Projektni kapacitet svake istakačke ruke će biti 885.000 Nm<sup>3</sup>/h. Najveći radni tlak instalacije za PP će biti 100 bar u projektnom temperaturnom intervalu od -25 do +65 °C.

Na utvrdici MD1 predviđen je vent za ispuh PP u posebnim tehnološkim situacijama kao što su ispuh iz sigurnosnih ventila, rasterećenja cjevovoda ili slične tehnološke situacije. Glava pristana, utvrdice bokobrana, utvrdice za privez i pristupni most su povezani pristupnim putevima.

Na kopnenom dijelu pristana predviđeni su dizel električni generator sa pripadajućim spremnikom goriva za proizvodnju električne energije, zgrada pristana, priključak na kopneni dio plinovoda, čistačka odašiljačka stanica i portirnica. Cjevovod od istakačkih ruku na glavi pristana do priključka na plinovod na kopnenom dijelu pristana biti će nazivnog promjera DN 500.

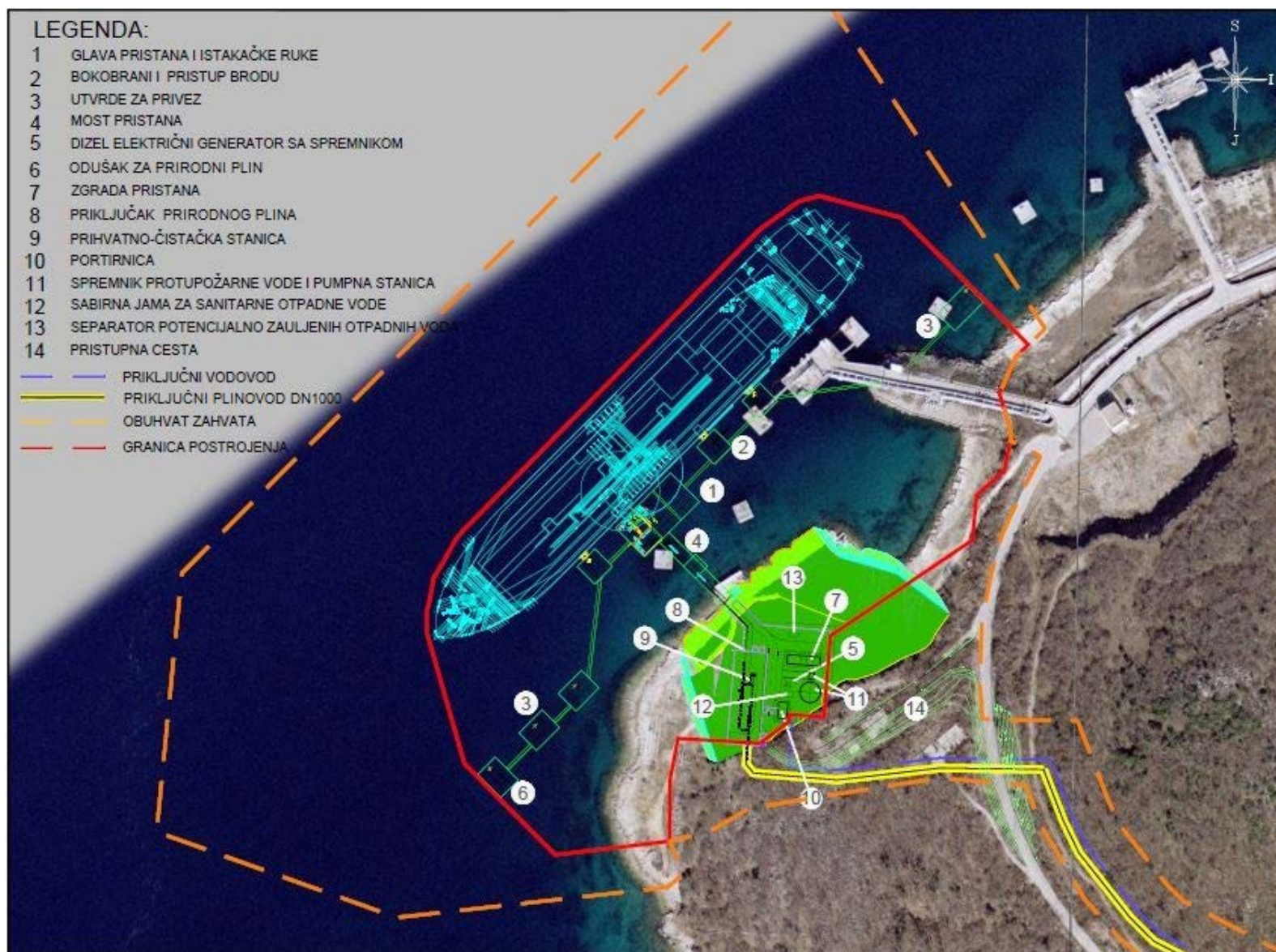
FSRU brod i pristan prikazani su na **sl. 1.1-3**.





Sl. 1.1-2: Prikaz planiranog zahvata





Sl. 1.1-3: FSRU brod i pristan

### 1.1.3. PRIKLJUČNI PLINOVOD

Nakon priključka na kopneni dio plinovoda predviđena je čistačka odašiljačka stanica za plinovod od terminala UPP do priključnog mjesta UK1 (ulazni kolektor 1) na lokaciji PČ/PMRS Omišalj u vlasništvu tvrtke Plinacro d.o.o., Zagreb. Fizički spoj na ulazni kolektor UK1 biti će na udaljenosti približno 5 m od ograde, izvan objekta PČ/PMRS Omišalj.

Plinovod predstavlja zatvoreni tehnološki sustav izgrađen od čeličnih cijevi nazivnog promjera DN1000 i dimenzioniran je u skladu s radnim tlakom od 100 bara. Cijelom dužinom plinovod se izvodi kao podzemna instalacija. Plinovod je predviđen od čeličnih cijevi sa vanjskom zaštitom za podzemnu ugradnju.

Na predmetnom plinovodu predviđena je katodna zaštita. Sustav katodne zaštite je projektiran sa vanjskim izvorima struje. Instalacija katodne zaštite mora ostvarivati isključni (Eoff) potencijal u granicama od -850mV do -1100mV prema Cu/CuSO<sub>4</sub> referentnoj elektrodi. Isključni potencijal (Eoff) je potencijal cjevovoda prema referentnoj elektrodi bez "IR" komponente. Instalacija katodne zaštite treba posjedovati automatsku regulaciju struje za održavanje potencijala na zadanom nivou.

Na plinovodu nisu predviđeni nadzemni objekti. Najveći radni tlak plinovoda će biti 100 bar. Predviđena duljina trase plinovoda ovog zahvata je oko 1.100 m, dok je ukupna predviđena duljina trase plinovoda od FSRU broda do MRS približno 4.210 m i spojem na plinski čvor Omišalj dio je visokotlačnog, 100 barskog plinskog transportnog sustava (**sl. 1.1-2**).

Na oba kraja plinovoda nalazit će se blokadni ventili koji će biti automatski zatvoreni u slučaju neispravnosti u radu plinovoda. U slučaju remontnih radova na plinovodu predviđen je ispuh kojim se rasterećuje tlak u plinovodu.

Cijelom svojom dužinom priključni plinovod definiran je s zaštitnim pojasevima plinovoda i to:

- u pojasu od 30 m sa svake strane plinovoda zabranjena je izgradnje objekata za stanovanje
- zaštitni pojas plinovoda od 200 m sa svake strane plinovoda je prostor u kojem drugi objekti utječu na sigurnost plinovoda.

## 1.2. OPIS PROCESA PLUTAJUĆEG TERMINALA ZA PRIHVAT, SKLADIŠTENJE I UPLINJAVANJE UPP-A

Svrha plutajućeg terminala je:

- prihvat brodova za prijevoz ukapljenog plina i pretovar UPP-a u spremnike FSRU,
- privremeno skladištenje ukapljenog plina,
- postupno uplinjavanje,
- transport plina prema priključnom plinovodu,
- pretovar UPP-a na UPP brodove i brodove za dužobalni razvoz UPP-a (*engl. LNG reloading*).



### 1.2.1. PRIHVAT BRODOVA ZA PRIJEVOZ UKAPLJENOG PLINA I PRETOVAR UPP-A U SPREMNIKE FSRU<sup>10</sup>

UPP brodovi (*engl. liquefied natural gas carrier, LNGC*) su brodovi posebno prilagođeni za transport ukapljenog prirodnog plina. UPP se prevozi u brodskim spremnicima ohlađen na -162 °C i pri standardnom tlaku.

Brodovi za prijevoz ukapljenog plina koji će moći pristati uz FSRU će biti najveći UPP brodovi svjetske flote sa kapacitetom spremnika za UPP od 125.000 m<sup>3</sup> do 265.000 m<sup>3</sup>. Pretovar tereta biti će omogućen putem fleksibilnih cijevi za pretovar kriogenih tekućina koje će se postaviti nakon privezivanja. Predviđen je satni kapacitet pretovara UPP-a od minimalno 6.000 m<sup>3</sup>/h. Također, fleksibilnim cijevima će biti omogućen i transport otparaka iz spremnika FSRU u spremnik UPP broda kako ne bi došlo do pretlaka u spremnicima FSRU i potlaka u spremnicima UPP broda uslijed pretovara UPP-a.

Prihvat brodova za prijevoz UPP-a će biti omogućen bočnim privezivanjem UPP broda uz FSRU (*engl. Side by Side*). Prihvat UPP broda će omogućiti pretovar tereta koji bi trebao trajati do 50 sati ovisno o spremničkom kapacitetu UPP broda.

Predviđeno je da FSRU brod bude privezan lijevim bokom uz pristan, a UPP brod lijevim bokom uz FSRU brod. Osnovni razlog takvog priveza je usmjeravanje broda pramcem prema otvorenom dijelu uvale tijekom boravka na vezu zbog olakšanog prisilnog napuštanja veza u slučaju izvanrednih okolnosti pa i bez tegljača.

Manevri pristajanja UPP broda izvode se korištenjem četiri tegljača što predstavlja najmanji broj tegljača potrebnih za siguran privez UPP broda bez pramčanih bočnih porivnika.

Na **sl. 1.2-1** prikazane su kriogene fleksibilne cijevi, proces tegljenja broda za dobavu UPP-a i privezivanje uz FSRU terminal, proces postavljanja kriogenih fleksibilnih cijevi i vodena zavjesa koja štiti oplatu broda tijekom pretakanja.

<sup>10</sup> Maritimna studija LNG FSRU Krk, Sveučilište u Rijeci, Pomorski fakultet u Rijeci, 2017.



*Sl. 1.2-1: Kriogene fleksibilne cijevi, proces peljarenja UPP broda i privez, spajanje fleksibilnih cijevi, vodena zavjesa tijekom pretovara UPP-a<sup>11</sup>*

FSRU brod ima maksimalni godišnji kapacitet uplinjavanja od 8,3 milijardi Nm<sup>3</sup>/god, dakle mogući maksimalan ukupan godišnji volumen ukapljenog plina koji će biti pretovaren sa UPP broda na FSRU je 14 milijuna m<sup>3</sup> UPP-a. S obzirom na to da će uz terminal pristajati različiti brodovi šireg raspona spremničkog kapaciteta procijenjeno je da će potreban broj ticanja UPP brodova biti 70.

Vrijeme pretovara ovisi o kapacitetu UPP broda. Prije istakanja potrebno je obaviti manevar pristajanja i privezivanja UPP broda uz FSRU brod, potrebno je obaviti sigurnosni protokol, spojiti kriogene fleksibilne cijevi za pretakanje UPP-a i ohladiti ih prije pretakanja. Nakon ohlađivanja može početi pretakanje. Nakon pretakanja potrebno je inertirati cijevi tekućim dušikom, ugrijati ih i odspojiti, te odvezati i odtegliti UPP brod. Cjelokupni pripremni period procijenjen je na najviše 25 sati, a ukupno vrijeme pretakanja sa svim aktivnostima, odnosno ukupno vrijeme koje će UPP brod provesti u području terminala na 50 sati. Prema tome, ukupno godišnje vrijeme tijekom kojeg će na području terminala osim FSRU broda biti i UPP brod procijenjeno je na 3500 sati, odnosno oko 40% vremena.

Pristup brodova za dopremu UPP-a na planirani terminal bit će kroz Otrantska vrata u Jadransko more, zatim središnjom navigacijskom rutom koja prolazi istočno i zapadno od otoka Palagruže do Velih Vrata između Cresa i Istre, nakon čega se ulazi u Riječki zaljev i potom se najkraćim putem plovi prema terminalu.

<sup>11</sup> Izvor: Youtube, Höegh LNG STS Transfer Klaipeda

## 1.2.2. PRIVREMENO SKLADIŠTENJE UKAPLJENOG PLINA

Spremnici FSRU broda omogućuju skladištenje pothlađenog ukapljenog plina pri standardnom tlaku i temperaturi  $-162\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Predviđeni spremnici na FSRU brodu na lokaciji Omišalj su kapaciteta  $160.000\text{ m}^3$  do  $265.000\text{ m}^3$ .

Prirodni plin, ovisno o sastavu, pri standardnom tlaku ima vrelište na oko  $-162\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Toplinski tok koji UPP primi tijekom skladištenja utjecati će na isparavanje UPP-a i povećanje tlaka u spremnicima. Zbog toga spremnici za kriogeni UPP-a moraju biti izolirani kako bi se umanjio toplinski tok iz okoliša u spremnik i na taj način smanjila količina isparenog plina (*engl. Boil-off gas; BOG*).

Dvije su mogućnosti tipa spremnika FSRU broda koji će biti odabran, sferični ili membranski spremnici.

Spremnici za UPP omogućuju skladištenje kriogenog UPP-a do trenutka kada će ga se uplinuti i upumpati u plinovodnu mrežu. Volumen spremnika može imati pozitivne efekte tijekom eksploatacije terminala. Veći spremnici će omogućiti prihvat UPP brodova s većom količinom tereta, što će rezultirati manjim brojem pretovara, odnosno manjim utjecajem UPP brodova na pomorski transport i okoliš.

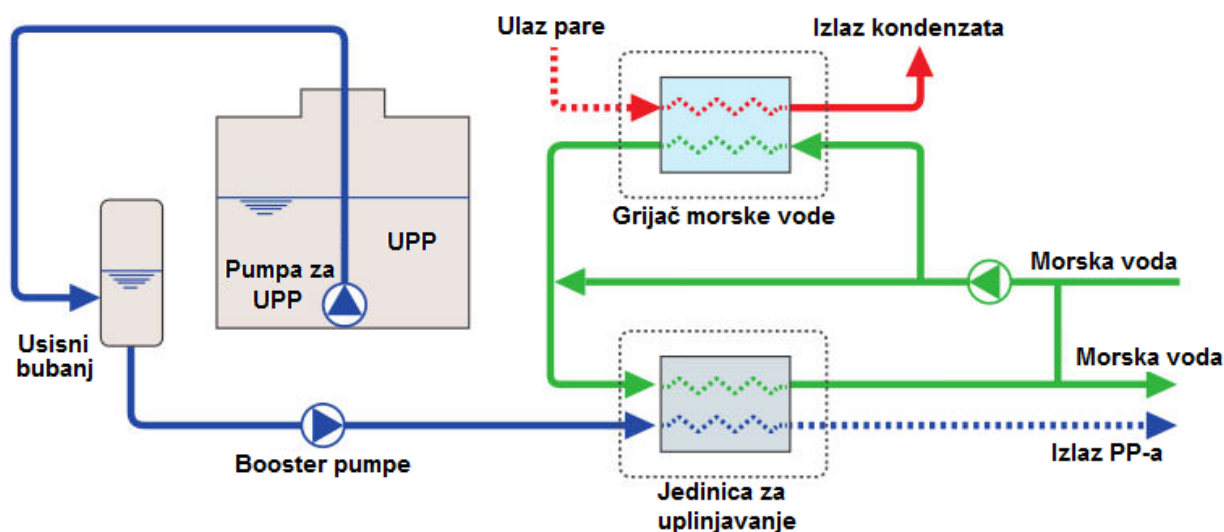
## 1.2.3. POSTUPNO UPLINJAVANJE

Uplinjavanje ukapljenog plina je najvažnija funkcija FSRU broda i najintenzivnija iz aspekta utjecaja na okoliš. Uplinjavanje se provodi dovođenjem topline pothlađenom i tekućem plinu u posebno konstruiranim izmjenjivačima topline, a izvor topline može biti toplina iz morske vode iz okoliša ili toplina dobivena izgaranjem prirodnog plina. Dakle, iz aspekta negativnog ujecaja na okoliš, sustav uplinjavanja je najintenzivniji i zbog toga je tehnologija sustava za uplinjavanje najbitniji faktor smanjenja nepovoljnog utjecaja FSRU broda na okoliš. Prema tome, odabir tehnologije uplinjavanja treba promatrati u odnosu na specifičnosti predviđene lokacije terminala kako bi se proces mogao optimirati. Te specifičnosti se posebno odnose na prosječne temperature morske vode na lokaciji terminala i na „kvalitetu“ morske vode u smislu mogućnosti formiranja obraštaja na cijevima kojima se voda provodi kroz sustav uplinjavanja.

### Proces uplinjavanja

Niskotlačne pumpe za UPP koje se nalaze u brodskim spremnicima za UPP pumpaju ukapljeni plin preko usisnog bubnja do visokotlačnih pumpi (booster pumpe) kojima se ukapljeni plin tlači na projektirani tlak plina na ulazu u plinovod. Ukapljeni plin se stlačuje iz razloga što je potrebna energija za postizanje izlaznog tlaka mnogostruko manja ako se prirodni plin stlačuje u tekućoj fazi nego u plinovitoj fazi. Iz tog se razloga tekući plin stlačuje na izlazni tlak prije uplinjavanja.

Shema procesa uplinjavanja prikazana je na **sl. 1.2-2**.



Sl. 1.2-2: Shema procesa uplinjavanja UPP-a<sup>12</sup>

Nakon stlačivanja, UPP se preusmjerava u jedinice za uplinjavanje gdje se stlačenom ukapljenom plinu dovodi toplina. Plin pritom mijenja agregatno stanje iz tekućeg u plinovito i zagrijava se do projektirane izlazne temperature.

Razmatrane jedinice za uplinjavanje UPP-a koje će se koristiti na plutajućem terminalu na otoku Krku, odnosno na pripadajućem FSRU brodu su:

- IFV (*engl. Intermediate Fluid Vaporisers*) sustavi uplinjavanja sa propanom kao međuplinom,
- Direktni STV (*engl. Shell and Tube vaporizers*) sustavi uplinjavanja,
- Indirektni STV sustavi uplinjavanja s glikolom kao međufuidom.

Nakon uplinjavanja, prirodni plin se šalje u priključni plinovod kojim će se plin transportirati do MRS Omišalj i pustiti u plinski transportni sustav.

### **Predviđeni režimi rada sustava uplinjavanja**

Predviđena su dva izvora potrebne topline za uplinjavanje, odnosno tri režima rada isparivača:

- otvoreni krug
- zatvoreni krug i
- kombinirani krug.

Režim rada u **otvorenom krugu** koristi isključivo toplinu iz okoliša za uplinjavanje ukapljenog plina i to na način da se preko brodskih pumpi zahvaća morska voda i provodi kroz izmjenjivače topline. Morska voda se pritom hladi za maksimalno 7°C i ispušta nazad u more. Na udaljenosti 200 metara od ispusta najveća razlika u temperaturi bit će manja od 1°C uz očekivanje da većinu vremena neće prelaziti 0,5°C. Zbog povoljnih temperaturnih uvjeta morske vode na lokaciji Omišalj predviđeno je da isparivači terminala uglavnom ili isključivo rade u otvorenom krugu uplinjavanja.

<sup>12</sup> Izvor slike: <http://www.dh.co.kr/lng-vaporizer/?ckattempt=1>

**Zatvoreni krug** uplinjavanja koristi isključivo toplinu dobivenu u brodskim kotlovima za uplinjavanje ukapljenog plina. Kotlovi koriste prirodni plin kao gorivo, a u radu pri maksimalnom predviđenom kapacitetu potrebna toplinska snaga kotlova je 137,71 MW, a uz pretpostavku efikasnosti kotlova od 80% ulazna toplinska snaga iznosi 172,77 MW. Predviđeno je da isparivači terminala rade u zatvorenom krugu samo u situacijama kad zbog niske temperature morske vode nije moguće uplinjavanje u otvorenom ili kombiniranom krugu. Rad isparivača u zatvorenom krugu, obzirom na uvjete na lokaciji terminala, nije predviđen.

Poseban režim rada je uplinjavanje u **kombiniranom krugu** koji je kombinacija otvorenog i zatvorenog kruga uplinjavanja. Predviđeno je da isparivači terminala rade u kombiniranom režimu rada u periodima kad zbog niske temperature morske vode nije moguć isključivo otvoreni režim rada isparivača, ali je isplativo djelomično koristiti toplinu okolišne vode koja se dogrijava do potrebne temperature.

S obzirom na temperature mora na lokaciji terminala i konzervativnoj procjeni najniže temperature mora od 14 °C pri kojoj je moguće provoditi uplinjavanje u otvorenom krugu, može se zaključiti da će uplinjavanje u otvorenom krugu biti moguće tijekom 7 mjeseci godišnje i to od početka mjeseca svibnja do kraja mjeseca studenog. Kad nije moguće uplinjavanje u otvorenom krugu, odnosno od početka mjeseca prosinca do kraja mjeseca travnja, kad je temperatura mora niža od 14 °C, tada će se provoditi uplinjavanje u zatvorenom ili kombiniranom krugu. Posebno je obrađeno rješenje kad je moguće uplinjavanje u otvorenom krugu kad je najniža temperatura mora pri kojoj je moguće provoditi uplinjavanje u otvorenom krugu 10 °C.

Obrađene su 3 varijante uplinjavanja. Sve 3 varijante pretpostavljaju maksimalni satni izlazni kapacitet terminala od 944.000 Nm<sup>3</sup>/h prirodnog plina, odnosno maksimalni godišnji kapacitet terminala od 8,3 milijarde Nm<sup>3</sup>/god prirodnog plina.

Protok morske vode korištene u procesu uplinjavanja prikazan je prema maksimalnim vrijednostima kapaciteta pumpi za morsku vodu koje će biti instalirane na brodu za tu svrhu, dakle 5,94 m<sup>3</sup>/s i predstavljaju najgori slučaj, odnosno najveće količine morske vode koje brodska oprema može ispumpati i koristiti u sustavu uplinjavanja.

Proces uplinjavanja FSRU broda na lokaciji Omišalj će s obzirom na karakteristike lokacije biti moguće provesti prema sljedećim varijantama.

Varijanta 1 pretpostavlja minimalnu temperaturu morske vode od 14 °C pri kojoj je moguće provoditi proces uplinjavanja u otvorenom krugu, dakle 7 mjeseci godišnje. Ostatak godine (pet mjeseci) pretpostavljen je zatvoreni krug uplinjavanja. U zatvorenom krugu uplinjavanja za proces uplinjavanja se koristi toplina dobivena u brodskim kotlovima. Konzervativno pretpostavljena efikasnost brodskih kotlova je 80%, a donja ogrijevna vrijednost prirodnog plina je 50 MJ/kg. Varijanta 1 je najkonzervativnija varijanta koja je moguća na predviđenoj lokaciji terminala na otoku Krku.

Varijanta 2 pretpostavlja minimalnu temperaturu morske vode od 14 °C pri kojoj je moguće provoditi proces uplinjavanja u otvorenom krugu, dakle 7 mjeseci godišnje. Ostatak godine (pet mjeseci) pretpostavljen je kombinirani krug uplinjavanja. Kombinirani krug uplinjavanja pretpostavlja ugrijevanje morske vode iz okoliša do temperature od 14 °C korištenjem topline dobivene iz brodskih kotlova.

Varijanta 3 pretpostavlja minimalnu temperaturu od 10 °C pri kojoj je moguće provoditi proces uplinjavanja u otvorenom krugu, dakle tijekom cijele godine s obzirom na temperature mora na lokaciji terminala koje se ne spuštaju ispod 10 °C cijele godine. Uplinjavanje u otvorenom krugu korištenjem morske vode temperature blizu 10 °C je optimistično i vjerojatno je moguće samo korištenjem suvremenijih sustava za uplinjavanje.

Korištenjem sustava za uplinjavanje koji može stabilno provoditi proces upotrebom morske vode najniže temperature od 10 °C (varijanta 3) omogućilo bi provođenje uplinjavanja u otvorenom krugu tijekom cijele godine. Takav bi sustav bio s obzirom na specifičnosti lokacije Omišalj najpovoljniji i značajno bi se smanjilo korištenje plinskog goriva i emisije dimnih plinova što bi smanjilo nepovoljan utjecaj FSRU broda na zrak.

#### **1.2.4. ISPORUKA PLINA U PLINSKI TRANSPORTNI SUSTAV**

Isporuka plina u plinski transportni sustav omogućena je podzemnim priključnim plinovodom opisanim ranije u **pog. 1.1.3.**

#### **1.2.5. PRETOVAR UPP-A NA UPP BRODOVE I BRODOVE ZA DUŽOBALNI RAZVOZ UPP-A (ENGL. LNG RELOADING)**

Predviđeno je da prihvatni plutajući terminal na otoku Krku kao djelatnost uvede mogućnost pretovara UPP-a na UPP brodove i brodove za dužobalni razvoz UPP-a (*engl. small scale LNG reloading*). Pretpostavljene godišnje količine pretovarenog UPP-a su od 1.000 m<sup>3</sup>/god do 100.000 m<sup>3</sup>/god. Predviđeno je maksimalno 20 pretovara godišnje.

Brod za dužobalni razvoz UPP-a (*engl. feeder vessel*) prevozi UPP do međuspremnik za ukapljeni prirodni plin te nadalje transportira do krajnjeg korisnika na moru ili kopnu. Daljnje aktivnosti brodova za dužobalni razvoz UPP-a, odnosno međuspremnici, nisu unutar zahvata.

## **2. VARIJANTNA RJEŠENJA**

S obzirom da se radi o izmjeni dosadašnjeg zahvata izgradnje kopnenog UPP terminala za koji je ishoda važeća lokacijska dozvola, uvođenjem faze plutajućeg terminala za prihvat, skladištenje i uplinjavanje UPP-a koji se sastoji od FSRU broda, pristana i dijela priključnog plinovoda koji nije obuhvaćen lokacijskom dozvolom, varijantnih rješenja u smislu odabira lokacije nema.

Također, nisu razmatrana varijantna rješenja plutajućeg terminala, budući da je rješenje prve faze razvoja terminala koje uključuje FSRU brod napravljeno uvažavajući sve dosadašnje aktivnosti na razvoju projekta UPP terminala, aktivnosti i odluke u pogledu međunarodnog značaja i financiranja projekta, odluke i zaključke Vlade Republike Hrvatske, stanje zatečeno na lokaciji zahvata te prethodno izrađenu projektnu dokumentaciju.

Sukladno Odluci i Zaključku Vlade Republike Hrvatske (usp. **pog. I.1**) izgradnja prihvatnog terminala za UPP na otoku Krku je strateški projekt u svim fazama njegove realizacije te se realizacija svih faza, uključujući fazu koja je predmet ove studije (plutajući terminal za prihvat, skladištenje i uplinjavanje UPP-a koji uključuje FSRU brod) provodi kroz primjenu i provedbu Zakona o strateškim investicijskim projektima Republike Hrvatske.

### 3. PODACI O LOKACIJI ZAHVATA

#### 3.1. USKLAĐENOSTI ZAHVATA SA DOKUMENTIMA PROSTORNOG UREĐENJA

U kolovozu 2017. godine ishođena je Potvrda Ministarstva graditeljstva i prostornoga uređenja, Uprave za dozvole državnog značaja da je Izmjena zahvata prihvatnog terminala za UPP na otoku Krku uvođenjem faze plutajućeg terminala za prihvat, skladištenje i uplinjavanje UPP-a, na području Općine Omišalj u Primorsko-goranskoj županiji usklađen s prostornim planovima (KLASA: 350-02/17-02/40, URBROJ: 531-06-1-1-1-17-2, 07.08.2017.).

#### 3.2. LOKACIJA ZAHVATA

Lokacija zahvata nalazi se na području Primorsko-goranske županije, Općine Omišalj.

Lokacija UPP terminala određena je odlukom Vlade RH na sjednici održanoj 30.9.2008. godine. Ovoj odluci prethodila je analiza više predloženih potencijalnih lokacija, koja je prikazana u studiji odabira optimalne lokacije UPP terminala („Izbor lokacije terminala ukapljenoga prirodnog plina na području Kvarnera i Riječkog zaljeva“, EKONERG d.o.o., 2008.). U toj studiji multikriterijalnom analizom analizirano je 9 lokacija u Kvarneru, te je lokacija industrijske zone DINA Petrokemije odabrana kao optimalna. Stoga je na ovoj lokaciji predviđen i predmetni zahvat.

Područje zahvata zahvaća jednu jedinicu lokalne samouprave (Općina Omišalj) na čijem se području nalaze dva naselja: Omišalj i Njivice. Omišalj je općinsko središte, dok Njivice spadaju u kategoriju ostalih naselja Općine Omišalj. Lokacija planiranog UPP terminala udaljena je od građevinskog područja Omišlja oko 1,5 km, a od građevinskog područja Njivica oko 3,5 km<sup>13</sup>. Otok Krk prometno je povezan s kopnom državnom cestom D102, preko Krčkog mosta. Također, na Krku se nalazi Zračna luka Rijeka, koja je međunarodnog karaktera.

Sjeverno od lokacije planiranog UPP terminala smješten je prihvatno-otpremni terminal Jadranskog naftovoda. Terminal je ukupne površine 1.338.181 m<sup>2</sup>. Na terminalu se trenutno nalazi 15 spremnika za naftu ukupnog skladišnog kapaciteta 1.000.000 m<sup>3</sup> i 6 spremnika za derivate (loživo ulje, dizel gorivo, bezolovni benzin, motorni benzin i mlazno gorivo) ukupnog skladišnog kapaciteta 60.000 m<sup>3</sup>.<sup>14</sup> Na terminalu se nalazi i autopunilište za derivate te prateći uređaji i sustavi za prihvat i otpremu nafte i derivata. Uz prihvatno-otpremni terminal izgrađena je i tankerska luka s dvama privezima s mogućnošću prihvata i najvećih tankera koji prevoze za

<sup>13</sup> Udaljenosti se odnose na udaljenost FSRU broda.

<sup>14</sup> U planu je izgradnja dvaju novih spremnika za skladištenje sirove nafte (<http://www.janaf.hr/janaf-sklopio-ugovore-o-izgradnji-spremnika-na-terminalu-omisalj/#.WEgTDnI8OHs>)



sirovu naftu i derivate. Privezi za tankere smješteni su na poluotoku Tenka Punta u Omišaljском zaljevu.

Postrojenje DINA petrokemije koje se nalazi neposredno uz lokaciju zahvata obuhvaća postrojenje za proizvodnju LDPE proizvodnog kapaciteta 70.000 tona godišnje (koje je prve količine proizvoda isporučilo 1984. godine) i postrojenje za proizvodnju VCM/EDC proizvodnog kapaciteta 200.000 tona godišnje (koje je prve količine proizvoda isporučilo 1985. godine) te prateća i pomoćna postrojenja. Postrojenje za proizvodnju VCM/EDC-a je privremeno prestalo s radom 2002. godine te je ispražnjeno i konzervirano. Planovi DINA Petrokemije predviđali su ponovno pokretanje proizvodnje VCM/EDC-a te instaliranje postrojenja za proizvodnju polivinil klorida (PVC) proizvodnog kapaciteta 120.000 tona godišnje<sup>15</sup>, povećanje proizvodnog kapaciteta postrojenja za proizvodnju LDPE-a od 70.000 tona godišnje na 90.000 tona godišnje<sup>16</sup> te instaliranje postrojenja za proizvodnju ekspaniranog polistirena (PS-E) proizvodnog kapaciteta 50.000 tona godišnje<sup>17</sup>. U sklopu ponovnog pokretanja proizvodnje VCM/EDC-a bila je planirana rekonstrukcija ložišta VCM peći radi prelaska na plinsko gorivo<sup>18</sup>. Od planiranih projekata realizirani su (1) rekonstrukcija ložišta VCM peći radi prelaska na plinskog gorivo u 2010. te je ponovno pokrenuta VCM/EDC proizvodnja, (2) povećanje proizvodnog kapaciteta LDPE postrojenja u 2010. godini i (3) započela je izgradnja PVC postrojenja. Međutim, 2011. godine zaustavljena je proizvodnja. Stečajni postupak pokrenut je 20.07.2015., a 02.09.2016. subjekt DINA-Petrokemija d.d. proizvodnja, terminali i servisi u stečaju brisan je iz sudskog registra.<sup>19</sup>

Šire područje lokacije zahvata s najznačajnijim sadržajima prikazano je na **sl. 3.2-1**.

<sup>15</sup> 2007. godine završen je postupak procjene utjecaja na okoliš ovog zahvata a u međuvremenu je izdana i lokacijska te građevinska dozvola. 2010. završeni su radovi na postrojenju za proizvodnju vinil klorid monomera nominalnog godišnjeg kapaciteta 200.000 tona i postrojenje je započelo s radom. U obnovu tog postrojenja uloženo je oko 35 milijuna eura.

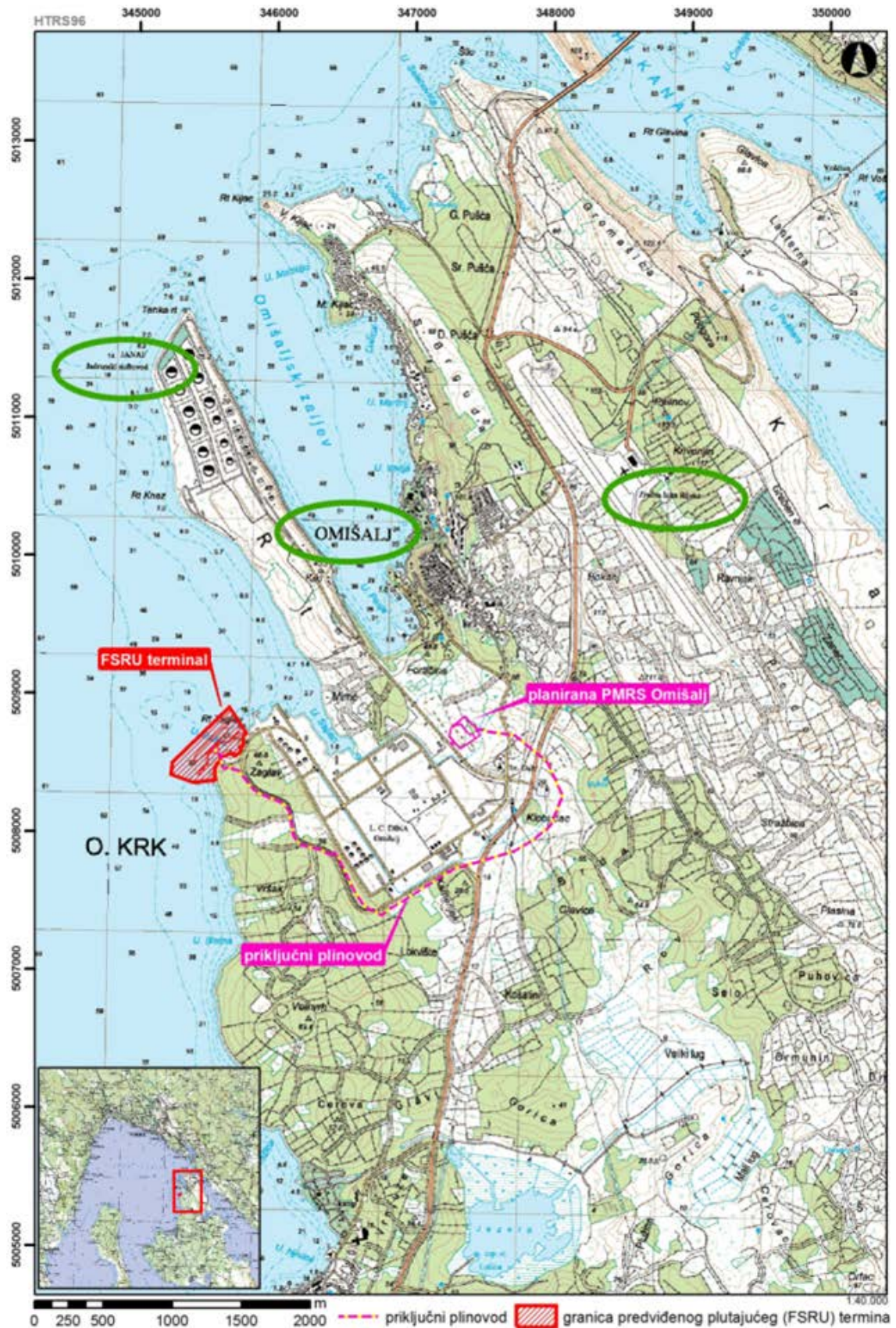
<sup>16</sup> 2008. godine završen postupak procjene utjecaja na okoliš ovog zahvata. U međuvremenu je izdana i lokacijska te građevinska dozvola te je 2010. otvoreno postrojenje za proizvodnju poboljšanog polietilena niske gustoće, projekt vrijedan 18 milijuna eura.

<sup>17</sup> 2008. godine završen je postupak procjene utjecaja na okoliš ovog zahvata i dobiveno Rješenje (tadašnjeg) Ministarstva zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva.

<sup>18</sup> 2009. godine završen postupak ocjene o potrebi procjene i dobiveno Rješenje (tadašnjeg) Ministarstva zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva da za ovaj zahvat nije potrebno provesti postupak procjene utjecaja na okoliš.

<sup>19</sup> Izvor: Podaci o poslovnom subjektu DINA Petrokemije iz Sudskog registra pri Ministarstvu pravosuđa





Sl. 3.2-1: Okolica lokacije zahvata

## 4. OPIS MOGUĆIH ZNAČAJNIH UTJECAJA ZAHVATA NA OKOLIŠ

### 4.1. UTJECAJ NA KVALITETU ZRAKA

Kvaliteta zraka na većem dijelu Primorsko - goranske županije u 2014. i 2015. godini bila je prve kategorije. Druga kategorija kvalitete zraka zbog prekoračenja ciljne vrijednosti za prizemni ozon zabilježena je na mjernim postajama Opatija, Paveki, Krasica i Parg u 2014. godini, na mjernim postajama Rijeka-2, Mlaka, Opatija, Paveki, Krasica i Parg u 2015. godini te na mjernim postajama Mlaka, Opatija, Krasica i Parg u 2016. godini. Prekoračenje ciljnih vrijednosti za prizemni ozon izraženo je na području Mediterana, a povezuje se sa prekograničnim transportom onečišćenja i pogodnim klimatskim uvjetima za stvaranje ozona<sup>20</sup>. Na lokaciji mjerene postaje Urinj zabilježena je druga kategorija kvalitete zraka u 2014. i 2015. godini zbog prekoračenja granične vrijednosti za sumporovodik koji je specifični pokazatelj utjecaja na zrak rafinerijskih postrojenja. U 2015. godini zabilježena je druga kategorija kvalitete zraka i za lebdeće čestice PM<sub>10</sub> na postaji Viševac.

#### 4.1.1. UTJECAJ U TOKU IZGRADNJE

Utjecaj na kvalitetu zraka fugitivnih emisija prašine uglavnom će biti prostorno ograničen na površinu gradilišta, te ovisan o istim faktorima kao i emisija (vrsta i intenzitet građevinskih radova, te meteorološki uvjeti). Samo za puhanja jačeg vjetrova doći će do raznošenja prašine i izvan gradilišta prema nenaseljenom području.

S obzirom na opseg izgradnje, na gradilištu će biti aktivno do dvadeset građevinskih strojeva i vozila tijekom 19 mjeseci izgradnje. Emisija onečišćujućih tvari u ispušnim plinovima dizelskih motora na kopnenom gradilištu neće uzrokovati narušavanje kvalitete zraka izvan područja gradilišta niti duž prometnica kojima će se dopremiti potrebni građevinski materijal.

Najveći utjecaj izgradnje očekuju se tijekom izgradnje pomorskog dijela zahvata posebice tijekom polaganja kesona.

U neposrednoj blizini zahvata tj. gradilišta nema naseljenih područja koja bi mogla biti izložena gore navedenim utjecajima.

#### 4.1.2. UTJECAJ U TOKU KORIŠTENJA

Rad UPP terminala neće zamjetno utjecati na onečišćenje zraka SO<sub>2</sub> i česticama (PM<sub>10</sub>). Najznačajniji utjecaj UPP terminala na kvalitetu zraka može biti u pogledu pojave povišenih satnih koncentracija NO<sub>2</sub> unutar dva do tri kilometra udaljenosti od pristana UPP terminala. Konfiguracija terena značajno utječe na položaj maksimuma koncentracija, te se područja najvećih koncentracija javljaju pri vrhovima obližnjih uzvišenja. Prema rezultatima proračuna modelom disperzije pojava prekoračenja granične vrijednosti moguća je samo tijekom istovara

<sup>20</sup> EEA, 2015, Air quality in Europe - 2014 report, Technical report No 5/2014, European Environment Agency

brodova sa srednjehodnim dizelskim motorima koji koriste isključivo tekuća goriva te imaju emisiju NO<sub>x</sub> koja zadovoljava MARPOL „Razred 2“. S obzirom na malu učestalost pojave jugozapadnih vjetrova na području Omišlja, te slabu zastupljenost takvih brodova u svjetskoj UPP floti, može se zaključiti da je vjerojatnost prekoračenja granične vrijednosti satnih koncentracija NO<sub>2</sub> izuzetno mala.

## **4.2. UTJECAJ NA STANJE VODA**

Lokacija UPP terminala smještena je na zapadnom dijelu prostora DINA Petrokemije, zapadno od uvale Sapan. U prirodnim uvjetima to područje je površinski drenirao povremeni bujični vodotok Dobrovica, koji je u sklopu izgradnje DINA Petrokemije kanaliziran i sproveden u uvalu Sapan. Kanal Dobrovica je aktivan samo nakon velikih intenziteta padalina. Cijeli prostor lokacije morfološki je izmijenjen u odnosu na prirodno stanje zaravnavanje nabačajem, a kanal je izdignut u odnosu na prirodno stanje vodotoka. Uz povremeni bujični vodotok Dobrovicu, ovim područjem protječe i bujični vodotok Pernibe i njegova pritoka. Trasa priključnog plinovoda prolazi paralelno s koritom bujice Dobrovica te na nekoliko mjesta dolazi do križanja s ovim vodotocima.

Otok Krk na području je grupiranog podzemnog vodnog tijela JOGN\_13 - Jadranski otoci - Krk. Ukupno stanje ovog vodnog tijela procijenjeno je kao DOBRO.

Lokacija UPP terminala nalazi se na području vodnog tijela priobalnih voda O423-RIZ, Riječki zaljev. Stanje ovog vodnog tijela ocijenjeno je kao UMJERENO, na osnovu biološkog elementa kakvoće - makrolage.

### **4.2.1. UTJECAJ NA TLO I PODZEMNE VODE**

U toku izgradnje, bez obzira na planirane visoke standarde tehničke ispravnosti i održavanja radnih strojeva i vozila, kao i uporabi opreme ekološki visoke razine sigurnosti za skladištenje goriva, ulja i maziva, u slučaju onečišćenja prokapljivanjem i curenjem goriva, ulja i maziva ili u slučaju akcidenta istjecanjem većih količina goriva, oborinskim vodama topivi dio onečišćenja sa površine (zauljene oborinske vode) može dosegnuti podzemne vode, u prvom slučaju kao zanemarivo onečišćenje, a u slučaju akcidenta kao onečišćenje ograničenog utjecaja na podzemne vode. Isto će se odraziti na kakvoću podzemnih voda povećanjem masnoća i mineralnih ulja. Nepravilno skladištenje i manipulacija opasnim otpadom također može dovesti do onečišćenja tla te posredno podzemnih voda. Sprječavanje ovakvih onečišćenja provodi se odgovarajućom organizacijom gradilišta, adekvatnim skladištenjem i manipulacijom gorivom, uljima i mazivima i opasnim otpadom te brzom sanacijom tla u slučaju onečišćenja.

Tijekom korištenja priključnog plinovoda, koji će biti položen u rov uvijek iznad razine podzemnih voda, neće biti negativnih utjecaja na podzemne vode.

Spremnik plinskog ulja za potrebe dizel generatora bit će podzemni s dvostrukom stjenkom i kontrolom nepropusnosti spremnika čime će se izbjeći moguće procurivanje goriva iz spremnika u tlo.

Sustav odvodnje otpadnih voda kopnenog dijela pristana zajedno sa sabirnom jamom za sanitarne otpadne vode izvest će se vodonepropusno što će se potvrditi prilikom tehničkog pregleda te tijekom rada terminala periodičnim ispitivanjima.

Potencijalno onečišćene oborinske vode obrađivat će se na separatoru ulja prije njihovog upoja u tlo tako da se ne očekuje utjecaj istih na tlo i podzemne vode.

#### 4.2.2. UTJECAJ NA PRIOBALNE VODE

Otpadne vode FSRU broda (sanitarne, kaljužne i potencijalno onečišćene oborinske vode) neće se ispuštati u more već će se skupljati u za to namijenjenim spremnicima i periodično zbrinjavati putem ovlaštene pravne osobe.

Također, predviđen je razdjelni **sustav kanalizacije kopnenog dijela** koji će prikupljati otpadne vode prema vrstama i to sanitarne otpadne vode, potencijalno zauljene oborinske vode s pretakališta uz dizel generator s pripadajućim spremnikom goriva te onečišćene oborinske vode sa cestovnih površina i parkirališta. Sanitarne otpadne vode koje nastaju u obalnom dijelu plutajućeg terminala UPP sakupljat će se u nepropusnoj sabirnoj jami kapaciteta  $V=30\text{ m}^3$  koja će se povremeno prazniti dolaskom specijaliziranog vozila. Potencijalno zauljene oborinske vode priključit će se na uređaj za predtretman (separator ulja) i priključiti na sustav oborinske odvodnje prometnica. Oborinska odvodnja s prometnih površina na obalnom dijelu plutajućeg terminala UPP odvodi se na uređaj za obradu (taložnik i separator) i ispušta upojem u tlo.

Utjecaj na biološke elemente ocjene ekološkog stanja priobalnih voda u najvećem mjeri karakterizira prolazak planktona kroz sustav isparivača, ali je ukupni efekt lokalna, nadoknadiv i s relativno malim intenzitetom. Također, ako se dodaju i drugi energetski i slični objekti u području Riječkog zaljeva koji se koriste morskom vodom, količina iskorištene vode još uvijek neće prelaziti značajne razine od raspoložive vode u Riječkom zaljevu u najnepovoljnijim uvjetima. Stoga, utjecaj prolaska planktona kroz sustav isparivača na sastav, brojnost i biomasu fitoplanktona Riječkog zaljeva može se praktički zanemariti te se može zaključiti da neće biti značajnog utjecaja ni na sastav i brojnost ostale vodene flore ni makrozoobentosa u Riječkom zaljevu.

Na temelju provedenih istraživanja teško je zaključiti treba li ili ne primijeniti kloriranje. Glavni razlog tome je u činjenici da je praktično nemoguće modelirati stvarnu situaciju zbog niza specifičnosti isparivača FSRU-a (vrlo niska temperatura grijanog medija, položaj na moru, specifično strujanje vode, posebni konstrukcijski materijali). Zbog toga će FSRU brod biti opremljen uređajem za proizvodnju natrijeva hipoklorita iz morske vode, a odluka o eventualnoj upotrebi donijet će se naknadno.

Ukoliko će biti potrebno koristiti kloriranje morske vode, brojnost i biomasa fitoplanktona, vodene flore i makrozoobentosa će se izmijeniti u krugu od 200-tinjak metara, no svakako ne u značajnoj mjeri. Prema rezultatima modeliranja ispuštanja klora, njegova koncentracija će biti iznad britanskog standarda ( $10\text{ }\mu\text{g/l}$ ) do udaljenosti od 400-tinjak metara od broda uz konzervativnu pretpostavku smanjenja koncentracija samo uslijed razrijeđenja, što nije realno, budući da se klor troši u kontaktu s organskim tvarima u vodi. Odnosno za očekivati je kako će

koncentracija rezidualnog klora pasti na manje od 10 µg/l na udaljenosti 200-300 metara od ispusta. Što se tiče utjecaja nusprodukata kloriranja, uz pretpostavku stvaranja bromoforma na razini 40-tak µg/l, njegova koncentracija bi pala ispod PNEC vrijednosti (*engl. Predicted No Effect Concentration*) od 5 µg/l na udaljenosti od 200 metara od ispusta (FSRU).

Proračunom otpuštanja bakra iz protuobraštajnih boja utvrđeno je da neće doći do narušavanja stanja vodnog tijela vezano uz sadržaj specifičnih onečišćujućih tvari. Utjecaj se ocjenjuje kao lokalna na makrozoobentos lokacije zahvata, no ne i šireg područja vodnog tijela.

Zajednice bentosa predmetnih lokacija (pličina i lokacija za deponiranje materijala od iskopa pličina) karakteristične su i široko rasprostranjene kako na širem području zahvata (otok Krk tj. Kvarnerski zaljev) te duž Jadranske obale, pa se njihovo uništavanje na predmetnom području može kategorizirati kao lokalno umjeren utjecaj. No, utjecaj nije samo ograničenog opsega nego je kratkotrajan i reverzibilan budući da neposredno nakon izvođenja zahvata početak će se stvarati novo ravnotežno stanje i morska biocenoza će se u potpunosti regenerirati.

Također, tijekom izgradnje planiranog zahvata doći će do promjena u hidromorfološkim elementima. Predmetni zahvati u prostoru doprinose kumulativnom utjecaju na prirodno hidromorfološko stanje vodnog tijela O423-RIZ, no planirane aktivnosti ovog zahvat, posebice izgradnja pristana (kesoni), platoa na obalom pojasu te produbljivanje pličina kao i odlaganje materijala od produbljivanje pličina imati će izrazito lokalni utjecaj koji je ocijenjen kao umjeren. No, s obzirom na veličinu vodnog tijela svakako predmetni utjecaj nije značajan te neće pogoršati hidromorfološko stanje predmetnog vodnog tijela pa se isti smatra prihvatljiv.

Na strukturu i sediment priobalnog dna, smjer prevladavajućih struja te izloženost valovima se ne očekuje utjecaj tijekom izgradnje i korištenja predmetnog zahvata. Nadalje, očekuje se određeni utjecaj na prozirnost tijekom izgradnje zahvata no utjecaj se ne smatra značajnim budući da će biti kratkotrajan te lokalni.

Također, doći će i do zanemarivih promjena u temperaturi vode u vrlo ograničenom području, gdje već na 200 metara od ispusta promjena temperature pada na ispod 1 °C uz očekivanje da većinu vremena neće prelaziti 0,5 °C.

Sumarno, potencijalni utjecaji tijekom izgradnje i korištenja zahvata na stanje priobalnog vodnog tijela O423-RIZ Riječki zaljev mogući su samo lokalno i vrlo su ograničeni kako vremenski, tako i prostorno te će se zadržati umjereni stanje vodnog tijela sukladno Planu upravljanja vodnim područjima, za razdoblje 2016. – 2021 (NN 66/16).

U **tab. 4.2-7** iskazana je ocjena potencijalnih utjecaja na elemente ekološkog stanja priobalnog vodnog tijela O423-RIZ. Treba naglasiti kako neće doći do narušavanja niti dobrog kemijskog stanja ovog vodnog tijela.



Tab. 4.2-1: Ocjena potencijalnih utjecaja na elemente ekološkog stanja priobalnog vodnog tijela O423-RIZ (Riječki zaljev)

ELEMENTI OCJENE EKOLOŠKOG STANJA PRIOBALNIH VODA		UTJECAJ				
		ZNAČAJ		TRAJANJE		
		ZANEMARIV (LOKALAN)	ZNAČAJAN	TREKUTNI	TRAJAN	
BIOLOŠKI ELEMENTI	sastav, brojnost i biomasa fitoplanktona		+	-	-	+
	sastav i brojnost ostale vodene flore		+	-	-	+
	sastav i brojnost makrozoobentosa		+	-	-	+
HIDROMORFOLOŠKI ELEMENTI KOJI PRATE BIOLOŠKE ELEMENTE	morfološki uvjeti	varijacije dubine	+	-	-	+
		struktura i sediment priobalnog dna	+	-	-	+
		struktura plimne zone	-	-	-	-
	plimni režim	smjer prevladavajućih struja	-	-	-	-
		izloženost valovima	-	-	-	-
OSNOVNI FIZIKALNO-KEMIJSKI I KEMIJSKI ELEMENTI KOJI PRATE BIOLOŠKE ELEMENTE	osnovni fizikalno-kemijski elementi	prozirnost	+	-	+	-
		temperatura	+	-	-	+
		režim kisika	-	-	-	-
		salinitet	-	-	-	-
		hranjive tvari	-	-	-	-
	specifične onečišćujuće tvari	bakar i njegovi spojevi	+	-	-	+
		cink i njegovi spojevi	-	-	-	-

### 4.3. UTJECAJ BUKE

Postojeće opterećenje okoliša bukom utvrđeno je mjerenjem buke provedenim od strane poduzeća "Sonus" d.o.o., Zagreb u travnju 2016. godine.

Mjerenja su provedena tijekom dnevnog i noćnog razdoblja, na dvije mjerne točke u vanjskom prostoru unutar građevinskog područja naselja Omišalj koja će biti najizloženija buci planiranog zahvata:

- M1: Podkačini 1 (na izdignutom terenu duž ulice Podkačini);
- M2: Kačini 8 (na južnom rubnom dijelu središnjeg dijela naselja Omišalj).

Zaključak mjerenja provedenih u travnju 2016. je da su izmjerene postojeće razine buke za dnevno i noćno razdoblje na obje mjerne točke niže od propisanih najviših dopuštenih razina buke.

#### 4.3.1. UTJECAJ U TOKU IZGRADNJE

Proveden je proračun širenja buke za razdoblje najintenzivnijih radova na gradilištu. Očekivane najviše razine buke koja će se, u navedenim najnepovoljnijim uvjetima u pogledu zaštite od buke, na referentnim točkama imisije javljati kao posljedica aktivnosti tijekom izgradnje prihvatnog terminala dane su u **tab. 4.3-1**.

Tab. 4.3-1: Najviše razine buke koje će se javljati kao posljedica aktivnosti tijekom izgradnje terminala

Točka imisije	$L_{A,eq}$ [dB(A)]
M1 - Podkačini 1	40,7
M2 - Kačini 8	41,8

Proračunate razine buke su niže od dopuštenih za cijelo dnevno razdoblje, od 07,00 do 23,00 sati.

#### 4.3.2. UTJECAJ U TOKU KORIŠTENJA

Dominantan izvor buke je FSRU brod na kojemu je smještena kompletna oprema za pretakanje UPP-a iz brodova za dopremu u spremnike, skladištenje, uplinjavanje i isporuku prirodnog plina u plinovodnu mrežu.

Za potrebe proračuna korišteni su podaci potencijalnog investitora za FSRU brod duljine 345 m, širine 53 m, sličan ili jednak planiranome za predmetni zahvat, pri čemu je brod modeliran kao plošni izvor buke duž cijele površine gornje palube broda, razine zvučnog tlaka na 1 m udaljenosti  $L_{p,1m} \leq 70$  dB(A).

Kao dodatan izvor buke javljaju se brodovi za prijevoz UPP-a kojima se UPP doprema do prihvatnog terminala. Godišnje se očekuje dolazak 70 brodova koji se na terminalu zadržavaju cca 50 sati. Prilikom boravka na terminalu brodovi za prijevoz UPP-a se privezuju uz bok FSRU broda. Obzirom da po karakteristikama i dimenzijama odgovaraju FSRU brodu, sukladno preporuci potencijalnog investitora, brodovi za prijevoz UPP-a su modelirani jednako kao i FSRU brod.

Proračun širenja buke u okoliš izvršen je komercijalnim računalnim programom "Lima", metodom prema HRN ISO 9613-2 / 2000: Prigušenje zvuka pri širenju na otvorenom - Opća metoda proračuna.

Proračun je proveden za najnepovoljniju situaciju u pogledu zaštite od buke, za vrijeme pretovara UPP-a odnosno za vrijeme boravka UPP broda na prihvatnom terminalu.

Očekivane razine buke koje će se na referentnim točkama imisije javljati kao posljedica rada plutajućeg UPP terminala, za navedenu najnepovoljniju situaciju, su dane u **tab. 4.3-2**.

Tab. 4.3-2: Očekivane razine buke koje će se na referentnim točkama imisije javljati kao posljedica rada planiranog zahvata

Točka imisije	$L_{A,eq}$ [dB(A)]
M1 - Podkačini 1	31,7
M2 - Kačini 8	31,5
G1 - granica*	47,0
G2 - granica*	48,6
G3 - granica*	49,1
G4 - granica*	48,1

\*granica = granica zahvata

Proračunate razine buke na referentnim točkama emisije su niže od dopuštenih.

Grafički prikaz širenja buke zahvata u okoliš, dan je na **sl. 4.3-1**. Na ortofoto podlozi su prikazani razredi jednakih razina buke koja će se u okolišu javljati kao posljedica rada planiranog plutajućeg UPP terminala.





Sl. 4.3-1: Prikaz širenja buke zahvata u okoliš

#### 4.4. UTJECAJ NA STRUKTURNE I VIZUALNE ZNAČAJKE KRAJOBRAZA

##### 4.4.1. UTJECAJ U TOKU IZGRADNJE

Konačne ocjene utjecaja na strukturne značajke pregledno su prikazane u **tab. 4.4-1**.

Tab. 4.4-1: Ocjena snage utjecaja

Obilježje krajobraza	Ocjena snage utjecaja (manja 0 - 5 (veća))	Faktor ponderiranja	Karakter (L – lokalni, R-regionalni)
Reljef	4	2	L
Karakter krajobraza	4	1	L, R
Suhozidi	3	1,5	L
Obalni pojas	2	1,5	L
Zakrpe šume	2	1,5	L
Površinski pokrov	1	1	L
Ekološke značajke vegetacije	1	1	L
<b>Ukupna ocjena</b>	<b>3,5</b>		

Ukupni utjecaj planiranog zahvata na strukturne značajke krajobraza dobiven je kao srednja vrijednost utjecaja na pojedine značajke, pri čemu je snaga utjecaja dodatno ponderirana vrijednošću od 1 do 2, ovisno o osjetljivosti elementa. Ukupni značaj (snaga) utjecaja je procijenjen kao jak (**ocjena 3,5**).

Pri tome je utjecaj najjače izražen na reljef uslijed prisustva značajnog volumena FSRU broda uz postojeći volumen uzvisine te opsežne radove na nasipavanju i izgradnji površine platoa. Utjecaj na reljef je moguće ublažiti primjenom mjera zaštite prilikom izrade konačnog projektnog rješenja, koje se odnose na izmjene morfologije pokosa i forme platoa i sadnjom prizemne vegetacije, što će smanjiti ukupnu ocjenu značaja utjecaja na **umjerenu [3]**.

##### 4.4.2. UTJECAJ U TOKU KORIŠTENJA

Utjecaj na vizualne kvalitete planiranog zahvata je primarno lokalnog karaktera, gdje je najjače izražen na zapadnom rubnom pojasu grada Omišlja, te na pojedinim mikrolokacijama obale na području Njivica. Najjače izražen utjecaj je s vidikovca grada Omišlja.

Tab. 4.4-2: Pregledna tablica snage utjecaja na regionalne i lokalne vizualne značajke

Točka	Udaljenost od FSRU	Promjene u slici krajobraza	Varijanta 1 (bijela) snaga utjecaja (0-5)	Varijanta 2 (dvtovonska) snaga utjecaja (0-5)
<b>REGIONALNI UTJECAJ</b>				
Hreljin	10 km	Volumen (svijetla ploha) broda	3	2,5

Točka	Udaljenost od FSRU	Promjene u slici krajobraza	Varijanta 1 (bijela) snaga utjecaja (0-5)	Varijanta 2 (dvotonska) snaga utjecaja (0-5)
Kostrena	12 km	Manji volumen (svijetla ploha) nadgrađa i trupa broda	2,5	2
Rijeka	19 km	Točkasti volumen i linija	1,5	1
Opatija	24 km	Točkasti volumen i linija	1	1
Lovran	23 km	Linija	1	0
<b>LOKALNI UTJECAJ</b>				
Omišalj	1,8 km	Dominantni volumen broda	5	4,5
Njivice	4,5 km	Longitudinalni volumen trupa broda	3,5	3

Regionalni utjecaj planiranog zahvata na krajobraznu sliku s najvećeg područja Kvarnerske rivijere je zanemariv [1] na udaljenostima do ~20 km od FSRU, odnosno malen [2] na udaljenostima do ~11 km.

Utjecaj na priobalno kopneno područje na udaljenostima od približno 8-11 km (okolica naselja Bakar, Kraljevica, kao i dionica autoceste A7 od mjesta Sv. Kuzam do mjesta Šmrika) biti će umjeren [3].

Ukupni utjecaj planiranog zahvata na lokalne vizualne kvalitete krajobraza, uz primjenu adekvatnih mjera zaštite ostati će je jak [4,5] s područja Omišlja, te umjeren [3] s područja Njivica. Mjere zaštite se prvenstveno odnose na koncept obojenosti broda FSRU, odnosno primjenu varijante 2 (dvotonska varijanta) koncepta obojenosti. Nezasićena nijansa tamnije boje (tamnoplava, siva ili zelena) trupa broda ublažava snagu utjecaja volumena broda, čime se maksimalizira harmonizacija s krajobraznom slikom s područja Njivica, te postiže vizualno smanjenje volumena s područja Omišlja. Korištenje zasićenih, jarkih boja proizvelo bi dodatno naglašavanje kontrasta volumena broda FSRU u krajobraznoj slici.

Usporedbom varijanti brodova FSRU 4 (Q-max, membranski spremnici) s podvarijantom FSRU 1 broda (Moss spremnici), vizualna razlika u izvedbi spremnika se odnosi na veću visinu (time i percipirani volumen) Moss spremnika. Također, s područja Njivica se jasnije čitaju Moss spremnici kao zasebni volumeni te su prepoznatljiviji kao dio industrijskog oblikovnog rječnika. Stoga se s aspekta utjecaja na vizualne kvalitete prednost daje FSRU brodovima s membranskim spremnicima.

Tijekom razdoblja izgradnje faze 2 terminala (prije početka rada kopnenog dijela terminala i prije uklanjanja plutajućeg terminala) utjecaj na vizualne kvalitete uslijed interakcije volumena spremnika UPP te brodova FSRU i UPP će biti vrlo jak [5] i uz primjenu mjera zaštite u svakoj pojedinačnoj (faza 1, faza 2) fazi. Takva puna snaga utjecaja će biti privremenog karaktera i trajati će do uklanjanja FSRU broda.

## 4.5. UTJECAJ NA PROMET

### 4.5.1. UTJECAJ NA POMORSKI PROMET

#### 4.5.1.1. UTJECAJ U TOKU IZGRADNJE

U toku izgradnje zahvata, dio materijala, osobito predgotovljenih betonskih elemenata (kesona) dopremat će se morskim putem. Iz predviđenog mjesečnog prometa opslužnih brodova za transport u toku izgradnje proizlazi da se očekuje dnevni promet od 3 opslužna broda.

Prije početka radova, Lučka kapetanija koja je odgovorna za sigurnost plovidbe, treba odobriti provedbu radova. Opslužni brodovi moraju ploviti pridržavajući se istih pravila kao i svi drugi brodovi. Opslužne brodove će tegliti, odnosno gurati, remorker (tegljač). Sam promet od prosječno 3 opslužna broda na dan, općenito ne predstavlja neki veći promet i ne bi trebao imati značajniji utjecaj na pomorski promet posebice tijekom zimskih mjeseci. U samom području priveza trenutno se ne odvija nikakav značajniji pomorski promet već gotovo isključivo promet manjih barki.

#### 4.5.1.2. UTJECAJ U TOKU KORIŠTENJA

Broj UPP brodova koji će pristajati na plutajućem UPP terminalu ovisi o kapacitetu terminala kao i kapacitetu UPP brodova koji će tijekom godine pristajati na terminalu. U **tab. 4.5-1** dani su izračuni broja UPP brodova za istovar UPP-a za najmanji kapacitet terminala, koji se očekuje u počecima rada terminala i najveći planirani kapacitet kao najgori slučaj koji se razmatra u ovoj studiji. Broj UPP brodova za istovar plina određen je za tri veličine broda te je dana procjena broja brodova ako se uzme u obzir pristajanje svih navedenih veličina brodova.

Tab. 4.5-1: Broj UPP brodova za pretovar

Godišnji kapacitet (G Nm <sup>3</sup> /god)	2,6		
Kapacitet UPP broda, m <sup>3</sup>	125.000	170.000	265.000
Broj sidrenja godišnje (pretovar UPP-a)	35	26	17
Procjena sidrenja godišnje	22		
Godišnji kapacitet (G Nm <sup>3</sup> /god)	8,3		
Kapacitet UPP broda, m <sup>3</sup>	125.000	170.000	265.000
Broj sidrenja godišnje (pretovar UPP-a)	112	83	53
Procjena sidrenja godišnje	70		

Uz pristajanje brodova za istovar, očekuje se i pristajanje brodova za dužobalni razvoz UPP-a. Planirani godišnji kapacitet istovara UPP-a iznosi 1000 do 100.000 m<sup>3</sup>, a provodit će se manjim brodovima kapaciteta iznad 1000 m<sup>3</sup>. Broj UPP brodova u razvozu teško je procijeniti s obzirom da ovisi o daljnjem razvoju obalne distributivne mreže. Pretpostavlja se 20 brodova godišnje.

U vrijeme rada UPP terminala (2020. godina nadalje) promet brodova bit će drugačiji nego danas. Pretpostavlja se povećanje prometa teretnih brodova za 10%, a ukupnog broja (cca 4700) za 15% što iznosi cca 4300, odnosno 5400 brodova. Dodatnih 90 UPP brodova

predstavlja povećanje prometa teretnih brodova za oko 2,1%, odnosno povećanje ukupnog prometa za oko 1,7%.

S obzirom na navedeno povećanje prometa može se reći da utjecaj UPP brodova neće biti značajan, ali zbog njihove specifičnosti, prilikom prometa tih brodova uspostaviti će se poseban pomorski režim na koridoru prema lokaciji terminala što je navedeno u Maritimnoj studiji.

## **4.5.2. UTJECAJ NA CESTOVNI PROMET**

### **4.5.2.1. UTJECAJ U TOKU IZGRADNJE**

Najveći inženjerski izazov cestovnog prometa zbog dopreme materijala i opreme očekuje se u prvih 13 mjeseci kada će se odvijati najintenzivniji građevinski radovi vezani uz izgradnju kopnenog dijela pristana te priključnog plinovoda. Procjenjuje se oko 300 tura uglavnom teških teretnih vozila (kamiona) mjesečno što iznosi oko 10 tura dnevno.

U odnosu na prosječni godišnji dnevni promet na pristupnoj cesti (državna cesta D102) to znači povećanje prosječnog dnevnog prometa za samo cca 0,1%. Ako se promotri promet teretnih vozila (kategorije B2, B3, B4, B5 i C1) tada se radi o povećanju od cca 2,3%, odnosno u odnosu na promet teških teretnih vozila bez autobusa radi se o povećanju od 4,2%.

Iz navedenoga, može se zaključiti kako utjecaj izgradnje plutajućeg UPP terminala na cestovni promet nije značajan (osobito u odnosu na izgradnju kopnenog terminala) te je privremenog karaktera, a najizraženiji će biti u vrijeme ljetnih vikend „špica“, ne u smislu povećanja ukupnog prometa već utjecaja na samo odvijanje prometa u turističkoj sezoni.

U slučaju potrebe za transportom specijalnih tereta potrebno je u sklopu glavnog projekta izraditi projekt privremene regulacije prometa za vrijeme izgradnje planiranog zahvata.

## **4.6. UTJECAJ NA BIO-EKOLOŠKE ZNAČAJKE**

Sukladno karti kopnenih nešumskih staništa RH iz 2016. područjem planiranog zahvata prevladavaju sljedeće kategorije stanišnih tipova (Pravilnik o popisu stanišnih tipova, karti staništa te ugroženim i rijetkim stanišnim tipovima (NN 88/14)): J. Izgrađena i industrijska staništa, E. Šume, C.3.5.1. Istočnojadranski kamenjarski pašnjaci submediteranske zone (*Sveza Chrysopogono grylli-Koelerion splendidis*) te F.4.1. Površine stjenovitih obala pod halofitima (*Red Crithmo-Limonietalia*).

Terenskim pregledom lokacije planiranog zahvata potvrđene su karakteristične vegetacijske zajednice sukladno gore navedenim prema karti staništa RH iz 2016., stoga se niže nalazi opis karakterističnih florističkih zajednica.

Prostor definiraju 2 karakteristična područja šireg područja zahvata (otok Krk) i to obalni pojas te kopno, no pod dugotrajnim antropogenim utjecajem. Predmetna područja zahvata obalnog pojasa i kopna karakteriziraju 5 vegetacijskih zajednica: zajednice stjenovitih obala pod

halofitima, zajednica obalnih šljunaka, zajednica hrasta medunca i bijelog graba, zajednica submediteranske šikare tzv. dračike te zajednica istočnojadranskih kamenjarskih pašnjaka submediteranske zone.

Prostor lokacije kopnenog dijela pristana (obalni pojas) karakterizira kombinacija dviju zajednica i to površine stjenovitih obala pod halofitima - F 4.1. Red *Crithmo-Limonietalia* te zajednica polegla mlječike i morske makovice - F.3.1.1.1. (*Euphorbio-Glaucietum flavi*). Terenskim pregledom uočeno je da su predmetne zajednice pod jakim i dugotrajnim antropogenim utjecajem, djelomično razvijena na nasutom materijalu, fragmentirana i floristički siromašna.

Na prostoru trase planiranog plinovoda (od FSRU broda do linije uklapanja sa početnom točkom trase priključnog plinovoda obuhvaćen važećom Lokacijskom dozvolom) nalaze se rubovi trnovite submediteranske šikare tzv. dračike (*Rhamno-Pauliurion*) uz koje nastavlja klimazonalna šumska zajednica hrasta medunca i bijelog graba (*Quercu-Carpinetum orientalis*) - NKS E.3.5.1. Iako sukladno karti staništa prostor karakteriziraju i Istočnojadranski kamenjarski pašnjaci submediteranske zone, isti se nalaze se u kasnom sukcesijskom stadiju, floristički siromašni. Florističke i vegetacijske značajke lokacije plutajućeg UPP terminala obalnog pojasa i kopna uobičajene su i u širem području zahvata (otok Krk) te se prostor lokacije zahvata ne izdvaja kao značajan zbog predmetnih značajki.

O staništima morskog dna akvatorija plutajućeg UPP terminala postoje detaljna recentna istraživanja. Rezultati istraživanja iz 2008. i 2013. godine ukazuju da su na istraženom području rasprostranjene uobičajene zajednice morskog ekosustava, koje su prisutne i na širem području zahvata te duž jadranske obale. Prisutne zajednice morskog dna su pod antropogenim utjecajem kao posljedica postojećih zahvata u prostoru. Nadalje, tijekom istraživanja provedenih 2008. i 2013. godine zabilježene su i strogo zaštićene divlje vrste i zaštićena staništa, ali isti nisu ekskluzivni za istraživano područje, već su zastupljene u široj okolici lokacije zahvata te duž jadranske obale. Tijekom namjenskih istraživanja za potrebe izrade projektne dokumentacije, početkom 2016. godine napravljeno je video snimanje morskog dna na dva transketa u akvatoriju planiranog plutajućeg UPP terminala. Sukladno karti morskih staništa na prostoru plutajućeg UPP terminala (SUO, OIKON, 2014.), a i potvrdom iste temeljem pregleda video snimke gore navedenih namjenskih istraživanja (2016.), može se zaključiti prisutnost zajednice G.4.2.2. Biocenoza obalnih detritusnih dna (široko rasprostranjene biocenoza u Jadranu) na planiranoj lokaciji za deponiranje materijala pličina, točnije na području snimanja od oznake 520-580. Nadalje, na području pličina karakteristična je zajednica G.3.6.1. Biocenoza infralitoralnih algi. Predmetne dvije zajednice nisu karakteristične samo za lokaciju zahvata, već su uobičajene i široko rasprostranjene kako na širem području zahvata (otok Krk tj. Kvarnerski zaljev) tako i duž Jadranskog mora.

Ocjena stanja priobalnog vodnog tijela na lokaciji zahvata (Riječki zaljev) je UMJERENO, na osnovu biološkog elementa kakvoće - makrolage. Tijekom provedenih ronilačkih istraživanja u 2008. i 2013. godini utvrđena je prisutnost karakterističnih vrsta sva tri koljena makroalgi (*Chlorophyta*, *Phaeophyta*, *Rhodophyta*). Značajke tada utvrđenih makroalgi nisu ukazala na značajnu degradiranost uvjetovanu antropogenim aktivnostima, već su ukazala na karakteristično stanište predmetnog bentosa - makroalgi.



#### 4.6.1. UTJECAJ U TOKU IZGRADNJE

##### 4.6.1.1. UTJECAJ NA MORSKE EKOSUSTAVE

Utjecaj na morske ekosustave za vrijeme izgradnje planiranog zahvata svodi se na sljedeće aktivnosti:

- izgradnja morskog dijela pristana
- produbljenje morskog dna u području pličine ispred pristana

Utjecaj na morske organizme tijekom izgradnje pristana svodi se na područje na koje će se postavljati kesoni (cca. 3.300 m<sup>2</sup>) te lokacija postojećeg pristana B. Na području planiranih pristana bit će uništeni svi sesilni organizmi, no, budući da se u navedenom području sukladno terenskim ispitivanjima ne nalaze posebno važne biocenoze morskog dna te s obzirom da predmetna lokacija predstavlja zanemarivo mali dio sličnog, mnogo većeg područja, utjecaj se može smatrati zanemarivo malim. Također, postoje i pozitivni efekti predmetnog zahvata izgradnje pristana. Naime, izgradnjom će se stvoriti u moru nove potencijalne površine za rast organizama te će tako gubitak na dnu biti kompenziran. Mnoge vrste će se naseliti na vertikalne vanjske površine kesona i stvoriti podlogu za biocenozu mnogo veću i raznovrsniju od one koja će biti uništena postavljanjem kesona na morsko dno (tzv. reef effect). Stoga, konačni utjecaj izgradnje pristana može biti čak i pozitivan.

Radovi na izgradnji uslijed pomorskog transporta mogu uzrokovati okolišni stres na morske sisavce i morske kornjače, pretežno dobrog dupina (*Tursiops truncatus*) i glavate želve (*Caretta caretta*), u vidu uznemiravanja i ometanja područja kretanja. No, transekt od područja zahvata do luke Rijeka ograničeno je na relativno malu površinu u usporedbi sa ukupnom površinom Jadranskog mora koju koriste morski sisavci i morske kornjače. Iako je predmetno područje potencijalno karakteristično za prolaz svih vrsta zaštićenih morskih kornjača i morskih sisavaca, prema aktualnim podacima nisu zabilježena značajna pojavljivanja predmetnih vrsta u okolini akvatorija lokacije UPP terminala.

Važno je naglasiti da su zajednice na lokaciji pličina i lokaciji za odlaganje materijala iskopanog od pličina uobičajene i široko rasprostranjene kako na širem području zahvata (otok Krk tj. Kvarnerski zaljev) te duž jadranske obale, pa se njihovo uništavanje na području cca. 2 ha može kategorizirati kao lokalno umjeren, no svakako nije značajno negativan. Utjecaj od produblivanja pličina i nasipavanja nije samo ograničenog opsega nego je kratkotrajan i reverzibilan. Naime, neposredno nakon izvođenja zahvata početak će se stvarati novo ravnotežno stanje i najkasnije za 1-2 godine morska biocenoza predmetnog područja će se u potpunosti regenerirati te će se uspostaviti stanje slično trenutnom. Isto se odnosi i na materijal iz iskopa, uglavnom kameno kršje, koji će se odložiti na definiranoj lokaciji i funkcionirati kao nova atraktivna životna površina. Važno je naglasiti da iako je zajednica G.4.3.1. Koraligenska biocenoza, kao najveća vrijednost istraživanih područja, pronađena sjeverozapadno od pristana planiranog plutajućeg UPP terminala (zapadno od područja pličina), ista se ne nalazi na lokaciji predmetnog zahvata (niti lokaciji pličina niti lokaciji za deponiranje materijala od iskopa pličina).

Također, tijekom izvođenja podvodnih radova na produblivanju pličina, povećanje razine podvodne buke/vibracija i gubitak morskih staništa može uzrokovati okolišni stres na morske sisavce i morske kornjače, pretežno dobrog dupina (*Tursiops truncatus*) i glavate želve (*Caretta*

*caretta*), u vidu uznemiravanja i ometanja područja kretanja. S obzirom da je utjecaj podvodnih radova u vidu uznemiravanja te ometanja područja kretanja morskih sisavaca i morskih kornjača kratkotrajan te lokaliziran, utjecaj se smatra prihvatljivim.

#### 4.6.1.2. UTJECAJ NA KOPNE NE EKOSUSTAVE

Utjecaj na kopnene ekosustave za vrijeme izgradnje plutajućeg UPP terminala svodi se na sljedeće aktivnosti:

- izgradnja kopnenog dijela pristana
- izgradnja plinovoda
- organizacija gradilišta na kopnu.

Lokaciju izgradnje kopnenog dijela pristana (kopneni dio pristana, obaloutvrda te obalni pojas za istovar) karakteriziraju zajednica stjenovitih obala pod halofitima - F 4.1. Red *Crithmo-Limonietalia* te zajednica polegle mlječike i morske makovice - F.3.1.1.1. (*Euphorbio-Glaucietum flavi*) no pod jakim dugogodišnjim antropogenim utjecajem. Naime, zajednica je djelomično razvijena na nasutom materijalu, fragmentirana i floristički siromašna, stoga se utjecaj radnji tijekom izgradnje kopnenog dijela pristana ne smatra značajno negativnim.

Tijekom izgradnje zahvata na području trase planiranog plinovoda, očekuje se trajni gubitak površine klimazonalne zajednice šikare i šume hrasta medunca i bijelog graba (*Quercus-Carpinetum orientalis*) i trnovite submediteranske šikare tzv. dračike (Rhamno-Pauliurion) koja se nalazi uz lokalnu prometnicu. Iako predmetni utjecaj gubitka staništa jest negativan, površine navedenih lokacija trajnog gubitka predmetnih staništa nisu značajne s obzirom na karakteristike šire lokacije te ne predstavljaju značajnost koje bi ovaj utjecaj izdvojile kao značajno negativan. Kopnena fauna šireg područja lokacije planiranog zahvata će tijekom izgradnje biti pod dodatnim stresnim uvjetima (buka, svjetlost, vibracije), no stresori će biti kratkotrajni i lokalizirani te se ne smatraju značajno negativni.

#### 4.6.2. UTJECAJ U TOKU KORIŠTENJA

##### 4.6.2.1. UTJECAJ NA MORSKE EKOSUSTAVE

Utjecaj na more i morske životne zajednice u eksploatacijskom razdoblju terminala svodi se na:

- utjecaj na organizme koji su usisani s morskom vodom u sustav isparivača
- utjecaj zbog ispuštanja ohlađene morske vode
- utjecaj kloriranja morske vode
- ostali mogući utjecaji na more pri radu terminala

Iako će na usisu vode FSRU broda biti montirana rešetka sa dimenzijama unutarnjeg otvora oka maksimalno 5 mm, a brzina usisa morske vode biti će maksimalno 0,8 m/s, s vodom u sustav isparivača će biti uvučeni svi planktonski organizmi manji od dimenzija rešetke. Prolaskom kroz sustav pumpi i isparivača znatan dio tih organizama strada zbog mehaničkih, toplinskih i kemijskih utjecaja. Planktonske zajednice će pri prolasku kroz sustav isparivača pretrpjeti određenu štetu, ali je ukupni efekt lokalna, nadoknadiv i s relativno malim intenzitetom.



Što se tiče utjecaja od ispuštanja ohlađene morske vode, unutar zone (maksimalno 75 m u slučaju kada je prisutan samo FSRU brod, tj. izrazito lokalizirano kada je uz FSRU brod prisutan i UPP brod) postojati će izvjestan utjecaj, no isti neće dovesti u pitanje biološku raznolikost područja nego će samo blago smanjiti brojnost pojedinih vrsta.

S obzirom na vrlo ograničeno područje utjecaja također se ne očekuje mjerljiv utjecaj na riblji fond Riječkog zaljeva ni na ribarstvo kao važnu gospodarsku djelatnost predmetnog područja.

Što se tiče utjecaja kloriranja morske vode ni ostatni klor (oksidant) ni nusprodukti kloriranja nemaju značajan negativan utjecaj na život u moru izvan vrlo ograničene zone miješanja u području ispusta morske vode. Unutar te zone postojat će izvjestan utjecaj, no isti neće dovesti u pitanje biološku raznolikost područja nego će samo blago smanjiti brojnost pojedinih vrsta.

Ostali eventualni utjecaji na morske ekosustave pri radu FSRU-a svode se na:

- utjecaj UPP broda za vrijeme boravka na UPP terminalu,
- pojačani promet brodova i
- utjecaj buke i vibracija.

Sama silueta FSRU-a te broda za dopremu plina iznosi do 3,6 ha (2 x 1,8 ha) što stvara zasjenjenje u morskom ambijentu pa će u tom ograničenom prostoru doći do pada abundancije bentičkih vrsta, fitoplanktona i ukupne primarne produkcije. Međutim, utjecaj je sasvim lokalni i bez ikakva utjecaja na šire područje.

Za vrijeme boravka broda na terminalu neće biti ispuštanja otpadnih voda u more osim eventualno manje količine rashladne vode (ovisno o tipu pogonskog stroja i načinu hlađenja). Na lokaciji se ne predviđa punjenje gorivom. Može se zaključiti da je taj utjecaj zanemariv.

Pojačani promet brodova povećava razinu uznemiravanja te može imati utjecaja na životinje koje obitavaju na ruti koju će za promet koristiti brodovi. Od ključnih vrsta ptica to su crnogri plijenor, morski vranac, crvenokljuna čigra, dugokljuna čigra, riđogrli gnjurac, crnogri gnjurac i veliki vranac. Od drugih vrsta važnih u zaštiti prirode na koje bi promet brodova mogao imati utjecaja zabilježene su morske kornjače i morski sisavci, pretežno glavata želva (*Caretta caretta*) i dobri dupin (*Tursiops truncatus*). Sve nabrojane vrste vezane uz morska staništa koriste čitav prostor Riječkog zaljeva za pronalaženje hrane, a ne samo područje trase prometa brodova. Budući da se očekuje kretanje UPP brodova po ustaljenoj trasi, utjecaj prometa brodova u smislu uznemiravanja njihovih populacija smanjit će se do prihvatljivog.

Radom plutajućeg UPP terminala doći će i do povećanja razine podvodne buke na području zahvata, što će za posljedicu imati povećano uznemiravanje odnosno izbjegavanje lokacije zahvata od svih morskih životinja, osobito morskih sisavaca i gmazova. S obzirom na postojeći antropogeni utjecaj na prostoru akvatorija u kojem je planiran zahvat, kao i na širem području Riječkog zaljeva (intenzivne industrijske djelatnosti, pojačan pomorski promet i dr.), iako je predmetno područje potencijalno karakteristično za prolaz svih vrsta zaštićenih morskih kornjača i morskih sisavaca, kako je ranije navedeno, nisu zabilježena značajna pojavljivanja predmetnih vrsta u okolici akvatorija lokacije plutajućeg UPP terminala, te se utjecaj buke i vibracija tijekom korištenja plutajućeg UPP terminala smatra prihvatljivim. Također, analiziran je utjecaj buke i vibracija s obzirom na Okvirnu direktivu o morskoj strategiji tj. deskriptor 11 te se isti ne smatra značajno negativnim, odnosno može se zaključiti da će utjecaj rada plutajućeg

UPP terminala na povećanje već sada visokog nivoa podmorske buke biti minornog i izrazito lokalnog karaktera.

#### **4.6.2.2. UTJECAJ NA KOPNE NE EKOSUSTAVE**

Tijekom puštanja zahvata u rad te tijekom korištenja zahvata ne očekuju se značajni utjecaji na kopnenu floru i faunu predmetnog područja. Očekuje se povećanje stresora (buke, vibracija i svjetla) na kopnenu faunu predmetnog područja, no s obzirom na povijest lokacije zahvata tj. dugogodišnji antropogeni utjecaj, ne očekuje se značajan negativan utjecaj na floru i faunu.

### **4.7. GOSPODARENJE OTPADOM**

#### **4.7.1. TIJEKOM IZGRADNJE ZAHVATA**

Tijekom izgradnje zahvata nastajat će različite vrste neopasnog i opasnog otpada, uobičajenih za gradilišta. Nastajat će otpadni građevinski materijal (uglavnom neopasni otpad), te otpad od održavanja vozila, strojeva i građevinske mehanizacije (uglavnom opasni otpad). Tijekom radova na gradnji nastat će i komunalni otpad.

U pripremi kopnenog dijela terena za izgradnju planiranog zahvata, koji se odnosi na kopneni dio pristana sa pripadajućom cestom i priključnim plinovodom, izvest će se pripremni radovi koji uključuju čišćenje terena, skidanje pokrovnog sloja humusa i krčenje vegetacije. Procjenjuje se da će pri tome nastati oko 70.000 m<sup>3</sup> sraslog tla. Dio materijala od iskopa će se upotrijebiti u izgradnji zahvata, primjerice kao podložni ili zamjenski materijal. Materijal od iskopa koji se ne može upotrijebiti na lokaciji terminala potrebno je zbrinuti u skladu s Pravilnikom o postupanju s viškom iskopa koji predstavlja mineralnu sirovinu kod izvođenja građevinskih radova (NN 79/14). Ukoliko se dio iskopa ne kategorizira kao mineralna sirovina, onda je on neopasni otpad.

Tijekom uklanjanja nastajat će različite vrste građevnog otpada, većinom otpadni beton i asfalt, otpadno željezo i čelik, aluminij. Dio materijala od rušenja se po potrebi može ponovno koristiti za izradu donjih slojeva platoa pristana. Materijal od uklanjanja pojedinih dijelova pristana koji se ne može upotrijebiti na lokaciji terminala za izradu donjih slojeva platoa pristana potrebno je zbrinuti u skladu sa Pravilnikom o građevnom otpadu i otpadu koji sadrži azbest (NN 69/16).

Produblivanjem plućina procjenjuje se da će nastati oko 15.000 m<sup>3</sup> iskopanog materijala koji će se odlagati u neposrednoj blizini iskopa, na površinama koje su dublje od 15,4 m.

Sav otpad koji nastaje pri izgradnji zahvata treba skupljati odvojeno po vrstama i privremeno skladištiti na za tu svrhu uređenom prostoru (prostorima), a odvoz otpada treba organizirati u skladu s dinamikom izgradnje zahvata.

Gospodarenje otpadom koji nastaju pri izgradnji zahvata treba riješiti putem ovlaštenih skupljača, oporabitelja i/ili zbrinjavatelja. Podatke o otpadu i gospodarenje s otpadom treba dokumentirati kroz očevidnike otpada i propisane obrasce. Podatke o gospodarenju otpadom treba prijaviti i nadležnim tijelima na propisanim obrascima.

#### **4.7.2. TIJEKOM KORIŠTENJA ZAHVATA**

Tehnološki procesi koji se odvijaju na FRSU terminalu ne uzrokuju proizvodnju otpada. Tijekom redovnog rada nastajat će jedino komunalni otpad i otpad od održavanja.

Pravilno gospodarenje otpadom određeno je Zakonom o održivom gospodarenju otpadom (NN 94/13, 73/17) i pratećim propisima (Pravilnikom o gospodarenju otpadom (NN 23/14, 51/14, 121/15, 132/15). Ukoliko nastaje otpad potrebno ga je privremeno skladištiti odvojeno po vrstama i ovisno o svojstvima otpada, na za tu svrhu uređenom prostoru (prostorima) koji zadovoljavaju uvjete za skladištenje otpada određene propisima, predaja pojedinih vrsta otpada pravnim i fizičkim osobama koje imaju ovlaštenje za gospodarenje istima.

Sukladno članku 16.a Zakona o održivom gospodarenju otpadom (NN 94/13, 73/17) na sakupljanje, predaju i prihvat otpada s FRSU broda primjenjuju se odredbe Pomorskog zakonika (NN 181/04, 76/07, 146/08, 61/11, 56/13 i 26/15) i propisa donesenih temeljem tog zakonika.

#### **4.8. SOCIO-GOSPODARSKI UTJECAJ**

Izgradnja i rad plutajućeg terminala mogla bi imati brojne socio-gospodarske utjecaje gdje razina koristi ostvarena na lokalnom i regionalnom području ovisi o kapacitetu gospodarstva da prihvati projekt i pokretanju srodnih poslova i industrija.

Najveći utjecaj bit će generiran tijekom izgradnje terminala gdje bi, upošljavanjem hrvatske građevinske industrije, njihovi prihodi mogli dosegnuti 274 milijuna HRK.

Pozitivan utjecaj također se očituje u prihodima od turizma općine Omišalj i okolnih područja kroz smještaj dijela radnika gradilišta te dodatnim aktivnostima koje rezultiraju potrošnjom u području.

Na terminalu je predviđeno zapošljavanje do 75 osoba. Koliki će biti utjecaj na zapošljavanje, ali i doseljavanje na područje općine Omišalj ovisi o vlasničkoj i upravljačkoj strukturi terminala i mogućnosti zapošljavanja domaćeg stanovništva. Osim radnika na terminalu, u malom broju je moguće očekivati zapošljavanje i u prometu i transportu te ugostiteljstvu.

Plutajući terminal za prihvat UPP brodova stvara trošak njihovog ticanja koji podrazumijeva cjelokupni trošak uplovljavanja, boravka u luci te isplavljanja. Trošak ticanja UPP brodova predstavlja prihod područnom pomorskog gospodarstva. Pod troškovima ticanja ubrajaju se svi oni redovni troškovi koje snosi brodar ticanjem luke. U pravilu, pod osnovnim troškovima ticanja smatra se trošak peljarenja, trošak priveza i odveza, trošak upotrebe tegljača te ostali popratni troškovi. Procijenjeni prihodi područnog gospodarstva od ticanja brodova kreću se od 5,3 do 21,7 milijuna kuna ovisno o broju ticanja UPP brodova.

S obzirom da je uži i širi prostor oko područja zahvata određenim dijelom industrijske namjene sa snažnom industrijskom vizurom isto nije do sada izazvalo smanjenje broja turista. Sukladno tome ne očekuje se negativan utjecaj plutajućeg terminala izvedenog kao FRSU brod na prihod od turističke djelatnosti.

S obzirom na zanemarenost poljoprivrede i ribarstva na predmetnom području, ne postoji utjecaj izgradnje terminala za UPP na primarne djelatnosti.

Osim svoje primarne funkcije prihвата, skladištenja i uplinjavanja ukapljenog prirodnog plina, terminal može imati i druge funkcionalnosti. U blizini terminala za UPP moguće je razviti objekt za pružanje usluge bunkeringa, tj. usluge punjenja kamiona i plovila UPP-om. Razvoj ove dodatne usluge ovisiti će o tržišnoj potražnji.

Izgradnja i rad terminala polučit će porezne i neporezne prihode na lokalnoj, regionalnoj i državnoj razini.

#### **4.9. UTJECAJ NA ZAŠTIĆENA PODRUČJA I PODRUČJA EKOLOŠKE MREŽE**

Lokacija planiranog zahvata udaljena je od zaštićenih područja sukladno Zakonu o zaštiti prirode (NN 80/13), stoga tijekom izradnje i korištenja zahvata ne postoje negativni utjecaji na zaštićena područja.

S obzirom na ekološku mrežu, na prostoru općine Omišalj nalazi se dio POP područja HR1000033 Kvarnerski otoci., dok su POVS područja na prostoru općine Omišalj HR2001357 Otok Krk, HR2000891 Jezero Njivice na Krku i HR3000029 Obala između rta Šilo i Vodotoč. FSRU brod s pristanom nalaze se unutar područja POP HR1000033 Kvarnerski otoci, a dio prateće infrastrukture zahvata (priključni plinovod od FSRU broda do linije uklapanja sa početnom točkom trase priključnog plinovoda obuhvaćen važećom Lokacijskom dozvolom), nalazi se u rubnom dijelu područja POVS HR2001357 Otok Krk i POP HR1000033 Kvarnerski otoci.

Na temelju odredbi Zakona o zaštiti prirode (NN 80/13) proveden je postupak prethodne ocjene prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu. Ministarstvo zaštite okoliša i energetike donijelo je Rješenje da je planirani zahvat - Izmjena zahvata prihvatnog terminala za UPP na otoku Krku uvođenjem faze plutajućeg terminala za prihvat, skladištenje i uplinjavanje UPP-a prihvatljiv za ekološku mrežu (KLASA: UP/I 612-07/17-60/136, URBROJ: 517-07-2-1-17-4, 16. kolovoza 2017.).

#### **4.10. UTJECAJ NA KULTURNU BAŠTINU**

**Utjecaj na kulturnu baštinu prvenstveno je prisutan u fazi izgradnje.** Iako se planirana izgradnja nalazi na području zaštićenog kulturnog dobra Povijesne urbane cjeline Omišlja, ipak izbjegava izravan kontakt s većinom kulturnih dobara i relativno je mali broj onih koji bi mogli biti izravno ugroženi. Međutim, gradnja zadire u očuvani i vrijedan kulturno-povijesni, odnosno ruralni krajolik s etnološkim sadržajima. Izgradnja najvećim dijelom neizravno ugrožava

spomenutu zonu, zadire u integritet ruralnog krajolika, ali najvećim dijelom izravno ne ugrožava postojeće lokalitete te je zahvat prihvatljiv.<sup>21</sup>

O količini i obujmu zemljanih radova ovisiti će u kojoj mjeri će izgradnja utjecati na integritet arheološke baštine koja nije uništena dosadašnjim građevinskim radovima na predmetnoj lokaciji. Prilikom građevinskih radova inzistirati će se na poštivanju mjera zaštite i osiguranju provedbe zaštitnih radnji i na do sada nepoznatim arheološkim lokalitetima, koji se u vrijeme radova mogu pronaći.

- a) **zona s izravnim utjecajem** - područje obuhvata zahvata plutajućeg UPP terminala priključnog plinovoda prikazanih na **sl. 1.1-2**.

#### Zona Zaglava

U zoni su evidentirane dvije gomile, stara cesta, mošune i pretpostavljena je nekropola Siniške. Prema analizi dostupnih podataka, ova je zona potencijalno arheološki i etnološki bogata, no zahvat je unatoč tomu prihvatljiv, uz strogu primjenu mjera zaštite određenih Zakonom o zaštiti i očuvanju kulturnih dobara<sup>22</sup> i Pravilnikom o arheološkim istraživanjima.<sup>23</sup>

#### Prostor ispred rta Zaglav i zona zapadnog dijela podmorja pristana UPP terminala (podmorje)

Na predmetnom prostoru nisu potrebna nikakva dodatna podmorska arheološka istraživanja i nema nikakvih arheoloških zapreka da se mogu obaviti sve radnje u smislu snižavanja visine podvodnih grebena, kao preduvjeta za izgradnju pripadajućeg pristana. Međutim, uvjetuje se stroga primjena mjera zaštite određenih Zakonom o zaštiti i očuvanju kulturnih dobara.

#### Zona povijesne ceste i mosta

Zona je prepoznata kao antropogeni krajolik, odnosno povijesni ruralni etno prostor u kojem bi gradnja narušila njegov integritet no zahvat je unatoč tomu prihvatljiv, uz primjenu mjera zaštite određenih Zakonom o zaštiti i očuvanju kulturnih dobara.

#### Zona crkve sv. Mihovila na lokalitetu Hamčec

Budući da je lokalitet već uništen, zahvat je moguć uz primjenu mjera zaštite određenih Zakonom o zaštiti i očuvanju kulturnih dobara.

## **4.11. UTJECAJ ZAHVATA NA KLIMATSKE PROMJENE I KLIMATSKIH PROMJENA NA ZAHVAT**

### **4.11.1. UTJECAJ ZAHVATA NA KLIMATSKE PROMJENE**

Utjecaj na klimatske promjene očituje se kroz emisije stakleničkih plinova uslijed rada planiranog zahvata. Emisije se mogu podijeliti u dvije osnovne kategorije na emisije iz izgaranja goriva te fugalne emisije.

<sup>21</sup> Preuzeto iz OIKON d.o.o. Institut za primijenjenu ekologiju: Uvozni terminal za ukapljeni prirodni plin na otoku Krku – Studija o utjecaju na okoliš, 2014.

<sup>22</sup> Zakon o zaštiti i očuvanju kulturnih dobara (NN 69/99, 151/03; 157/03-ispravak, 87/09, 88/10, 61/11, 25/12, 136/12, 157/13, 152/14 i 44/17)

<sup>23</sup> Pravilnik o arheološkim istraživanjima (NN 102/10)

Emisije od izgaranja goriva uključuju: emisije od izgaranja goriva u brodskim motorima FSRU-a, emisije od izgaranja goriva u kotlovima FSRU-a za potrebe proizvodnje topline za uplinjavanje UPP-a u zatvorenom krugu, emisije od izgaranja goriva u brodskim motorima UPP brodova prilikom dolaska, manevriranja UPP brodova po pristaništu, prijenosa UPP-a s UPP broda na FSRU te odlaska UPP broda i emisije od izgaranja goriva u brodskim motorima tegljača koji pomažu prilikom dolaska i odlaska UPP broda te pomoćnog tegljača za slučaj požara.

Osim u procesu izgaranja, emisije stakleničkih plinova javljat će se i u vidu fugitivnih emisija prilikom prijenosa i skladištenja prirodnog plina te u slučaju iznenadnog događaja ili neuobičajenih uvjeta rada što uključuje ispuštanja sigurnosnih ventila, ispuštanja u slučajevima korištenja plina na određenim vrstama pumpi ili motora i dr. Fugitivne emisije prvenstveno se odnose na emisije metana te razmjerno malo na emisije ugljikovog dioksida.

Izračun emisija proveden je za tri varijante rada sustava uplinjavanja (vidi **pog. 1.2.3**). Emisije iz izgaranja mogle bi iznositi od 103,44 do 229,56 kt CO<sub>2</sub>e, a fugitivne emisije 99,63 kt CO<sub>2</sub>e, što ukupno iznosi od 203,08 do 329,19 kt CO<sub>2</sub>e.

Sve navedene emisije iz izgaranja i fugitivne emisije osim emisija iz izgaranja goriva u UPP brodu, smatraju se nacionalnim emisijama Republike Hrvatske u kontekstu Okvirne konvencije Ujedinjenih naroda o promjeni klime (engl. *United Nations Framework Convention on Climate Change, UNFCCC*)<sup>24</sup>. Procijenjene emisije uslijed rada UPP terminala mogle bi utjecati na rast nacionalnih emisija za od 0,80% do 1,33% u odnosu na emisije iz 2015. godine<sup>25</sup>. Međutim, radi se o konzervativnoj procjeni za slučaj da se cjelokupni prirodni plin transportira kroz Republiku Hrvatsku za izvoz. Naime, prema metodologiji za izračun fugitivnih emisija za Nacionalni inventar emisija<sup>26</sup>, one se računaju na temelju ukupnih količina uvezenog i proizvedenog prirodnog plina. Dakle, nacionalnom potrošnjom uvezenog UPP-a, ne bi došlo do odgovarajuće proizvodnje ili uvoza iz drugih izvora što znači da u tom slučaju ne bi došlo niti do vezanih fugitivnih emisija. Iz tog razloga, utjecaj zahvata na nacionalne fugitivne emisije može biti manji za do 30,9% (68,86 kt CO<sub>2</sub>e umjesto 99,63 kt CO<sub>2</sub>e), čime bi raspon utjecaja na rast nacionalnih emisija za navedene varijante bio od 156,28 kt CO<sub>2</sub>e do 282,39 kt CO<sub>2</sub>e (tj. od 0,66% do 1,20% u odnosu na emisije iz 2015. godine) u slučaju da se ukupna nacionalna potrošnja prirodnog plina zadovoljava iz UPP-a koji se uvozi i prihvaća kroz FSRU<sup>27</sup>.

#### 4.11.2. UTJECAJ KLIMATSKIH PROMJENA NA ZAHVAT

Za planirani zahvat provedena je analiza klimatske otpornosti kroz prva 4 modula:

- Modul 1: Analiza osjetljivosti,
- Modul 2a i 2b: Procjena izloženosti,
- Modul 3a i 3b: Analiza ranjivosti i
- Modul 4: Procjena rizika.

<sup>24</sup> 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Intergovernmental Panel on Climate Change, 2006.

<sup>25</sup> Izvješće o inventar emisija stakleničkih plinova u Republici Hrvatskoj za razdoblje 1990. – 2015., NIR 2017, Hrvatska agencija za okoliš i prirodu, 2017.

<sup>26</sup> 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Intergovernmental Panel on Climate Change, 2006.

<sup>27</sup> Procjena je određena na temelju potrošnje prirodnog plina u 2015. godini u visini od 87,16 PJ (izvor: Energija u Hrvatskoj, Ministarstvo zaštite okoliša i energetike, 2016.).



Visoka ranjivost zahvata utvrđena je za sljedeće klimatske varijable i opasnosti: maksimalna brzina vjetrova, oluje, porast razine mora i poplave. Za maksimalnu brzinu vjetrova i oluje ocjenjen je umjereni rizik, a za porast razine mora i poplave zanemariv.

Posljedice koje mogu izazvati jake oluje i vjetrovi odnose na nemogućnost ili prekid pretovara UPP-a, te pri vrlo jakim vjetrovima do potrebe za napuštanjem veza UPP broda, a u najgorem slučaju i FSRU broda. Pri napuštanju veza FSRU broda dolazi do prekida isporuke plina u mrežu. Mjere smanjenja rizika odnose se na sigurnosne mjere koje definira Maritimna studija.

Što se tiče porasta razine mora i poplava, moguće poplavlivanje kopnenog dijela pristana uslijed visokih voda onemogućeno je izvedbom pristana na visini od 7 metara iznad hidrografske nule, odnosno oko 5 metara iznad razine visokih voda.

#### **4.12. UTJECAJ UMANJENIH PRIRODNIH VRIJEDNOSTI (GUBITAKA) OKOLIŠA U ODNOSU NA MOGUĆE KORISTI ZA DRUŠTVO I OKOLIŠ**

Temeljem postupaka propisanih od strane Europske komisije za projekte od osobitog značaja za europsku energetska neovisnost, provedena je analiza tržišnog potencijala terminala za UPP na otoku Krku. Pokazalo se da postoji realno tržište za kapacitete uplinjavanja ukapljenog prirodnog plina na predmetnom terminalu. Identifikacija koristi za definirana realna tržišta temelji se na provedenoj Analizi troškova i koristi za plutajući terminal za UPP. Prepoznate koristi za širu društvenu zajednicu uključuju:

1. Uštede troškova opskrbe prirodnim plinom kao rezultat zamjene opskrbe skupljeg plina iz Rusije s plinom iz terminala u Omišlju i poboljšanja pregovaračke pozicije s opskrbljivačem prirodnog plina iz Rusije u iznosu od 94,37 milijuna HRK.
2. Uštede troškova prekida u isporuci prirodnog plina u iznosu od 49,36 milijuna HRK za pretpostavljenih 14 dana prekida opskrbe.
3. Rast prihoda od transporta prirodnog plina u iznosu od 122,5 milijuna HRK godišnje.

Izgradnjom plutajućeg UPP terminala doći će do stanovitih gubitaka okoliša uslijed zauzeća terena te same izgradnje zahvata, ali u znatno manjoj mjeri nego li u slučaju druge faze tj. kopnenog terminala.

Radom plutajućeg terminala, kao i svakog industrijskog objekta, nastajat će emisije u okoliš koje će imati utjecaj na kvalitetu sastavnica okoliša (zrak, vode, tlo, krajobraz) i predstavljat će dodatne pritiske na okoliš (otpad, buka), međutim radi se o lokaliziranim utjecajima na samoj lokaciji terminala koja je već niz godina pod izrazitim antropogenim utjecajem.

U **tab. 4.12-1** sažeto su prikazani svi utjecaji tijekom izgradnje i rada plutajućeg UPP terminala te ocjena značajnosti pojedinog utjecaja. Prikazani utjecaji tijekom korištenja zahvata odnosno emisije definirane su pri maksimalnom iskorištenju moguće instalirane opreme i prema tome predstavljaju najgori mogući slučaj.

Tab. 4.12-1: Sažeti prikaz utjecaja zahvata na okoliš s ocjenom utjecaja

<b>SAŽETI PRIKAZ UTJECAJA ZAHVATA NA OKOLIŠ</b>
<p>Emisije planiranog zahvata određene su konzervativnim pristupom za kapacitet terminala od 8,3 milijarde Nm<sup>3</sup>/god iz razloga što FSRU brod koji će biti nabavljen može imati maksimalni instalirani kapacitet sustava za uplinjavanje od 944.000 Nm<sup>3</sup>/h, što odgovara godišnjem kapacitetu od 8,3 milijarde Nm<sup>3</sup>/god. Pretpostavka se također temelji na maksimalnom pogonu sustava za uplinjavanje FSRU broda tijekom cijele godine, dakle 8760 sati godišnje. Maksimalni mogući instalirani kapacitet sustava za uplinjavanje na potencijalnom FSRU brodu premašit će maksimalni kapacitet terminala u stvarnosti iz razloga što se magistralnim plinovodom neće moći transportirati tolika količina plina. Međutim, konzervativna analiza u studiji je pretpostavila da će maksimalni instalirani kapacitet FSRU broda biti ostvaren. Trenutne mogućnosti otpreme plina magistralnim plinovodom iznose do 300.000 m<sup>3</sup>/h (2,6 milijardi Nm<sup>3</sup>/god), a planiranim povećanjem kapaciteta plinskog transportnog sustava tvrtka Plinacro d.o.o. u svom planu desetogodišnjeg razvoja plinskog transportnog sustava predviđa povećanje kapaciteta do maksimalno 6,8 milijardi Nm<sup>3</sup>/god.</p>
<p><b>KVALITETA ZRAKA</b></p> <p>Tijekom izgradnje zahvata utjecaj na kvalitetu zraka fugitivnih emisija prašine uglavnom će biti prostorno ograničen na površinu gradilišta, te ovisan o vrsti i intenzitetu građevinskih radova i meteorološkim uvjetima. Najveći utjecaj izgradnje očekuju se tijekom izgradnje pomorskog dijela zahvata posebice tijekom polaganja kesona. U neposrednoj blizini zahvata tj. gradilišta nema naseljenih područja koja bi mogla biti izložena navedenim utjecajima.</p> <p>Rad UPP terminala neće zamjetno utjecati na onečišćenje zraka SO<sub>2</sub> i česticama (PM<sub>10</sub>). Najznačajniji utjecaj UPP terminala na kvalitetu zraka može biti u pogledu pojave povišenih satnih koncentracija NO<sub>2</sub> unutar dva do tri kilometra udaljenosti od pristana UPP terminala. Konfiguracija terena značajno utječe na položaj maksimuma koncentracija, te se područja najvećih koncentracija javljaju pri vrhovima obližnjih uzvišenja. Prema rezultatima proračuna modelom disperzije pojava prekoračenja granične vrijednosti moguća je samo tijekom istovara brodova sa srednjehodnim dizelskim motorima koji koriste isključivo tekuća goriva te imaju emisiju NO<sub>x</sub> koja zadovoljava MARPOL „Razred 2“. S obzirom na slabu zastupljenost takvih brodova u svjetskoj UPP floti te malu učestalost pojave jugozapadnih vjetrova na području Omišlja, može se zaključiti da je vjerojatnost prekoračenja granične vrijednosti satnih koncentracija NO<sub>2</sub> izuzetno mala.</p> <p><b>Ocjena utjecaja:</b> <b>Prihvatljiv utjecaj uz propisane mjere zaštite i program praćenja.</b></p>
<p><b>STANJE VODA</b></p> <p>Na stanje voda tijekom izgradnje utječu sljedeće aktivnosti: produbljivanje plićina i odlaganje materijala, izgradnja morskog dijela pristana (kesoni), te izgradnja platoa kopnenog dijela pristana. Navedene aktivnosti ovog zahvata imati će izrazito lokalni utjecaj koji je ocijenjen kao umjeren.</p> <p><b>Ocjena utjecaja:</b> <b>S obzirom na veličinu vodnog tijela predmetni utjecaj tijekom izgradnje nije značajan te neće pogoršati postojeće hidromorfološko stanje pa se isti smatra prihvatljiv uz propisane mjere zaštite i program praćenja.</b></p> <p>Na stanje voda tijekom rada utječu: rad sustava za uplinjavanje UPP-a, korištenje balastnih voda i protuobraštajne boje trupa broda. Sustav za uplinjavanje koristi morsku vodu koja se pritom hladi. Termodinamičko modeliranje ispuštene vode je pokazalo da na udaljenosti od 200 metara od ispusta promjena temperature morske vode će biti manja od 1 °C uz očekivanje da većinu vremena neće prelaziti 0,5 °C.</p>

## SAŽETI PRIKAZ UTJECAJA ZAHVATA NA OKOLIŠ

Svaki FSRU brod je standardno opremljen sustavom za sprječavanje stvaranja obraštaja, a cijevi izmjenjivača topline sustava za uplinjavanje izrađene su od titana. Praktična iskustava industrije u istom području pokazuju da zbog kvalitete morske vode ne postoji potreba za sprječavanjem stvaranja obraštaja. No ipak je za potrebe studije konzervativnom analizom pretpostavljeno korištenje sustava elektroklorinacije morske vode, te je zaključeno da uz izlaznu koncentraciju rezidualnog oksidanta od 200 µg/l, da bi se na manje od 400 m ta koncentracija spustila na manje od 10 µg/l.

Balastne vode koriste FSRU brod, UPP brodovi te brodovi za dužobalni razvoz UPP-a. S obzirom da FSRU brod zahvaća i ispušta balastne vode na istoj lokaciji, odnosno na lokaciji priveza FSRU broda te da se balastne vode ne tretiraju, utjecaj balastnih voda FSRU broda na okoliš je zanemariv. S obzirom na to da UPP brod ne ispušta vodu iz svojih balastnih spremnika na lokaciji terminala, nego je zahvaća, odnosno puni svoje balastne tankove, može se zaključiti da je utjecaj balastnih voda UPP broda na okoliš zanemariv. Predviđeno je da brodovi na koje će se pretovarivati UPP razvoze UPP lokalno, u krugu Riječkog zaljeva. Balastne vode, također ne tretirane, koje će ti brodovi ispuštati na području UPP terminala u Omišlju tijekom pretovara će stoga biti biološki neutralne i neće imati negativan utjecaj na okoliš.

### Ocjena utjecaja:

**Utjecaj zahvata na stanje voda je prihvatljiv uz propisane mjere zaštite i program praćenja. Upotreba balastnih voda neće imati negativan utjecaj na okoliš.**

## BUKA

Tijekom izgradnje pojavljuje se buka građevinskih strojeva, transportnih kamiona i brodova. Napravljeno je modeliranje širenja buke u okoliš te je utvrđeno da su kod najbližih stambenih objekata naselja Omišalj razine buke niže od dopuštenih.

Tijekom rada zahvata dominantan izvor buke je FSRU brod na kojemu je smještena kompletna oprema za pretakanje UPP-a iz brodova za dopremu u spremnike, skladištenje, uplinjavanje i isporuku prirodnog plina u plinovodnu mrežu. Kao dodatni izvor buke javljaju se brodovi za prijevoz UPP-a kojima se UPP doprema do prihvatnog terminala. Napravljeno je modeliranje širenja buke u okoliš te je utvrđeno da su kod najbližih stambenih objekata naselja Omišalj razine buke niže od dopuštenih.

### Ocjena utjecaja:

**Očekivane razine buke su prihvatljive uz propisane mjere zaštite i program praćenja.**

## KRAJOBRAZ

Utjecaj na vizualne kvalitete planiranog zahvata je primarno lokalnog karaktera, gdje je najjače izražen na zapadnom rubnom pojasu grada Omišlja, te na pojedinim mikrolokacijama obale na području Njivica. Najjače izražen utjecaj je s vidikovca grada Omišlja.

Regionalni utjecaj planiranog zahvata na krajobraznu sliku s najvećeg područja Kvarnerske rivijere je zanemariv na udaljenostima do ~20 km od FSRU, odnosno vrlo malen na udaljenostima do ~11 km. Utjecaj na priobalno kopneno područje na udaljenostima od približno 8-11 km (okolica naselja Bakar, Kraljevica, kao i dionica autoceste A7 od mjesta Sv. Kuzam do mjesta Šmrika) biti će malen.

Tijekom razdoblja izgradnje 2. faze terminala (prije početka rada kopnenog dijela terminala i prije uklanjanja plutajućeg terminala) utjecaj na vizualne kvalitete uslijed interakcije volumena spremnika UPP te brodova FSRU i UPP će biti vrlo jak i uz primjenu mjera zaštite u svakoj pojedinačnoj fazi (faza 1, faza 2). Takva puna snaga utjecaja će biti privremenog karaktera i trajati će do uklanjanja FSRU broda.

### Ocjena utjecaja:

**Ukupni utjecaj planiranog zahvata na lokalne vizualne kvalitete krajobraza, uz primjenu adekvatnih mjera zaštite i program praćenja ostati će jak s područja Omišlja, te umjeren s područja Njivica.**

## SAŽETI PRIKAZ UTJECAJA ZAHVATA NA OKOLIŠ

### PROMET

U toku izgradnje zahvata dio materijala dopremat će se morskim putem, a dio kopnenim.

Tijekom rada zahvata glavni ulazno-izlazni plovidbeni put prema FSRU terminalu je morski prolaz kroz Kvarner odnosno između istočne obale Istre i otoka Lošinj i Cres te kroz prolaz Vela vrata. Broj UPP brodova koji će pristajati na plutajućem UPP terminalu ovisi o kapacitetu terminala kao i kapacitetu UPP brodova koji će tijekom godine pristajati na terminalu.

S obzirom na mjere koje predlaže Maritimna studija vezano uz sigurnu plovidbu UPP brodova, može se zaključiti kako njihov utjecaj na pomorski promet na ovom području nije značajan i regulirat će se mjerama iz Maritimne studije.

**Ocjena utjecaja:**  
**Prihvatljiv utjecaj uz propisane mjere zaštite i program praćenja.**

### BIO-EKOLOŠKE ZNAČAJKE

U toku izgradnje zahvata utjecaj na bio-ekološke značajke imaju aktivnosti: produbljivanje plićina i odlaganje materijala, izgradnjaorskog dijela pristana (kesoni), izgradnja platoa kopnenog dijela pristana i izgradnja plinovoda.

Utjecaj produbljivanja plićina i odlaganja materijala je ograničenog opsega, kratkotrajan i reverzibilan. Utjecaj izgradnjeorskog dijela pristana (kesoni) se može smatrati zanemarivo malim.

Tijekom rada zahvata planktonske zajednice će pri prolasku kroz sustav isparivača pretrpjeti određenu štetu, ali je ukupni efekt lokalan, nadoknadiv i s relativno malim intenzitetom. Procijenjeno je da utjecaj ohlađene vode na nektonske organizme nije značajan te da je karakterističan samo u vrlo uskom području oko ispusta. Nektonski morski organizmi lako će izbjeći usko područje od maksimalno 200-tinjak m od ispusta u kojem je sniženje temperature veće od 0,5 °C.

Sesilni organizmi koji su vezani za morsko dno u području neposredno oko ispusta mogu u kritičnim zimskim uvjetima pretrpjeti određeni značajniji okolišni stres. Na uskom području utjecaja doći će do promjena u gustoći populacija, ali se broj vrsta neće značajnije promijeniti. Navedeni utjecaj promjena temperature morske vode neposredno oko ispusta će vrlo rijetko prelaziti izvan opsega prirodnih varijacija temperature, bit će kratkotrajan i uglavnom nadoknadiv te se ne smatra značajnim.

Procijenjeno je da u slučaju korištenja sustava elektroklorinacije morske vode, rezidualni oksidant, kao niti nusprodukti nemaju značajan negativan utjecaj na život u moru izvan vrlo ograničene zone miješanja u području ispusta morske vode. Unutar te zone postojat će izvjestan utjecaj, no isti neće dovesti u pitanje biološku raznolikost područja nego će samo blago smanjiti brojnost pojedinih vrsta.

**Ocjena utjecaja:**  
**Prihvatljiv utjecaj uz propisane mjere zaštite i program praćenja.**

### GOSPODARENJE OTPADOM

Tijekom izgradnje zahvata nastajat će različite vrste otpada uobičajenog za gradilišta. Nastajat će otpadni građevinski materijal te otpad od održavanja vozila, strojeva i građevinske mehanizacije. Tijekom radova na gradnji nastat će i komunalni otpad.

Tehnološki procesi koji se odvijaju na FRSU terminalu ne uzrokuju proizvodnju otpada. Tijekom redovnog rada nastajat će jedino komunalni otpad i otpad od održavanja.

## SAŽETI PRIKAZ UTJECAJA ZAHVATA NA OKOLIŠ

**Ocjena utjecaja:**  
**Prihvatljiv utjecaj uz propisane mjere zaštite i program praćenja.**

### SOCIO-GOSPODARSKI UTJECAJ

Mogući pozitivni gospodarski utjecaji na lokalnu zajednicu su utjecaj na zapošljavanje, utjecaj na građevinsku industriju, te utjecaj na turizam. Pozitivni utjecaji proizlaze iz potrošnje tijekom izgradnje te se ocjenjuju kao neznatni, dok negativni uključuju percepciju industrijske vizure, već prisutne na lokalitetu. Također očekuju se porezni i neporezni prihodi i očituju se na lokalnoj, regionalnoj i državnoj razini.

**Ocjena utjecaja:**  
**Prihvatljiv utjecaj.**

### ZAŠTIĆENA PODRUČJA I NATURA 2000

Lokacija planiranog zahvata udaljena je od zaštićenih područja sukladno Zakonu o zaštiti prirode (NN 80/13), stoga tijekom izgradnje i korištenja zahvata ne postoje negativni utjecaji na zaštićena područja.

Na temelju odredbi Zakona o zaštiti prirode (NN 80/13) proveden je postupak prethodne ocjene prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu. Ministarstvo zaštite okoliša i energetike donijelo je Rješenje da je planirani zahvat - Izmjena zahvata prihvatnog terminala za UPP na otoku Krku uvođenjem faze plutajućeg terminala za prihvat, skladištenje i uplinjavanje UPP-a prihvatljiv za ekološku mrežu (KLASA: UP/I 612-07/17-60/136, URBROJ: 517-07-2-1-17-4, 16. kolovoza 2017.)

**Ocjena utjecaja:**  
**Nema utjecaja.**

### KLIMATSKE PROMJENE

Uz očekivane utjecaje na rast emisija stakleničkih plinova, izgradnja terminala i korištenje UPP-a može imati pozitivne učinke na smanjenje emisija stakleničkih plinova u drugim sektorima. UPP terminal pružit će mogućnost implementacije UPP-a kao ekološki prihvatljivog pogonskog goriva u pomorskom i teškom kamionskom prometu. Na ovaj način se potiče zamjena tekućeg dizelskog goriva prirodnim plinom koji ima manji emisijski faktor. Također, uspostava terminala za UPP može dovesti do izgradnje plinskih termoelektrana umjesto termoelektrana na ugljen.

**Ocjena utjecaja:**  
**Prihvatljiv utjecaj uz propisane mjere zaštite i program praćenja.**

### RIZICI

FSRU brod – modeliranjem određena granica opasnosti za osobe u okolici ni u jednoj varijanti ne dopiru do naseljenog područja (Omišalj) ili do područja na kojem se zadržavaju ljudi (područje lučice i plaže u blizini). Zbog toga se može isključiti utjecaj na osobe u okolici Terminala s izuzetkom zaposlenih na FSRU terminalu i u industrijskoj zoni DINE (gdje sada nema zaposlenih jer DINA više ne radi). Priključni plinovod - ustanovljeno je da je u kritičnim točkama rizik vrlo mali i prihvatljiv uz primjenu propisanih mjera zaštite.

**Ocjena utjecaja:**  
**Prihvatljiv utjecaj uz propisane mjere zaštite i program praćenja.**

#### 4.13. PRELIMINARNA PROCJENA RIZIKA OD VELIKIH NESREĆA KOJE UKLJUČUJU OPASNE TVARI

Kod analize rizika FSRU broda primijenjen je deterministički pristup koji se temelji na analizi maksimalnog potencijala nezgode tj. najgoreg mogućeg slučaja. Analize su napravljene za 3 varijante pucanja spremnika i istjecanja UPP-a: varijante 1 i 2 opisuju posljedice sudara s drugim velikim brodom, a varijanta 3 se odnosi na posljedicu terorističkog napada.

Izolinije s toplinskim tokom od  $37,5 \text{ kW/m}^2$  u varijantama 1 i 2 obuhvaćaju brod te područje pristana. U varijanti 3 izolinija dolazi do ruba spremnika DINE u kojima se nekada nalazio VCM. S obzirom na vrlo kratko trajanje istjecanja u Varijanti 3 od svega oko 15 minuta te moguće mjere zaštite spremnika (ako bi on bio u funkciji) neće se dogoditi oštećenje spremnika čak i u ovom ekstremnom slučaju koji bi bio rezultat terorističkog napada na FSRU brod. Dakle, mogućnost tzv. „domino efekta“ je isključena i u najgorem mogućem scenariju.

Izolinije s toplinskim tokom od  $5 \text{ kW/m}^2$  što je granica opasnosti za osobe u okolici ni u jednoj varijanti ne dopiru do naseljenog područja (Omišalj) ili do područja na kojem se zadržavaju ljudi (područje lučice i plaže u blizini). Zbog toga se može isključiti utjecaj na osobe u okolici Terminala s izuzetkom zaposlenih na FSRU terminalu i u industrijskoj zoni DINE (gdje sada nema zaposlenih jer DINA više ne radi).

Analiza rizika provedena je i za dio priključnog plinovoda u točkama A (stacionaža 0+000) i B (stacionaža 1+100) s obzirom na blizinu kritične infrastrukture. Kritična infrastruktura sa stajališta mogućeg domino efekta u ovoj analizi plinovoda obuhvaća DINA postrojenje i JANAF terminal.

Napravljena je analiza za slučaj tlačnog udara i za slučaj širenja toplinskog toka za obje točke. Potrebno je spomenuti da su izračunate udaljenosti ALOHA modelom konzervativne, odnosno da nije u obzir uzeta barijera - ukop cjevovoda.

Analizirani su scenariji potpunog loma cjevovoda i puknuća cjevovoda veličine 10 cm u točkama A i B te je za te scenarije analiziran utjecaj tlačnog dosega i toplinskog zračenja visoke razine.

Što se tiče analize za slučaj tlačnog udara, za pretpostavljene scenarije, nije postignut tlačni udar koji bi uzrokovao razorno djelovanje na ostalu kritičnu infrastrukturu, tako da je u daljnjem vrednovanju rizika tlačni udar od manjeg značaja, te je stoga provedeno vrednovanje rizika za slučajeve toplinskog toka.

Rezultati su prikazani u matrici rizika gdje se od promatranih scenarija samo dezintegracija cjevovoda u točki B smješta u žuto područje, područje umjerenog rizika zbog čega su za ovu točku propisane mjere zaštite.

Što se tiče pomorskih rizika, oni su predmet Maritimne studije koja je izrađena za potrebe razvoja UPP terminala na otoku Krku.



#### 4.14. UTJECAJ U TOKU PRESTANKA RADA ZAHVATA

Sigurna dekomisija objekata je važna kako bi se smanjio potencijalni rizik za osoblje, objekte i opremu.

Po prestanku rada terminala mobilna oprema kao što je brod na privezu, transportna sredstva i slično treba odvesti na drugu predviđenu lokaciju za daljnje korištenje ili na prenamjenu ili zbrinjavanje. Za stacionarnu opremu je moguće da se nađe namjena koja će dopustiti zadržavanje dijela građevina terminala ili korištenje predmetnog prostora u slične svrhe. Ukoliko se to ne dogodi građevine terminala je potrebno ukloniti i prostor lokacije urediti. U slučaju dakle da operater plutajućeg terminala prekida pogon ili seli postrojenje postojat će Plan prestanka korištenja koji će uključivati sva postrojenja, objekte i pripadajući priključni plinovod.

Životni vijek cjevovoda može se produžiti na više od 50 godina, a pojedinačna oprema se može zamijeniti, ovisno o načinu održavanja i zahtjevima proizvođača, nakon cca. 30 godina. U sadašnjem trenutku je teško predvidjeti koji će se postupci prestanka korištenja poduzeti u vrijeme stavljanja postrojenja i plinovoda izvan pogona, no bit će korišten najbolji dostupni pristup u vrijeme kada se to dogodi. Sve aktivnosti prestanka korištenja bit će podložne propisanim dopuštenjima/ dozvolama koja će važiti u tom trenutku.

Plan napuštanja (prestanka korištenja) terminala i cjevovoda koji pokriva sve relevantne stavke bit će pripremljen prije postupka dekomisije. Ovaj Plan bit će predan hrvatskim nadležnim tijelima pravovremeno prije samog isteka životnog vijeka postrojenja i priključnog plinovoda. Plan prestanka korištenja također treba uključivati procjenu utjecaja na okoliš predloženih mjera napuštanja i uklanjanja. Utjecaji bi očigledno ovisili o samom pristupu uklanjanju i napuštanju i dostupnim tehnikama demontaže u to doba.

Trenutačna najbolja međunarodna praksa za visokotlačne plinovode je ostaviti cjevovod u tlu (napuštanje u mjestu) i osiguranje istog od strukturalnog kolapsa koji bi mogao uzrokovati urušavanje tla. U tom će slučaju utjecaji na okoliš, korištenje zemljišta i infrastrukturu biti minimalni. Ako se cjevovod izvadi, npr. da bi se iskoristio cijevni čelik, utjecaji bi bili slični utjecajima kod gradnje istog. Međutim, za prijelaze prometnica i vodotoka, čini se da će vjerojatno da će odgovarajući dio cijevi jednostavno ostati na mjestu i samo strukturalno osiguran.

Građevine terminala je potrebno ukloniti i prostor lokacije urediti. Otpad koji će pri tom nastati - dominantno otpadni beton, metalni otpad, te plastični otpad će biti potrebno riješiti u skladu zakonskom regulativom koja će biti na snazi i u skladu s aktualnim tehnologijama za obradu, ponovnu uporabu i/ili zbrinjavanje otpada.

U slučaju prestanka rada ovog zahvata (plutajućeg UPP terminala) koji podrazumijeva prelazak na drugu fazu, odnosno prelazak na rad kopnenog terminala, provodit će se drugačije aktivnosti. Tijekom rada prve faze UPP terminala u određenom planiranom trenutku započet će gradnja druge faze kopnenog UPP terminala. Radovi predviđeni za gradnju druge faze terminala neće imati strukturalnog utjecaja na funkcioniranje plutajućeg UPP terminala. Tijekom projektiranja druge faze UPP terminala uzet će se u obzir činjenica da je potrebno ostvariti tehnološki kontinuitet u redovitosti opskrbe prirodnim plinom i predvidjeti tehničko-tehnološke mogućnosti da se to ostvari. Za sva mjesta konekcije novih instalacija na već izgrađene

instalacije prve faze rada UPP terminala (FSRU) bit će primijenjeni najmoderniji postupci priključenja, spajanja i osiguravanja tehnološke funkcionalnosti.

#### 4.15. PREKOGRANIČNI UTJECAJ

S obzirom na karakteristike zahvata opisanog u ovoj studiji i njegove emisije u okoliš te udaljenost zahvata do najbliže točke granice s najbližom susjednom državom (Republika Slovenija) od 33 km, ocjenjuje se da zahvat nema prekogranični utjecaj.

### 5. MJERE ZAŠTITE I PROGRAM PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA

S obzirom da se radi o izmjeni zahvata prihvatnog terminala za UPP na otoku Krku uvođenjem faze plutajućeg terminala za prihvat, skladištenje i uplinjavanje UPP-a, u nastavku se daju mjere zaštite okoliša i program praćenja za planirani zahvat na način da su zajedničke mjere i program praćenja prve i druge faze projekta dane **bold**.

#### 5.1. MJERE ZAŠTITE OKOLIŠA PLANIRANOG ZAHVATA

##### 5.1.1. MJERE U TOKU PRIPREME I PROJEKTIRANJA ZAHVATA

###### Opće mjere

U okviru izrade Glavnog projekta izraditi elaborat u kojem će biti prikazan način na koji su u Glavni projekt ugrađene mjere zaštite okoliša i program praćenja stanja okoliša iz ovog Rješenja. Elaborat mora izraditi pravna osoba koja ima suglasnost za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša - izradu studija o utjecaju zahvata na okoliš.

###### Mjere zaštite zraka

Prirodni plin koristiti kao glavno gorivo FSRU. Kao pomoćno gorivo koristiti brodsko dizel gorivo sa sadržajem sumpora manjim od 0,1% m/m.

Emisije dušikovih oksida (NO<sub>x</sub>) glavnih motora FSRU broda moraju zadovoljiti granične vrijednosti za Razred III (Tier III) Priloga VI MARPOL konvencije<sup>28</sup>.

*(Mjera zaštite zraka temelji se na zahtjevima Priloga VI MARPOL konvencije i analizi utjecaja na kvalitetu zraka)*

Kotlovi za uplinjavanje UPP-a na FSRU brodu trebaju biti izvedeni kao kotlovi na prirodni plin te moraju udovoljavati graničnim vrijednostima emisije dušikovih oksida (NO<sub>x</sub> izraženo kao NO<sub>2</sub>) od 100 mg/Nm<sup>3</sup> pri 3% O<sub>2</sub>.

<sup>28</sup> Međunarodna konvencija o sprječavanju onečišćenja s brodova

*(Mjera zaštite zraka temelji se na čl. 94., stavak 1 Uredbe o graničnim vrijednostima emisija onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnih izvora (NN 87/17))*

Prije početka rada postrojenja, uključujući i pokusni rad, potrebno je od ministarstva nadležnog za zaštitu okoliša ishoditi Dozvolu za emisije stakleničkih plinova.

*(Mjera zaštite zraka temelji se na člancima 82. – 85. Zakona o zaštiti zraka (NN 130/2011, 47/2014, 61/2017))*

### **Mjere zaštite voda i tla**

**Predvidjeti osiguranje svih sredstava i opreme za funkcioniranje Plana intervencija kod onečišćenja mora.**

**Radove na izgradnji u moru planirati na način da se u najmanjoj mogućoj mjeri utječe na stanje vodnog tijela priobalnih voda, posebno na hidromorfološko stanje.**

**Planirati korištenje postojećih cesta i putova kao pristup gradilištu.**

**Prilikom izvođenja zemljanih radova humusni sloj do dubine 50 cm deponirati i sačuvati radi upotrebe pri provedbi konzerviranja i sanacije pojedinih površina nakon izgradnje.**

**Predvidjeti standardne mjere zaštite i sanacije tla od erozije na površinama na kojima postoji rizik od erozije.**

Projektom predvidjeti odvodnju otpadnih voda pristana na sljedeći način:

- Sanitarne otpadne vode prikupljati u vodonepropusnu sabirnu jamu te periodično prazniti putem komunalnog poduzeća,
- Potencijalno zauljene oborinske vode s područja pretakališta dizel goriva tretirati na uređaju za predtretman (separator ulja) i priključiti na sustav oborinske odvodnje prometnica,
- Oborinsku odvodnju s prometnih površina na obalnom dijelu plutajućeg terminala UPP odvoditi na uređaj za obradu (taložnik i separator) s upojem u tlo.

*(Mjere zaštite voda temelje se na čl. 61. i 63. Zakona o vodama (NN 153/09, 63/11, 130/11, 56/13, 14/14))*

Spremnik za gorivo za dizel električni agregat na pristanu izvesti kao podzemni s dvostrukom stjenkom i kontrolom nepropusnosti spremnika.

Planirati gospodarenje otpadnim vodama FSRU broda na sljedeći način:

- Sanitarne otpadne vode prikupljati u za to namijenjeni spremnik te periodično prazniti i zbrinjavati putem komunalnog poduzeća,
- Kaljužne vode prikupljati u za to namijenjeni spremnik te periodično zbrinjavati putem ovlaštene pravne osobe,
- Onečišćene oborinske vode odvoditi u spremnik za kaljužne vode.

*(Mjere zaštite voda temelje se na čl. 64. stavak 2. Zakona o vodama (NN 153/09, 63/11, 130/11, 56/13, 14/14))*

U slučaju instalacije uređaja za elektroklorinaciju, predvidjeti sustav kontinuiranog monitoringa kloriranih voda na njihovom ispustu na parametar ukupni rezidualni oksidant (TRO).

Predvidjeti sustav kontinuiranog monitoringa temperature mora na ulazu te ispustu s FSRU broda za:

- Rashladne vode
- Vode korištene u sustavu uplinjavanja UPP-a.

*(Mjere zaštite voda temelje se na čl. 65. stavak 1. Zakona o vodama (NN 153/09, 63/11, 130/11, 56/13, 14/14))*

### **Mjere zaštite od buke**

U fazi izrade projekta, za planirani zahvat treba izraditi elaborat zaštite od buke kojim treba uzeti u obzir ograničenja u pogledu dopuštenih razina buke postavljena u ovoj studiji. Najviše dopuštene razine buke koja se u okolišu javlja kao posljedica djelovanja izvora buke predmetnog zahvata iznose:

- 36 dB(A) na referentnoj točki M1;
- 38 dB(A) na referentnoj točki M2;
- 80 dB(A) duž granice poslovnog kompleksa prihvatnog UPP terminala (referentne točke G1 do G4).

*(Mjere zaštite od buke temelje se na Zakonu o zaštiti od buke (NN 30/09, 55/13, 153/13, 41/16), i Pravilniku o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (NN 145/04))*

### **Mjere zaštite krajobraza**

Preporuka koncepta obojenosti za odabranu varijantu FSRU broda s ciljem ublažavanja snage utjecaja na vizualne kvalitete s područja Omišlja i Njivica:

- Trup: nezasićene, tamne zagasite boje (plave, sive ili zelene)
- Nadgrađe i spremnici UPP: bijele boje

Za objekte planiranog zahvata koristiti materijale i boje s niskim stupnjem refleksije. Za objekte pristana koristiti toplu nijansu svijetlo sive boje. Izbjegavati čistu bijelu i kontrastne boje (gdje to nije propisano sigurnosno-tehničkim uvjetima).

Prilikom izrade Idejnog rješenja i Idejnog projekta uključiti ovlaštene stručne osobe iz područja krajobrazne arhitekture.

Kao sastavni dio Glavnog projekta Izraditi Arhitektonski projekt - Projekt krajobraznog uređenja. Projekt krajobraznog uređenja mora izraditi ovlaštena stručna osoba iz područja krajobrazne arhitekture.

Prilikom izrade projekta platoa i obaloutvrde, ublažiti formalnu oblik strukture platoa i pokosa, gdje je tehnički izvedivo provesti terasiranje pokosa. Nagibe pokosa između terasa izvesti u nagibu 1:3 ili blažem kako bi se osigurao prirodni spoj s postojećim reljefom, te ublažiti teksturalni kontrast sadnjom prizemne vegetacije.

U okviru projekta krajobraznog uređenja površine u radnom pojasu izgradnje plinovoda (s naglaskom na prijelaze vodotoka) morfološki i vegetacijski sanirati autohtonim vrstama, te stanište vratiti u stanje blisko prvobitnom.

*(Mjere zaštite krajobraza temelje se na članku 6., 7., 10. i 20. Zakona o zaštiti okoliša (NN 78/15), članku 7. i 19. Zakona o zaštiti prirode (NN 80/13) te Strategiji i akcijskom planu biološke i krajobrazne raznolikosti Republike Hrvatske (NN 81/99, 143/08))*

### **Bio-ekološke značajke - kopnena staništa**

**Planirati korištenje već postojećih putova i cesta za pristup gradilištu kako bi se umanjila degradacija tla i postojećeg vegetacijskog pokrova.**

### **Bio-ekološke značajke - morska staništa**

Osigurati maksimalnu brzinu usisa morske vode na FSRU tako da ne premašuje 0,8 m/s.

Osigurati dimenzije unutarnjeg otvora oka vanjske rešetke na maksimalno 5 mm.

*(Mjere zaštite bio-ekoloških značajki temelje se na čl. 4., 52., 58. i 59. Zakona o zaštiti prirode (NN 80/13)).*

### **Mjere gospodarenja otpadom**

**Lokaciju opremiti uređajima za prihvat svih vrsta otpada.**

**Predvidjeti sanaciju lokacije onečišćene otpadom na zakonski propisani način.**

## **5.1.2. MJERE U TOKU IZGRADNJE ZAHVATA**

### **Općenito**

Redovito održavati mehanizaciju, strojeve i uređaje koji se koriste za radove na moru i u obalnom pojasu.

### **Mjere zaštite zraka**

Provoditi mjere sprječavanja fugitivnih emisija prašine:

- primjereno rukovanje materijalima, odnosno istovar materijala što bliže podlozi kako bi se izbjeglo prašenje, te eventualno prskanje vodom,
- prilagođena odn. mala brzina kretanja mehanizacije i vozila po internim prometnicama gradilišta
- prema potrebi prskanje vodom prašnjavih površina (deponija materijala, cesta unutar gradilišta)
- pranje kotača vozila prije izlaska na javnu prometnicu.

## **Mjere zaštite voda**

**Građevinski materijal, gorivo, mazivo, boje i druge kemikalije skladištiti i koristiti na zakonski propisan način.**

**Prostor za ulijevanje goriva u strojeve i za servisiranje strojeva izvesti na vodonepropusnoj površini i na način koji omogućava prikupljanje i pročišćavanje onečišćenih otpadnih voda koje nastaju na tom prostoru.**

Na gradilištu osigurati odgovarajuću opremu i sredstva za sanaciju eventualnih istjecanja goriva ili ulja iz mehanizacije i strojeva koji se koriste u izgradnji.

Sanitarne otpadne vode prikupljati u vodonepropusnoj sabirnoj jami koja će biti po potrebi pražnjena od strane komunalnog poduzeća te rješavati putem upotrebe prijenosnih kemijskih WC kabina.

Parkirališni prostor za građevinske strojeve i mehanizaciju, parkirališni prostor za zaposlenike te plato za pranje i popravke građevinske mehanizacije te opskrbu gorivom opremiti sustavom za odvodnju oborinskih voda s obradom na privremenom separatoru ulja s taložnicom prije ispuštanja.

Prije ispuštanja vode od tlačne probe plinovoda, provesti laboratorijska ispitivanja vode, te dokazati da je voda pogodna za ispuštanje. Po potrebi, prije ispuštanja vodu filtrirati ili obraditi na drugi odgovarajući način.

Sustav odvodnje otpadnih voda pristana sa sabirnim objektima izvesti vodonepropusno te provesti ispitivanja vodonepropusnosti, strukturalne stabilnosti i funkcionalnosti u toku tehničkog pregleda postrojenja. Ispitivanje provesti putem ovlaštene osobe sukladno odredbama Pravilnika o tehničkim zahtjevima za građevine odvodnje otpadnih voda, kao i rokovima obvezne kontrole ispravnosti građevina odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda (NN 3/11).

*(Mjere zaštite voda temelje se na čl. 61., 63. i 68. Zakona o vodama (NN 153/09, 63/11, 130/11, 56/13, 14/14) i Pravilniku o tehničkim zahtjevima za građevine odvodnje otpadnih voda, kao i rokovima obvezne kontrole ispravnosti građevina odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda (NN 3/11))*

Neposredno po završetku radova u moru i obalnoj crti zahvata prihvatnog termina za UPP na otoku Krku obaviti službenu hidrografsku izmjeru i dostaviti je Hrvatskom hidrografskom institutu.

*Mjera se temelji na Zakonu o hidrografskoj djelatnosti (NN 68/98, 110/98, 163/03, 71/14)*

## **Mjere zaštite od buke**

Gradilište organizirati na način da se umani širenje buke prema najbližim stambenim područjima.

**Tijekom građevinskih radova koristiti malobučne građevinske strojeve i uređaje.**



Bučne radove organizirati na način da se obavljaju tijekom dnevnog razdoblja, a samo u izuzetnim slučajevima, kada to zahtjeva tehnologija, tijekom noći.

*(Mjere zaštite od buke temelje se na Zakonu o zaštiti od buke (NN 30/09, 55/13, 153/13, 41/16), i Pravilniku o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (NN 145/04))*

### **Mjere zaštite krajobraza**

#### **Za sadnju koristiti autohtone i udomaćene biljne vrste u cilju zaštite krajobraza.**

Srušeni kameni materijal suhozida deponirati u pojasu izvođenja radova. Suhozide na trasi plinovoda na k.č. 5325, 5335, 5338, 5341, 5342, 5354, 5355, 5364, 5559, 5565, 5566, 5567, 5562, 5694, 5695, 5698, 5696, 5697, 5700, 5701, 5806, 7668, 7669, 7704, 7705, 7793 fotografirati i po završetku izgradnje ih vratiti u početno stanje korištenjem deponiranog materijala. Po potrebi ostaviti otvor u suhozidima za prolazak vozila za održavanje trase.

Po završetku izgradnje površine koje su se koristile za potrebe izgradnje i eventualne privremene prometnice dovesti u stanje u kakvom su bile prije izgradnje.

*Mjere zaštite krajobraza temelje se na članku 6., 7., 10. i 20. Zakona o zaštiti okoliša (NN 78/15), članku 7. i 19. Zakona o zaštiti prirode (NN 80/13) te Strategiji i akcijskom planu biološke i krajobrazne raznolikosti Republike Hrvatske (NN 81/99, 143/08)*

### **Bio-ekološke značajke - kopnena staništa**

#### **Sječū i oštećivanje drvenastih biljaka, odnosno visokih stabala svesti na najmanju mjeru.**

U slučaju pojave invazivnih biljnih vrsta na području radnog pojasa na kopnu, iste mehanički ukloniti (nadzemni i podzemni dio biljke) te uklonjeni materijal spaliti.

**Prilikom izgradnje plinovoda površinski sloj tla nakon polaganja cjevovoda i zatrpavanja rova vratiti kako bi se obnovila vegetacija.**

**U slučaju nailaska na speleološki objekt izvijestiti središnje tijelo državne uprave nadležno za poslove zaštite prirode prema posebnim propisima.**

### **Bio-ekološke značajke - morska staništa**

Nakon završetka izgradnje izraditi detaljnu kartu morskih staništa na području lokacije zahvata.

*(Mjere zaštite bio-ekoloških značajki temelje se na čl. 4., 52., 58. i 59. Zakona o zaštiti prirode (NN 80/13))*

### **Mjere gospodarenja otpadom**

Otpad koji nastaje pri izgradnji zahvata skupljati odvojeno po vrstama i privremeno skladištiti u odgovarajućim spremnicima, na za tu svrhu uređenom prostoru.

Odvoz otpada koji nastaje pri izgradnji organizirati u skladu s dinamikom izgradnje zahvata. Otpad se smije privremeno skladištiti do jedne godine od dana njegova nastanka.

Gospodarenje otpadom koji nastaje pri izgradnji zahvata riješiti putem ovlaštenih osoba za gospodarenje otpadom, uz izradu dokumentacije određene propisima s područja gospodarenja otpadom.

Materijal od iskopa maksimalno iskoristiti kod izgradnje zahvata. O višku iskopa koji sadrži mineralnu sirovinu koji će preostati prilikom gradnje u propisanom roku obavijestiti tijelo nadležno za upravljanje državnom imovinom, rudarsku inspekciju, Primorsko - goransku županiju i općinu Omišalj. Ukoliko Republika Hrvatska i potom općina Omišalj nisu zainteresirani za višak iskopa koji predstavlja mineralnu sirovinu, isti odložiti na lokaciju za odlaganje viška iskopa. Ukoliko višak iskopa ne ispunjava uvjete za mineralnu sirovinu isti uputiti na lokaciju za gospodarenje građevnim otpadom ili ga predati ovlaštenim osobama koje upravljaju odlagalištima otpada sukladno uvjetima propisanim posebnim propisom.

Podatke o otpadu koji nastaje tijekom izgradnje zahvata i gospodarenju istim dokumentirati na način određen propisima. Podatke o gospodarenju otpadom prijaviti nadležnim tijelima na propisanim obrascima, odnosno dostaviti ih u Registar onečišćavanja okoliša.

### **Mjere zaštite kulturne baštine**

Za zonu s izravnim utjecajem uz planiranu trasu priključnog plinovoda koja prolazi u Zoni Zaglava nositelj zahvata će angažirati ustanovu ili tvrtku ovlaštenu za arheološko konzervatorske poslove koja će usporediti aktualno stanje u odnosu na završnu varijantu trase iz Idejnog projekta te odrediti one dijelove/točke trase plinovoda na kojima su pregledom evidentirani kulturno-povijesni artefakti i nad kojima je potrebno provoditi stalan arheološko-konzervatorski nadzor zemljanih građevinskih radova u fazi trasiranja i iskopa. Angažirana ustanova ili tvrtka ovlaštena za arheološko konzervatorske poslove će izraditi Program nadzora na koji dozvolu izdaje nadležni Konzervatorski odjel u Rijeci, a koji mora biti usklađen sa planom gradnje zahvata, te temeljem istog provoditi nadzor. Način daljnjeg postupanja s nalazima, propisuje nadležna služba zaštite.

U zoni izravnog utjecaja uz preostali dio planirane trase priključnog plinovoda do MRS Omišalj koja prolazi u Zoni povijesne ceste i mosta, zona crkve sv. Mihovila nositelj zahvata će angažirati ustanovu ili tvrtku ovlaštenu za arheološko konzervatorske poslove koja će usporediti aktualno stanje u odnosu na završnu varijantu trase iz Idejnog projekta te odrediti one dijelove/točke trase plinovoda na kojima se mogu pojaviti kulturno-povijesni artefakti i nad kojima je potrebno provoditi povremeni arheološko-konzervatorski nadzor zemljanih građevinskih radova u fazi trasiranja i iskopa, sa sukcesivnim konzervatorskim zahvatom do razine prezentacije u pejzažu. Angažirana ustanova ili tvrtka ovlaštena za arheološko konzervatorske poslove će po potrebi izraditi Program povremenog nadzora na koji dozvolu izdaje nadležni Konzervatorski odjel u Rijeci, a koji mora biti usklađen sa planom gradnje zahvata, te temeljem istog provoditi nadzor.

U zoni izravnog utjecaja podmorskog prostora – zona ispred rta Zaglav oznaka 2, zona zapadnog dijela podmorja pristana UPP, oznaka 3 zbog izostanka arheoloških nalaza nisu potrebna nikakva podmorska arheološka istraživanja. Međutim, ukoliko se pri izvođenju građevinskih ili bilo kakvih radova koji se obavljaju na površini ili ispod površine tla u moru naiđe na arheološko nalazište ili nalaze, osoba koja izvodi radove dužna je prekinuti radove i o nalazu bez odgađanja obavijestiti nadležno tijelo, Konzervatorski odjel u Rijeci.

Ukoliko se tijekom građevinskih radova u fazi trasiranja i iskopa naiđe na etnološku baštinu mora se primijeniti sustav mjera zaštite na način da se istraži, dokumentira i konzervira.

*(Mjere zaštite kulturne baštine temelje se na Zakonu o zaštiti i očuvanju kulturnih dobara (NN 69/99, 151/03, 157/03-ispravak, 87/09, 88/10, 61/11, 25/12, 136/12, 157/13, 152/14 i 44/17), Pravilniku o arheološkim istraživanjima (NN 102/10), zatim, prijedlogu konzervatorskih smjernica iz Izvješća o arheološkom istraživanju i rekognosciranju<sup>29</sup> i Konzervatorske studije<sup>30</sup> za trasu magistralnog plinovoda.)*

### **Mjere za promet**

**Tijekom srpnja i kolovoza u dane vikenda, uključivo i petak od 18:00 sati ne prometovati po glavnoj prometnici otoka Krka (D102) teškim kamionima i kamionima s prikolicama.**

### **5.1.3. MJERE U TOKU KORIŠTENJA ZAHVATA**

#### **Mjere zaštite zraka**

Prirodni plin koristiti kao glavno gorivo FSRU. Kao pomoćno gorivo koristiti brodsko dizel gorivo sa sadržajem sumpora manjim od 0,1% m/m.

Emisije dušikovih oksida (NOx) glavnih motora FSRU broda moraju zadovoljiti granične vrijednosti za Razred III (Tier III) Priloga VI MARPOL konvencije<sup>31</sup>.

*(Mjera zaštite zraka temelji se na zahtjevima Priloga VI MARPOL konvencije i analizi utjecaja na kvalitetu zraka)*

UPP brodovi tijekom boravka broda na vezu uključujući i istovar UPP-a, ako koristiti brodsko dizel gorivo ono mora biti sa sadržajem sumpora do najviše 0,1 % m/m.

*(Mjera zaštite zraka temelji se na čl. 13., stavak 5 Uredbe o kvaliteti tekućih naftnih goriva i načinu praćenja i izvješćivanja te metodologiji izračuna emisija stakleničkih plinova u životnom vijeku isporučenih goriva i energije (NN 57/17))*

Granične vrijednosti emisija u zrak iz kotlova za uplinjavanje UPP-a pri korištenju prirodnog plina kao jedinog goriva iznose:

<sup>29</sup> Omega engineering d.o.o.: LOT1-T3-1: Izvješće o arheološkom istraživanju i rekognosciranju, 2016.

<sup>30</sup> Konzervatorska studija za trasu magistralnog plinovoda Kukuljanovo-Omišalj DN 500/100, Ministarstvo kulture, 2009.

<sup>31</sup> Međunarodna konvencija o sprječavanju onečišćenja s brodova

- Oksidi sumpora izraženi kao SO<sub>2</sub>: 35 mg/Nm<sup>3</sup>
- Oksidi dušika izraženi kao NO<sub>x</sub>: 100 mg/Nm<sup>3</sup>
- Ugljikov monoksid CO: 100 mg/Nm<sup>3</sup>
- Krute čestice: 5 mg/Nm<sup>3</sup>

GVE su iskazane pri normalnom stanju: temperaturi 273,15 K i tlaku 101,3 kPa, pri 3% O<sub>2</sub> u suhom otpadnom plinu.

*(Mjera zaštite zraka temelji se na čl. 94., stavak 1 Uredbe o graničnim vrijednostima emisija onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnih izvora (NN 87/17))*

Potrebno je izrađivati i dostavljati Izvješća o emisijama stakleničkih plinova i Izvješća o verifikaciji Hrvatskoj agenciji za okoliš i prirodu do 1. ožujka tekuće godine za proteklu kalendarsku godinu. Najkasnije do 30. travnja tekuće godine potrebno je predati količinu emisijskih jedinica u Registar Unije u iznosu koji odgovara verificiranoj ukupnoj emisiji stakleničkih plinova iz postrojenja u prethodnoj kalendarskoj godini.

*(Mjera zaštite zraka temelji se na sukladno člancima 108. i 105. Zakona o zaštiti zraka (NN 130/2011, 47/2014, 61/2017))*

Potrebno je dostavljati ministarstvu nadležnom za zaštitu okoliša na odobrenje Izvješća o poboljšanjima metodologije praćenja. Učestalost obveze za dostavu izvješća utvrđuje se u skladu s člankom 69. Uredbe Komisije (EU) br. 601/2012 o praćenju i izvješćivanju o emisijama stakleničkih plinova u skladu s Direktivom 2003/87/EZ, a obveza može biti svake godine, svake druge godine ili svake četvrte godine. Ako se za određenu kalendarsku godinu utvrdi obveza dostavljanja ovog izvješća, rok za dostavu je 30. lipnja.

*(Mjera zaštite zraka temelji se na Pravilniku o načinu besplatne dodjele emisijskih jedinica postrojenjima i o praćenju, izvješćivanju i verifikaciji izvješća o emisijama stakleničkih plinova iz postrojenja i zrakoplova u razdoblju koje započinje 1. siječnja 2013. godine (NN 70/2015) te na članku 69. Uredbe Komisije (EU) br. 601/2012 o praćenju i izvješćivanju o emisijama stakleničkih plinova u skladu s Direktivom 2003/87/EZ)*

### **Mjere zaštite voda**

Odvodnju otpadnih voda pristana provoditi na sljedeći način:

- Sanitarne otpadne vode prikupljati u vodonepropusnu sabirnu jamu te periodično prazniti putem komunalnog poduzeća,
- Potencijalno zauljene oborinske vode s područja pretakališta dizela tretirati na uređaju za predtretman (separator ulja) te odvoditi na sustav oborinske odvodnje prometnica,
- Oborinsku odvodnju s prometnih površina na kopnenom dijelu plutajućeg terminala UPP odvoditi na uređaj za obradu (taložnik i separator) i ispuštati upojem u tlo. Sastav otpadnih voda prije ispuštanja treba zadovoljavati granične vrijednosti pokazatelja prema Pravilniku o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda (NN 80/13, 43/14, 27/15, 3/16)

*(Mjere zaštite voda temelje se na čl. 61. i 63. Zakona o vodama (NN 153/09, 63/11, 130/11, 56/13, 14/14) i čl. 4. Pravilnika o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda (NN 80/13, 43/14, 27/15, 3/16))*

Gospodarenje otpadnim vodama FSRU broda provoditi na sljedeći način:

- Sanitarne otpadne vode prikupljati u za to namijenjeni spremnik te periodično prazniti i zbrinjavati putem komunalnog poduzeća,
- Kaljužne vode prikupljati u za to namijenjeni spremnik te periodično zbrinjavati putem ovlaštene pravne osobe,
- Onečišćene oborinske vode odvoditi u spremnik za kaljužne vode.

Zabranjeno je ispuštanje sanitarnih i kaljužnih otpadnih voda UPP brodova prilikom boravka na vezu.

*(Mjere zaštite voda temelje se na čl. 64. stavak 2. Zakona o vodama (NN 153/09, 63/11, 130/11, 56/13, 14/14))*

Sustav odvodnje otpadnih voda pristana sa sabirnim objektima svakih 8 godina ispitati na vodonepropusnost, strukturalnu stabilnost i funkcionalnost. Ispitivanje provesti putem ovlaštene osobe sukladno odredbama Pravilnika o tehničkim zahtjevima za građevine odvodnje otpadnih voda, kao i rokovima obvezne kontrole ispravnosti građevina odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda (NN 3/11).

*(Mjera zaštite voda temelji se na čl. 68. Zakona o vodama (NN 153/09, 63/11, 130/11, 56/13, 14/14) i Pravilniku o tehničkim zahtjevima za građevine odvodnje otpadnih voda, kao i rokovima obvezne kontrole ispravnosti građevina odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda (NN 3/11))*

Eventualno tretiranje morske vode protiv obraštaja svesti na najmanju moguću mjeru. Sustav kloriranja podešavati na način da na ispustu sadržaj ukupnih ostatnih oksidanata (TRO) ne prelazi 0,2 mg/l.

*(Mjera zaštite voda temelji se na čl. 4. Pravilnika o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda (NN 80/13, 43/14, 27/15, 3/16))*

Ne dopušta se čišćenje obraštaja s trupa broda na lokaciji UPP terminala osim čišćenja rešetki na području zahvata vode.

### **Mjere zaštite od buke**

Elemente i uređaje postrojenja redovito kontrolirati i održavati kako u radu ne bi došlo do povećane emisije buke.

*(Mjere zaštite od buke temelje se na Zakonu o zaštiti od buke (NN 30/09, 55/13, 153/13, 41/16))*

### **Bio-ekološke značajke - kopnena staništa**

**Prilikom održavanja vegetacije ne koristiti herbicide ni sredstva koja mogu onečistiti tlo.**

Na području zahvata uklanjati invazivne vrste mehaničkim putem (nadzemni i podzemni dio biljke) prije sezone cvatnje te uklonjeni materijal spaliti, a otvorene površine održavati košnjom.

### **Bio-ekološke značajke - morska staništa**

Rad isparivača voditi tako da razlika temperature morske vode na izlazu iz isparivača u odnosu na temperaturu na usisu ne bude viša od 7°C.

U slučaju ispuštanja rashladnih voda rad rashladnog sustava voditi tako da razlika temperature morske vode na izlazu u odnosu na temperaturu na usisu ne bude viša od 10°C

*(Mjere zaštite bio-ekoloških značajki temelje se na čl. 4., 52., 58. i 59. Zakona o zaštiti prirode (NN 80/13) i Pravilniku o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda (NN 80/13, 43/14, 27/15, 3/16))*

### **Mjere gospodarenja otpadom**

Ukoliko nastaje otpad tijekom korištenja zahvata potrebno ga je privremeno skladištiti odvojeno po vrstama i ovisno o svojstvima otpada, na za tu svrhu uređenom prostoru (prostorima) koji zadovoljavaju uvjete za skladištenje otpada određene propisima, predaja pojedinih vrsta otpada pravnim i fizičkim osobama koje imaju ovlaštenje za gospodarenje istima.

Otpad proizveden tijekom puštanja zahvata u rad privremeno skladištiti do jedne godine od njegova nastanka. Otpad predati osobama ovlaštenima za gospodarenje otpadom uz izradu dokumentacije određene propisima s područja gospodarenja otpadom.

Gospodarenje otpadom koji eventualno nastaje pri korištenju zahvata riješiti putem osoba ovlaštenih za gospodarenje pojedinim vrstama otpada, uz izradu dokumentacije određene propisima s područja gospodarenja otpadom. Gdje god je to moguće, dati prednost postupcima uporabe otpada u odnosu na postupke zbrinjavanja.

Na sakupljanje, predaju i prihvat otpada s FSRU broda primjenjuju se odredbe Pomorskog zakonika (NN 181/04, 76/07, 146/08, 61/11, 56/13 i 26/15) i propisa donesenih temeljem tog zakonika.

#### **5.1.4. MJERE NAKON PRESTANKA RADA ZAHVATA**

U slučaju prestanka rada zahvata, a bez prijelaska na drugu fazu, šest mjeseci prije planiranog prestanka rada izraditi Plan zatvaranja postrojenja koji uključuje sve potrebne mjere kako bi se izbjegao rizik od onečišćenja i lokacija vratila u odgovarajuće stanje za buduću uporabu. Plan zatvaranja postrojenja mora uključivati odgovarajuće mjere zaštite okoliša iz dijela "Mjere zaštite okoliša tijekom izgradnje".

Pri početku rada kopnenog terminala ukloniti FSRU brod s lokacije terminala.

#### **5.1.5. MJERE ZA SMANJENJE RIZIKA**

##### **Mjere za smanjenje rizika na kopnu**

FSRU brod treba zadovoljavati sve uvjete koje mora zadovoljiti brod u međunarodnoj plovidbi odnosno koji su utvrđeni SOLAS konvencijom te drugim međunarodnim konvencijama prihvaćenim u okviru Međunarodne pomorske organizacije (IMO). FSRU brod mora posjedovati važeće brodske svjedodžbe i dokumente obvezne za takvu vrstu broda sukladno navedenim međunarodnim konvencijama čiji je popis objedinjen i ažuriran u dokumentu „*List of Certificates and Documents Required to be Carried on Board Ships*“ odbora za pomorsku sigurnost Međunarodne pomorske organizacije.

FSRU brod treba zadovoljavati sve uvjete sigurnosti koji su propisani propisima registara brodova i država čiju zastavu brod vije, nadležne priznate organizacije (RO) te priznate organizacije za sigurnosnu zaštitu (RSO).

Dodatno, FSRU brod kao brod za prijevoz i skladištenje ukapljenog prirodnog plina treba odgovarati uvjetima koje propisuje The International Code for the Construction and Equipment of Ships Carrying Liquefied Gases in Bulk (IGC Code), kako je izmijenjen i dopunjen.

### **Projektirati i izvesti terminal u skladu s hrvatskom regulativom koja se odnosi na zaštitu od požara i eksplozija.**

Uspostaviti sustav uzbunjivanja u perimetru stvarnih rizika za građane i uspostaviti upravljanje i nadzor nad sirenom svog sustava za uzbunjivanje iz operativnog središta područja postrojenja i iz nadležnog centra 112 sukladno odredbama Zakona o sustavu civilne zaštite (NN 82/15) i Pravilnika o nositeljima, sadržaju i postupcima izrade planskih dokumenata u civilnoj zaštiti te načinu informiranja javnosti u postupku njihovog donošenja (NN 49/17).

Sukladno Uredbi o sprječavanju velikih nesreća koju uključuju opasne tvari izraditi: Politiku sprječavanja velikih nesreća, Sustav upravljanja sigurnošću, Izvješće o sigurnosti i Unutarnji plan za postupanje unutar područja postrojenja kako bi se upravljalo rizicima i unutarnjim posljedicama iznenadnih događaja koje uključuju opasne tvari. Unutarnji plan je sastavni dio Izvješća o sigurnosti i izrađuje se u skladu s minimalnim sadržajem iz Priloga V. Uredbe i propisima iz područja zaštite i spašavanja, zaštite okoliša, zaštite na radu, zaštite od požara i zaštite zdravlja. Pritom Unutarnji plan uključuje postupke koji aktiviraju Vanjski plan zaštite i spašavanja jedinice područne (regionalne) samouprave u slučaju nesreća koje uključuju opasne tvari, u čijoj izradi sudjeluje i operater.

Pri projektiranju, građenju i radu plinovoda i svih pratećih objekata primijeniti suvremena dostignuća, uhodani sustav osiguranja i kontrolu kvalitete te primijeniti dobru inženjersku praksu.

Održavati pogonsku sigurnost plinovoda propisanim nadzorom i održavanjem te u skladu priznatih pravila struke.

Prihvatljiv rizik u kritičnoj zoni (stacionaža 1+100 – točka B) postići primjenom kombinacije nekih od sljedećih mjera:

- Ugradnja cijevi s povećanom debljinom stijenke,
- Snimanje zavara na razini od 100%,
- Ukapanje cijevi s nadslojem od 2 m,
- Redoviti obilazak kritične točke plinovoda i provjera stanja, uključivo provjera cijele dionice plinovoda,



- Zabrana budućih gradnji na definiranoj kritičnoj točki te jasno isticanje ograničenja korištenja prostora,

### **Mjere za smanjenje rizika na moru**

#### **Ispred pristana osigurati najmanju dubinu mora od 15 m.**

Primjenjivati sve mjere sigurnosti plovidbe i ostale mjere odobrene od strane Lučke kapetanije Rijeka u skladu s maritimnom studijom.

*(Mjera smanjenja pomorskih rizika temelji se na čl. 5 stavak 1 i 2 Uredbe o uvjetima kojima moraju udovoljavati luke (NN 110/04))*

## **5.2. PROGRAM PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA PLANIRANOG ZAHVATA**

### **5.2.1. PROGRAM PRAĆENJA TIJEKOM PRIPREME I IZGRADNJE ZAHVATA**

#### **Program praćenja buke**

Ukoliko se ukaže potreba za izvođenje građevinskih radova tijekom noćnog razdoblja, potrebno je provesti mjerenje buke u vanjskom prostoru ispred bukom najugroženijeg stambenog objekta naselja Omišalj.

Mjerenje treba provesti tijekom prvih noćnih radova te ponavljati tijekom svakih idućih 30 dana, sve do prekida radova noću.

### **5.2.2. PROGRAM PRAĆENJA TIJEKOM KORIŠTENJA ZAHVATA**

#### **Zrak**

Provoditi praćenje emisija u zrak iz kotlova za uplinjavanje sukladno Uredbi o graničnim vrijednostima emisija onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnih izvora (NN 87/17).

*(Program praćenja temelji se na Uredbi o graničnim vrijednostima emisija onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnih izvora (NN 87/17))*

Za praćenje utjecaja rada UPP terminala uspostaviti mjernu postaju za kontinuirano praćenje satnih koncentracija NO<sub>2</sub> i SO<sub>2</sub> u zraku na području naselja Omišalj.

*(Program praćenja temelji se na Pravilniku o praćenju kvalitete zraka NN 79/17)*

## More i vode

Ukoliko će se koristiti sustav elektroklorinacije, kontinuirano pratiti koncentraciju ukupnog rezidualnog oksidanta (TRO) na ispustu kloriranih voda tijekom redovnog rada UPP terminala kada se provodi tretman morske vode protiv obraštaja.

Kontinuirano pratiti temperaturu morske vode na usisu i na ispustu sustava rashladne vode i sustava isparivača.

Ukoliko će se koristiti sustav elektroklorinacije, samo tijekom korištenja, potrebno je mjeriti koncentracije TRO, bromoforma i DBAN-a (dibromoacetone nitril) jednom u tri mjeseca od strane ovlaštene institucije na sljedećim lokacijama:

1. Na mjestu usisa vode ispred mjesta dodavanja natrijevog hipoklorita,
2. 200 metara od ispusta u smjeru mlaza na 15 metara dubine,
3. 500 metara od ispusta u smjeru mlaza na 20 metara dubine.

Ukoliko će se koristiti sustav elektroklorinacije prije puštanja u rad analizirati uzorke morske vode na udaljenosti 200-tinjak metara sjeveroistočno od pristana.

Provoditi periodički monitoring sastava pročišćenih oborinskih voda na kontrolnom mjernom oknu kopnenog dijela terminala nakon njihove obrade, a prije ispuštanja upojem u tlo prema uvjetima nadležnog tijela sukladno Pravilniku o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda (NN 80/13, 43/14, 27/15, 3/16).

Pratiti temperaturu u vodenom stupcu na 3 postaje oko pristana za FSRU brod čija pozicija ne ometa manevar broda kod pristajanja/isplovljavanja (2 na 200 m od FSRU broda i jedna referentna na većoj udaljenosti).

Obavljati mjerenje sastava teških metala i drugih karakterističnih elemenata u pojedinim frakcijama sedimenta na barem tri lokacije na području UPP terminala, 4 puta godišnje.

Obavljati mjerenje koncentracije bakra u morskoj vodi na barem dva mjesta također 4 puta godišnje.

## Program praćenja buke

Prva mjerenja treba provesti tijekom probnog rada prihvatnog terminala za UPP. Buku treba mjeriti na kritičnim referentnim točkama imisije prema studiji utjecaja na okoliš (M1 i M2 unutar građevinskog područja naselja Omišalj sa stambenom gradnjom te G1-Gx duž granice zahvata - **sl. 4.3-1**) i elaboratu zaštite od buke. Ovlaštena stručna osoba koja provodi mjerenja buke može, ovisno o situaciji na terenu, odabrati i druge mjerne točke.

Mjerenja treba provoditi u vremenskim razmacima od tri godine te dodatno pri izmjeni dominantnih izvora buke postrojenja. Mjerenja treba provoditi za vrijeme rada terminala u toku postupka pretovara UPP-a. Buku treba mjeriti na kritičnim referentnim točkama imisije prema studiji utjecaja na okoliš (M1 i M2 unutar građevinskog područja naselja Omišalj sa stambenom gradnjom te G1-Gx duž granice zahvata - **sl. 4.3-1**) i elaboratu zaštite od buke. Ovlaštena stručna osoba koja provodi mjerenja buke može, ovisno o situaciji na terenu, odabrati i druge mjerne točke.

## **Bio-ekološke značajke - morska staništa**

Prve dvije godine po početku rada zahvata na području: (1) lokacije FSRU-a, (2) uvale Sapan, (3) izabrane referentne lokacije tromjesečno pratiti oceanografske i biološke pokazatelje (temperatura, slanost, kisik, hranjive soli, bakterioplankton, fitoplankton, zooplankton te stanje morskih staništa obalnog pojasa Carlit metodom). Nakon toga, napraviti reviziju programa praćenja te ovisno o njegovim rezultatima oceanografske i biološke pokazatelje pratiti jednom godišnje.

### **5.3. OCJENA PRIHVATLJIVOSTI ZAHVATA ZA OKOLIŠ**

Izvođenjem *Izmjene zahvata prihvatnog terminala za UPP na otoku Krku uvođenjem faze plutajućeg terminala za prihvat, skladištenje i uplinjavanje UPP-a* uz primjenu predloženih mjera zaštite okoliša te uz provođenje predloženog programa praćenja stanja okoliša planirani zahvat ocjenjuje se prihvatljivim za okoliš.