

# **Terminal Alpi Adriatico S.r.l.**

---

**Offshore terminal za ponovno uplinjavanje UPP-a i odgovarajući podmorski cjevovod – Tršćanski zaljev**

Netehnički sažetak Studije utjecaja na okoliš i njezinih dopuna do studenog 2009

Ovaj dokumentat predstavlja prijevod sastavljen od strane i pod odgovornošću Terminala Alpi Adriatico S.r.l, od D'Appolonia dokumenta S.p.a. Br. 04-582-H23, Rev.0 Siječanj 2010, "Off-shore terminal za ponovno uplinjavanje UPP-a Alpe Jadran i cjevovod na moru – Tršćanski zaljev, opći sažetak studije o utjecaju na okoliš i njezinih izmjena do studenog 2009" sa talijanskog na hrvatski jezik. Taj prijevod je ovlašten od D'Appolonia S.p.a, sa pismom od 14. siječnja 2010, Dok. Br. 04-582-A79. Podrazumjeva se da je D'Appolonia S.p.A. odgovorna za izvještaj napisan na talijanskom jeziku.



# Terminal Alpi Adriatico S.r.l.

**Offshore terminal za  
ponovno uplinjavanje UPP-  
a i odgovarajući podmorski  
cjevovod – Tršćanski zaljev**

Netehnički sažetak Studije  
utjecaja na okoliš i njezinih  
dopuna do studenog 2009.

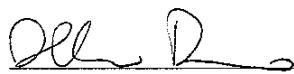


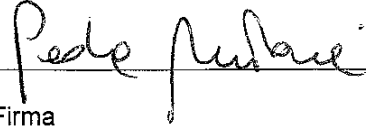





# Terminal Alpi Adriatico S.r.l.

**Terminale Offshore di  
Rigassificazione  
di GNL e Condotta a Mare –  
Golfo di Trieste**

**Sintesi non Tecnica dello  
Studio di Impatto Ambientale  
e degli Aggiornamenti fino a  
Novembre 2009**

Preparato da	Firma	Data			
Alessandro Puppo		22 Gennaio 2010			
Marco Compagnino		22 Gennaio 2010			
Verificato da	Firma	Data			
Claudio Mordini		22 Gennaio 2010			
Paola Rentocchini		22 Gennaio 2010			
Approvato da	Firma	Data			
Roberto Carpaneto		22 Gennaio 2010			
Rev. 0	Descrizione Prima Emissione	Preparato da ASP/MCO	Verificato da CSM/PAR	Approvato da RC	Data Gennaio 2010



## SADRŽAJ

	<b><u>Stranica</u></b>
<b>POPIS TABLICA</b>	<b>IV</b>
<b>POPIS SLIKA</b>	<b>V</b>
<b>POPIS SLIKA PRILOŽENIH TEKSTU</b>	<b>V</b>
<b>1 UVOD</b>	<b>1</b>
<b>2 OPĆE ZNAČAJKE PROJEKTA</b>	<b>4</b>
2.1 VRSTA PRUŽENIH USLUGA	4
2.2 LOKACIJA POSTROJENJA	4
2.3 OSNOVNI KRITERIJI PROJEKTIRANJA	5
2.4 SVOJSTVA UVOZNOG UPP-a	5
<b>3 SAŽETAK ODNOSA IZMEĐU PROJEKTA I INSTRUMENTATA ZA PROSTORNO I SEKTORSKO PROGRAMIRANJE I PLANIRANJE</b>	<b>7</b>
3.1 GLAVNI PROPISI NA PODRUČJU RIBARSTVA	8
3.1.1 Kraljevski dekret od 8. listopada 1931. br. 1604	8
3.1.2 Zakon od 14. srpnja 1965., br. 963	8
3.1.3 Zakon od 17. veljače 1982., br. 41	9
3.1.4 Ribolovna područja prisutna na ispitanom širem području	10
3.2 SUSTAV ZAŠTIĆENIH PRIRODNIH PODRUČJA	10
3.3 KULTURNA DOBRA, KRAJOBRAZ I OKOLIŠ	12
<b>4 KRATAK PREGLED OSNOVNIH PODATAKA O PROJEKTU</b>	<b>13</b>
4.1 OPIS PROJEKTA	13
4.1.1 Terminal za UPP	13
4.1.2 Cjevovod za priključak na kopnenu mjernu stanicu	15
4.2 ALTERNATIVNE LOKACIJE TERMINALA	17
4.3 SPOJ NA KOPNENI PLINSKI SUSTAV I TRASA OFFSHORE CJEVOVODA – ANALISA ALTERNATIVNIH RJEŠENJA	18
4.4 VREMENSKI ROKOVI I FAZE PROJEKTA	19
4.5 ULAZNI I IZLAZNI TOKOVI NA I S TERMINALA	20
4.6 PROJEKTNE MJERE ZA UBLAŽAVANJE NEGATIVNIH UTJECAJA ZAHVATA	20
4.6.1 Mjere za optimalno uklapanje zahvata u prostornu i ekološku sredinu	20
4.6.2 Mjere za kompenzaciju negativnih utjecaja	21
<b>5 SVOJSTVA REFERENTNOG EKO-SUSTAVA</b>	<b>22</b>
5.1 ATMOSFERA	22
5.1.1 Meteorološko-klimatski uvjeti	22
5.1.2 Pokazatelji kakvoće zraka	24
5.2 MORE I PRIOBALJE	25
5.2.1 Priobalje	25
5.2.2 Pomorsko-meteorološka obilježja	25
5.2.3 Kakvoća priobalnih voda	27
5.3 TLO I PODZEMLJE	30
5.3.1 Stratigrafski okvir	30

**SADRŽAJ**  
**(Nastavak)**

	<b><u>Stranica</u></b>
5.3.2 Batimetrija i morfologija morskog dna	31
5.3.3 Seizmotektonski okvir	31
5.3.4 Kakvoća morskih sedimenata	31
<b>5.4 PRIRODNI EKOSUSTAV I KRAJOBRAZ</b>	<b>33</b>
5.4.1 Područja od posebnog prirodnog značaja	33
5.4.2 Krajobraz i odgovarajuća ograničenja	34
<b>5.5 DRUŠTVENO-GOSPODARSKI UVJETI</b>	<b>34</b>
5.5.1 Demografsko stanje	34
5.5.2 Gospodarstvo	35
5.5.3 Pomorski promet	35
5.5.4 Opis i distribucija ribljih populacija	38
<b>6 PROCJENA UTJECAJA</b>	<b>40</b>
<b>6.1 ATMOSFERA</b>	<b>40</b>
6.1.1 Utjecaj na kakvoću zraka uslijed emisija plinovitih onečišćivača u fazi gradnje	40
6.1.2 Utjecaj na kakvoću zraka uslijed emisija onečišćivača nastalih u pomorskom prometu (faza eksploatacije)	41
6.1.3 Utjecaj na kakvoću zraka zbog emisija uslijed izgaranja prirodnog plina (faza eksploatacije)	42
<b>6.2 MORE I PRIOBALJE</b>	<b>44</b>
6.2.1 Povlačenje i ispuštanje vode za lokalne potrebe (faza gradnje) i za testiranje cjevovoda (faza puštanja u pogon - Commissioning)	44
6.2.2 Resuspenzija sedimenata morskog dna (faza gradnje)	45
6.2.3 Povlačenje i ispuštanje vode za lokalne i industrijske potrebe (faza eksploatacije)	48
6.2.4 Toplinski utjecaj vode za uplinjavanje (faza eksploatacije)	49
6.2.5 Kemijski utjecaj vode za uplinjavanje (faza eksploatacije)	51
6.2.6 Kretanje mora i struje	51
<b>6.3 TLO I PODZEMLJE</b>	<b>52</b>
6.3.1 Promjena kakvoće tla i sedimenata (faza gradnje i faza eksploatacije)	52
6.3.2 Korištenje zemljišta (faza gradnje i faza eksploatacije)	53
6.3.3 Promjena morfologije morskog dna (faza gradnje)	53
6.3.4 Proizvodnja otpadnog materijala (faza gradnje i faza eksploatacije)	54
<b>6.4 PRIRODNI EKOSUSTAVI I KRAJOBRAZ</b>	<b>54</b>
6.4.1 Utjecaj uslijed gubitka staništa kao posljedica korištenja zemljišta (faza gradnje i faza eksploatacije)	54
6.4.2 Štete/smetnje za floru, faunu i ekosustave mora uslijed ispuštanja hladne i klorirane vode pri eksploataciji Terminala za UPP	55
6.4.3 Procjena smetnji za bentoske biocenoze i ekosustave (faza gradnje)	56
6.4.4 Perceptivni utjecaj vezan uz prisutnost novih konstrukcija (faza eksploatacije)	58



**SADRŽAJ**  
**(Nastavak)**

	<b><u>Stranica</u></b>
<b>6.5 DRUŠTVENO – GOSPODARSKI ASPEKTI</b>	59
6.5.1 Utjecaj na slovensko i hrvatsko teritorijalno more	59
6.5.2 Smetnje za pomorski promet (faza gradnje i faza eksploatacije)	61
6.5.3 Utjecaj vezan uz usluge potrebne za zaposlenike i zadovoljenje potražnje za angažiranim osobljem (faza gradnje i faza eksploatacije)	62
6.5.4 Utjecaj koji je vezan uz realizaciju novog terminala za uvoz prirodnog plina	62
6.5.5 Smetnje za djelatnosti ribogojstva i akvakulture	63
6.5.6 Utjecaj na turizam	64
<b>BIBLIOGRAFIJA</b>	

## POPIS TABLICA

<b>Tablica br.</b>	<b>Stranica</b>
Tablica 2.1: Kemijsko-fizikalna svojstva UPP-a	6
Tablica 3.1: Prirodna zaštićena područja – odnosi sa projektom (minimalna udaljenost)	10
Tablica 4.1: Operativni uvjeti i sastavni dijelovi pogona	14
Tablica 4.2: Svojstva glavnih uređaja Terminala za UPP	15
Tablica 4.3: Glavna svojstva offshore metanovoda	16
Tablica 4.4: Usporedba alternativnih lokacija Terminala	18
Tablica 4.5: Usporedba alternativnih lokacija spoja cjevovoda na kopneni plinski sustav	19
Tablica 5.1: Maksimalne vrijednosti srednje brzine vjetra – Tršćanski zaljev	23
Tablica 5.2: Učestalost klasa stabilnosti (u tisućinkama) – Postaja ENEL/SMAM - Ronchi dei Legionari (GO)	23
Tablica 5.3: Prosječna koncentracija amonijaka, nitrita, nitrata i silikata	28
Tablica 5.4: Vrijednosti koncentracije nitrata 2000.-2005. (ARPA FVG, 2006.)	29
Tablica 5.5: Luka Trst, pomorski promet (2006.-2007.)	36
Tablica 5.6: Luka Trst, pomorski prijevoz (2005.-2007.)	36
Tablica 5.7: Luka Trst, tokovi robne razmjene po kategorijama (2005.-2007.)	36
Tablica 5.8: Luka Monfalcone, pomorski robni promet (1990.-2005.)	37
Tablica 5.9: Luka Monfalcone, tokovi robne razmjene po kategorijama (2002.-2007.)	37
Tablica 5.10: Luka Kopar – Tokovi robne razmjene po kategorijama (1998.-2006.)	37
Tablica 5.11: Luka Kopar, pomorski robni promet (siječanj – lipanj 2007.)	38
Tablica 6.1: Terminal za UPP, onečišćivači koje u atmosferu ispuštaju strojevi korišteni u gradnji	40
Tablica 6.2: Podmorski cjevovod, onečišćivači koje u atmosferu ispuštaju strojevi korišteni u gradnji	41
Tablica 6.3: Spoj na kopneni plinski sustav, onečišćivači koje u atmosferu ispuštaju strojevi korišteni u gradnji	41
Tablica 6.4: Emisije onečišćivača uslijed pomorskog prometa	42
Tablica 6.5: Emisije u atmosferu iz Terminala za UPP – rezultati simulacija	43
Tablica 6.6: Ispust u atmosferu iz sustava baklji i ventilatora	44
Tablica 6.7: Polaganje offshore cjevovoda uz pomoć tehnike Post-Trenching, vrijednosti koncentracije suspendiranih čestica	46
Tablica 6.8: Polaganje offshore plinovoda uz pomoć tehnike Post-Trenching, vrijednosti koncentracije žive	46
Tablica 6.9: Ispuštanje vode u fazi eksploatacije	48
Tablica 6.10: Nadzor nad ispuštanjem vode za uplinjavanje	50
Tablica 6.11: Postavljanje podmorskog cjevovoda – masa sedimenata za premještaj	52
Tablica 6.12: Pomorski promet brodova za prijevoz prirodnog plina	61

## POPIS SLIKA

<b><u>Slika br.</u></b>		<b><u>Stranica</u></b>
Slika 5.1:	Postaje za uzorkovanje priobalnih morskih voda u Tršćanskom zaljevu (ARPA FVG, 2006)	29
Slika 5.2:	Kretanje demersalnih resursa u Sjevernom Jadranu (Orel et al., 2002.)	39

## POPIS SLIKA PRILOŽENIH TEKSTU

<b><u>Slika br.</u></b>	<b><u>Naslov</u></b>
1	Karta krupnog mjerila
2	Lokacija Terminala za UPP Alpe Jadran i cjevovoda na moru
3	Karta ribolovnog područja i granica teritorijalnog mora
4	Perimetar područja Natura 2000 na širem području
5	Perimetar ornitološki značajnih područja na širem području
6	Prirodni rezervati i zaštićena morska područja za obnovu ribljeg fonda
7	Područja Natura 2000 u Sloveniji
8	Tlocrt Terminala za UPP
9	Dijelovi Terminala za UPP
10	Projektne alternative, lokacija Terminala za UPP
11	Projektne alternative offshore cjevovoda i spoja na kopneni plinski sustav
12	Vremenski raspored djelatnosti
13	Ulazni i izlazni tokovi na i s Terminala
14	Lokacija pomorskih meteoroloških stanica
15	Geomorfološka karta
16	Batimetrija morskog dna
17	Položaj mjernih točaka
18	Perimetar drugih područja od velikoga prirodnog značaja na širem području (LR No. 42/1996)
19	Fotodokumentacija - Tršćanski zaljev
20	Tokovi pomorskog prometa te lokacije komercijalnih i turističkih luka
21	Lokacija Terminala za UPP Alpe Jadran i Zaule u Tršćanskom zaljevu
22	Analiza disperzije onečišćivača, anvelopa prosječnih godišnjih koncentracija NO <sub>x</sub>
23	Analiza disperzije onečišćivača, anvelopa najviših satnih koncentracija NO <sub>x</sub>
24	Analiza disperzije onečišćivača, anvelopa prosječnih godišnjih koncentracija CO
25	Ispuštanje zagrijane morske vode, procjena utjecaja na morski okoliš
26	Ispuštanje kemikalija, procjena utjecaja na morski okoliš
27	Karta morskih biocenoza
28	Vizualizacija Terminala za UPP, pogled iz Kopra
29	Vizualizacija Terminala, pogled iz mjesta Grado (Spiaggia Nuova)
30	Vizualizacija Terminala, pogled iz mjesta Grado (lukobran)

**POPIS SLIKA PRILOŽENIH TEKSTU  
(nastavak)**

<b><u>Slika br.</u></b>	<b><u>Naslov</u></b>
31	Vizualizacija Terminala, pogled iz svetišta Monte Grisa
32	Vizualizacija Terminala, pogled iz Trsta (Mol Audace)
33	Prijedlog strukture prometa u Tršćanskom zaljevu

**NETEHNIČKI SAŽETAK STUDIJE UTJECAJA NA OKOLIŠ I  
NJEZINIH DOPUNA DO STUDENOG 2009.  
TERMINAL ZA PONOVRNO UPLINJAVANJE UPP-a ALPE  
JADRAN I ODGOVARAJUĆI PODMORSKI CJEVOD**

## **1 UVOD**

Društvo Terminal Alpi Adriatico S.r.l. (TAA), iz grupacije E.ON, jedno je od vodećih svjetskih energetske operatera koje ima za cilj izgraditi morski terminal za ponovno uplinjavanje ukapljenog prirodnog plina (UPP) u Tršćanskom zaljevu, u Sjevernom Jadranu. Terminal će se nalaziti otprilike 22 km zapadno od Trsta na lokaciji morske dubine od otprilike 22 metra (vidi Sliku 1 i 2).

Projekt postrojenja, koji se planira kako bi se osigurao kapacitet prijenosa 8 milijardi Sm<sup>3</sup> plina godišnje, predviđa realizaciju:

- morskog terminala, koji će omogućiti sljedeće aktivnosti:
  - pristajanje i sidrenje tankera za prijevoz UPP-a,
  - skladištenje UPP-a u prikladnim spremnicima smještenim u sklopu konstrukcije terminala,
  - ponovno uplinjavanje UPP-a;
- priključnog plinovoda koji terminal povezuje sa nacionalnom mrežom, koji se sastoji od:
  - podmorskog cjevovoda dužine oko 13.7 km, od Terminala do obale. Spoj na kopneni plinski sustav nalazi se u mjestu Golamento, Općina Grado (GO), u predjelu između ušća rijeke Soče i prolaza Bocche di Primero,
  - kopnenog cjevovoda dužine oko 19 km, od spoja na kopneni plinski sustav do priključka na nacionalnu mrežu, kod postojeće postaje Snam Rete Gas u blizini mjesta Villesse (GO).

Primopredajna mjerna stanica predviđena je na oko 350 m od spoja na kopneni plinski sustav.

Ovo je izvješće netehnički sažetak Studije o utjecaju na okoliš (SUO) izrađene u siječnju 2006. god., koja je nadopunjena glavnim točkama iz dokumentacije podnesene u sklopu postupka procjene utjecaja na okoliš koji je trenutno u tijeku, do mjeseca studenog 2009., te čiji su predmet sljedeći zahvati:

- morski terminal;
- priključni plinovod koji povezuje terminal sa nacionalnom mrežom, na dionici između Terminala i primopredajne mjerne stanice (ako uzmemo u obzir položaj iste, na oko 350 m od obale, dionica se u suštini poklapa sa offshore cjevovodom).

Što se tiče tehničke dokumentacije koja je u pripremi od mjeseca siječnja 2006. g., ističemo posebice sljedeće dokumente:

- “Offshore Terminal za ponovno uplinjavanje UPP-a Alpe Jadran te povezani radovi – Tršćanski zaljev, Pojašnjenja i dopune studiji o utjecaju na okoliš” (Dok. br. 04-582-H9), koji se odnosi na:

- mjere za kompenzaciju negativnih utjecaja koje je predložilo društvo TAA,
  - opis riblje faune i distribuciju iste na širem području projekta,
  - detaljniju analizu termičkih i kemijskih utjecaja vezanih za ispuštanje vode korištene kod uplinjavanja,
  - analizu potencijalnih negativnih utjecaja na turizam, uzrokovanih prisutnošću Terminala.
- “Offshore Terminal za ponovno uplinjavanje UPP-a u Tršćanskom zaljevu – Dopuna Studije o utjecaju na okoliš” (Dok. br. 04-582-H13), koji razmatra sljedeće tematike:
    - određivanje konačne lokacije Terminala za UPP i odgovarajući premještaj trase offshore plinovoda,
    - izmjena plana za usmjeravanje morskog prometa u svrhu zadovoljenja sigurnosnih uvjeta plovidbe,
    - utvrđivanje ribolovnih zona na širem području projekta,
    - analiza morskog nacionalnog i međunarodnog prometa,
    - plan za nadzor okoliša,
    - detaljna analiza utjecaja na krajobraz;
  - “Offshore Terminal za ponovno uplinjavanje UPP-a u Tršćanskom zaljevu – Podrobnije analize i dopune studiji o utjecaju na okoliš” (Dok. br. 04-582- H15), u sklopu kojih se obrađuju sljedeći aspekti:
    - kumulativni utjecaj zajedno sa Terminalom Zaule,
    - detaljnija analiza utjecaja na krajobraz;
  - “Terminal Alpi Adriatico S.r.l., Pojašnjenja i dopune studiji o utjecaju na okoliš – Uvjeti Ministarstva zaštite okoliša, mora i prostornog uređenja svibanj 2009.”, Dok. br. 04-542-H17, koji sadrži detaljnije analize vezano uz:
    - kemijske karakteristike sedimenata na offshore trasi i na lokaciji Terminala,
    - preliminarnu studiju o proizvodnji električne energije na Terminalu uporabom obnovljivih izvora energije,
    - projektiranje spoja na kopneni plinski sustav te testiranje cjevovoda,
    - procjenu stupnja resuspenzije krute tvari te koncentracije žive u svezi s radovima izgradnje podmorskog plinovoda,
    - procjenu potencijalnih utjecaja na slovenske i hrvatske teritorijalne vode,
    - procjenu potencijalnih smetnji na djelatnosti ribogojstva i akvakulture;
  - “Pojašnjenja i dopune studiji o utjecaju na okoliš Dodatni uvjeti Ministarstva zaštite okoliša, mora i prostornog uređenja - listopad 2009., Offshore Terminal za ponovno uplinjavanje UPP-a, Tršćanski zaljev” (Dok. br. 04-542-H22), koji sadrži:

- preliminarne upute vezane uz mogućnost izvedbe spoja na kopneni plinski sustav uporabom trenchless tehnike,
- pojedinosti o radovima za ublažavanje utjecaja na krajobraz uzrokovanih prisutnošću Terminala.

Izvešće se nastavlja po sljedećem obrascu:

- 2. poglavlje prikazuje opće značajke projekta;
- 3. poglavlje ukratko prikazuje odnos između projekta i instrumenata za prostorno i sektorsko planiranje i projektiranje, posebice vezano uz:
  - ribolovne propise,
  - sustav zaštićenih područja,
  - kulturna dobra, krajobraz i okoliš;
- 4. poglavlje daje kratki prikaz glavnih aspekata projekta i opis alternativnih rješenja uzetih u obzir pri odabiru lokacije terminala i podmorskog cjevovoda. Opisane su i projektne mjere za ublažavanje i kompenzaciju negativnih utjecaja zahvata;
- 5. poglavlje opisuje ekološki sustav prije zahvata, s obzirom na sljedeće čimbenike:
  - atmosferu,
  - more i priobalje,
  - tlo i podzemlje,
  - prirodni ekosustav i krajobraz,
  - društveno-gospodarske aspekte;
- u 6. poglavlju procjenjuje se utjecaj na okoliš

## **2 OPĆE ZNAČAJKE PROJEKTA**

### **2.1 VRSTA PRUŽENIH USLUGA**

Projekt Terminala Alpe Jadran predviđa realizaciju prihvatnog Terminala na moru za ponovno uplinjavanje UPP-a (Ukapljeni Prirodni Plin pri temperaturi od  $-162^{\circ}\text{C}$ ) s kapacitetom od 8 milijardi  $\text{Sm}^3$  plina godišnje, kojeg društvo TAA namjerava sagraditi u Tršćanskom zaljevu, na oko 10 km od obale Monfalconea.

Nakon ponovnog uplinjavanja, UPP će se isporučivati nacionalnoj mreži metanovoda.

Projektne radovi moraju jamčiti nesmetano obavljanje sljedećih aktivnosti:

- pristup i sidrenje brodova za prijevoz prirodnog plina;
- istovar brodova za prijevoz prirodnog plina i pretakanje UPP-a u spremnike za skladištenje;
- skladištenje UPP-a;
- ponovno uplinjavanje;
- otprema prirodnog plina do nacionalne mreže

Radovi na Terminalu uključuju izgradnju konstrukcije od armiranog betona uporabom GBS (Gravity Based Structure) tehnologije. Na gornjem dijelu bit će smještena potrebna oprema za tlačenje, uplinjavanje, pretakanje prirodnog plina, pristajanje i istovar brodova za prijevoz prirodnog plina, te pomoćna oprema potrebna za rad uređaja i prostori za opsluživanje operativnog i kontrolnog osoblja.

Na betonskoj konstrukciji bit će smješteni i spremnici za skladištenje UPP-a.

Zahvat će upotpuniti podmorski metanovod dužine oko 13.7 km do spoja s kopnenim plinskim sustavom u općini Grado te kopneni cjevovod dužine oko 19 km do priključka na nacionalnu mrežu u blizini mjesta Villesse.

### **2.2 LOKACIJA POSTROJENJA**

Predviđa se da bi lokacija terminala bila smještena u Jadranskom moru, u vodama Regije Furlanije-Julijske krajine, u Tršćanskom zaljevu (Slika 2).

Geografske koordinate lokacije Terminala<sup>1</sup> na moru, po sustavu WGS84, su:

---

<sup>1</sup> Napominje se da je smještaj Terminala ranije bio predviđen na lokaciji s koordinatama  $45^{\circ} 36' 52''\text{N}$  geografske duljine i  $13^{\circ} 34' 06''\text{E}$  geografske širine, na oko 3 nautičke milje (oko 6 km) u smjeru sjeveroistoka od završne lokacije pogona. Ta je lokacija odabrana na zahtjev Ministarstva prometa i infrastrukture, s obzirom na potrebu za adekvatnim zadovoljavanjem sigurnosnih uvjeta plovidbe. U tu svrhu, u izvedbi Rina Industry te izravnim sudjelovanjem Zapovjednika Avijacije Monfalconea, provedena je detaljna analiza obrasca morskog prometa na tom području te studija manevarskih mogućnosti kako bi se ispitala procedura uplovljavanja, sidrenja i isplovljavanja brodova za prijevoz plina na i s Terminala. Studije su pokazale da je novi plan razdvajanja prometnih tokova u stanju osigurati propisane sigurnosne uvjete (vidi poglavlje 6.5.1 za detaljnija objašnjenja)



- 45° 36' 00'' N;
- 13° 29' 30'' E.

Terminal će se nalaziti na udaljenosti od oko 600 m od slovenskih državnih voda. Ukoliko referentnom vrijednošću za određivanje granica između slovenskih i hrvatskih voda smatramo crtu sredine, pogon će se nalaziti na udaljenosti od oko 2 km od obiju voda. Ta metoda<sup>2</sup> ni na koji način ne dovodi u pitanje buduće granice između slovenskih i hrvatskih teritorijalnih voda koja će se odrediti na temelju međunarodnih sporazuma među strankama.

Odabir lokacije temelji se na sljedećim glavnim uvjetima:

- održavanje propisane sigurnosne razine unutar navigacijskih kanala Tršćanskog zaljeva;
- ograničavanje ometanja plovidbe, sprječavajući situacije u kojima brodovi za prijevoz plina, kod pristajanja Terminalu, ometaju plovidbu u kanalu;
- smještaj Terminala u talijanskim teritorijalnim vodama.

Napominje se, također, da će se manevri za pristajanje brodova za prijevoz prirodnog plina odvijati u talijanskim teritorijalnim vodama, dakle bez ikakvog dodira sa slovenskim ili hrvatskim teritorijalnim vodama.

## **2.3 OSNOVNI KRITERIJI PROJEKTIRANJA**

Terminal je osmišljen za:

- obrađivanje UPP-a različitog podrijetla;
- otpremu prirodnog plina pod visokim tlakom (ispareni UPP) do metanovoda u skladu sa specifičnim zahtjevima;
- ponovno dobivanje isparenog plina (boil-off);
- pretakanje UPP-a s povratom para prirodnog plina na tankere za prijevoz UPP-a;
- održavanje cjevovoda za pretakanje hladnim, uz pomoć kruženja UPP-a iz spremnika za skladištenje. Terminal će biti opremljen svim neophodnim uređajima za sigurnost i zaštitu okoliša u skladu sa primjenjivim zakonima i standardima te će se realizirati uporabom provjerenih tehnologija. U Terminal će se ugraditi visokokvalitetna i izrazito pouzdana infrastruktura i uređaji.

## **2.4 SVOJSTVA UVOZNOG UPP-a**

Kemijsko-fizikalna svojstva UPP-a koji se namjerava uvoziti prikazane su u dolje navedenoj tablici (Saipem-Vinci, 2006.).

---

<sup>2</sup> Metoda je u skladu sa UN-ovom Konvencijom o pravu mora iz 1982. koja prihvaća prethodno utvrđeno načelo iz Ženevske Konvencije iz 1958. po kojemu se kao granica teritorijalnih voda među državama sa oprečnim ili susjednim obalama, u nedostatku sporazuma, uzima crta sredine (ili crta ekvidistancije) među obalama.

**Tablica 2.1: Kemijsko-fizikalna svojstva UPP-a**

Komponenta	Jed.mj.	Vrijednost		
		Teški	Lagani	Običan
Metan	%	86.98	90.60	89.56
Etan	%	9.14	8.00	6.25
Propan	%	2.41	0.42	2.19
i-Butan	%	0.65	0.01	0.41
n-Butan	%	0.65	0.01	0.66
i-Pentan	%	0.02	0.01	0.03
n- Pentan	%	0.02	0.00	0.01
Dušik	%	0.13	0.95	0.89
Wobbe - indeks	kcal/Sm <sup>3</sup>	12,744	12,286	12,479

### **3 SAŽETAK ODNOSA IZMEĐU PROJEKTA I INSTRUMENTATA ZA PROSTORNO I SEKTORSKO PROGRAMIRANJE I PLANIRANJE**

U okviru Referentnog programskog okvira Studije o utjecaju na okoliš i daljnjih dopuna, nastavilo se s analizom teritorijalnih i sektorskih instrumenata za planiranje, među koje se ubrajaju Terminal za UPP i podmorski cjevovod, kako bi se uočio eventualni odnos ili postojeća veza između ostvarenja priključnog cjevovoda i samih radnji teritorijalnog i sektorskog planiranja i programiranja.

Ukratko, pregledani su glavni nacionalni (ili nadregionalni), regionalni i lokalni dokumenti koji se odnose na sljedeće sektore:

- energetski sektor:
  - Nacionalni plan za održivi razvoj,
  - nacionalni planovi o suzbijanju emisija,
  - nacionalna i regionalna energetska politika,
  - normativa vezana uz liberalizaciju energetskih sektora;
- Prijevoz:
  - Opći plan za Prijevoz i Logistiku,
  - Regionalni integrirani plan za Prijevoz;
- otpad:
  - Regionalni plan za otpad,
  - Pokrajinski program provedbe Regionalnog plana upravljanja otpadom Pokrajine Gorizia;
- planiranje sliva:
  - referentna nacionalna i regionalna normativa,
  - Projekt privremenog plana za upravljanje slivom rijeka Soče, Tagliamento, Piave i Brenta-Bacchiglione;
- zaštita i poboljšanje okoliša:
  - Akcijski plan za suzbijanje i sprječavanje jakih atmosferskih onečišćenja,
  - Opći plan sanacije voda Regije Furlanije-Juljske krajine,
  - normativa u sektoru ribarstva;
- zaštita krajobraza i zaštićenih područja:
  - sustav zaštićenih kopnenih i morskih područja,
  - zaštićena područja na temelju Zak. Dekreta 42/04;

- prostorno i društveno-gospodarsko planiranje:
  - Regionalni plan razvoja 2004-2006,
  - Generalni regionalni urbanistički plan (tal. PURG),
  - Generalni regionalni prostorni plan (tal. PTRG),
  - Smjernice za Prostorni plan koordinacije Pokrajine Gorizia,
  - Prostorni plan uređenja Općine Grado;
- uporaba pomorskog javnog dobra;
- vojne obveze.

Općenito proizlazi da, na osnovi analize provedene vezano uz gore navedene dokumente, Terminal za ukapljeni plin i cjevovod, koji su predmet ove studije, ne sadrže elemente nekompatibilnosti sa pokazateljima navedenim u razmotrenim planskim dokumentima. Sažetak glavnih odnosa između projekta i planskih dokumenata koji se tiču zahvata opisanih u ovome izvješću, izložen je u daljnjem tekstu.

### **3.1 GLAVNI PROPISI NA PODRUČJU RIBARSTVA**

#### **3.1.1 Kraljevski dekret od 8. listopada 1931. br. 1604**

Kraljevski dekret od 8. listopada 1931. br. 1604 *“Jedinstveni tekst Zakona o ribarstvu”*, imao je za cilj organski i homogeno urediti mnogobrojne normative koje su prethodno mahom donošene u sektoru ribarstva.

Jedinstveni tekst prvenstveno uređuje samu ribarsku djelatnost, diktirajući opće odredbe, propise za ribare, propise vezane uz nadzor i kontrolu ribolova i trgovine ribljim proizvodima, propise vezane uz kaznene i administrativne prekršaje te odgovarajuće kaznene odredbe.

Od posebnog su interesa, i radi poredbe sa budućim razvojem normative, članak 1. i sljedeći jedinstvenog teksta, u kojem se utvrđuje područje primjene te se navodi da isti uređuje ribolov u javnim vodama i u teritorijalnom moru, kao i u privatnim vodama u slučajevima u kojima je to izričito određeno. Dakle, ne radi se primjetna razlika između morskog ribolova i ribolova u kopnenim vodama.

#### **3.1.2 Zakon od 14. srpnja 1965., br. 963**

Po završetku Drugog svjetskog rata, morski ribolov i ribolov u kopnenim vodama kreću različitim pravcima i počinju se jasno razlikovati, također i zahvaljujući tehnološkom razvitku. Stoga se sektor ponovno regulira i nastaje pravna disciplina koja se temelji na jasnoj razlici između morskog ribarstva i ribarstva u kopnenim vodama.

Odobrenjem Zakona od 14. srpnja 1965. br. 963, *“Disciplina morskog ribolova”*, smatra se morskim ribolovom svaka djelatnost koja ima za cilj uloviti primjerke onih vrsta čija je uobičajena ili prirodna životna sredina morska voda ili pomorsko javno dobro i ona područja u moru u koja se slijevaju rijeke i drugi vodeni tokovi, prirodni ili umjetni, odnosno ona područja koja su u izravnom kontaktu sa lagunama i bazenima sa slanom ili slankastom vodom, od sliva do najudaljenijih ušća i drugih izlivanja u more.

Nadalje, u okviru morskog ribolova, kodeks plovidbe i pravilnik za morsku plovidbu razlikuju obalni ribolov, ribolov u Sredozemnom moru i oceanski ribolov. Takva klasifikacija ribolova ponavlja se u Dekretu Predsjednika republike br. 1639/1968, izvršni propis Zakona br. 963/1965, gdje se u čl. 3. određuju kategorije brodova namijenjene raznim vrstama stručnog ribolova, a u čl. 9. profesionalni ribolov dijeli se na obalni ribolov, gdje razlikujemo lokalni ribolov i ribolov do 3 milje od obale, ribolov u Sredozemnom moru ili na otvorenom moru i oceanski ribolov.

Zakon br. 963/1965, nadalje, pri lučkim kapetanijama uspostavlja registar morskih ribara (čl. 9.) u koji se moraju upisati svi oni koji se namjeravaju stručno baviti morskim ribolovom (čl. 10). Izvršni propis, u čl. 32. i sljedećima, regulira način upisa u registar, određujući kriterije, uvjete, dokumente i kvalifikacije potrebne za upis, kao i slučajeve ispisa iz registra.

Pri lučkim kapetanijama uspostavljen je i registar ribarskih poduzeća (čl. 11.) u koji se moraju upisati svi oni koji se namjeravaju baviti poduzetništvom.

Naposljetku, čl. 14. Zakona upućuje na propis za određivanje granica i načina kojima bi se zajamčila zaštita bioloških resursa te njihov maksimalni stalni učinak putem propisa vezanih uz područja, rokove, instrumente te vrste brodova koje nisu dozvoljene kod ribolova. Sljedeći čl. 15., s ciljem zaštite bioloških resursa morskih voda i jamčenja discipliniranog ribarenja, određuje niz zabranjenih aktivnosti.

### **3.1.3 Zakon od 17. veljače 1982., br. 41**

Zakon od 17. veljače 1982. br. 41. "*Plan za racionalizaciju i razvoj morskog ribarstva*" uvodi sektorsko programiranje ribarstva.

Zakon, radi promicanja racionalnog iskorištavanja i vrednovanja morskih resursa kroz uravnoteženi razvoj morskog ribarstva, nalaže da Ministar trgovinske mornarice (današnji Ministar poljoprivredne politike), s obzirom na državno i regionalno planiranje, pravce Zajednice i međunarodne obveze, usvoji nacionalni trogodišnji plan za ribarstvo i akvakulturu. Nakon što taj plan razradi nacionalni odbor za očuvanje i upravljanje biološkim morskim resursima, usvaja ga Međuministarski odbor za gospodarsko planiranje (C.I.P.E.-Comitato Interministeriale per la Programmazione Economica).

Zakon br. 41/1982 dao je veći naglasak na očuvanje i racionalno upravljanje biološkim morskim resursima, prilagodivši se time već očitim strujama u međunarodnoj sredini te znatno promijenivši odnos privatnika i ribolova.

### 3.1.4 Ribolovna područja prisutna na ispitanom širem području

Na slici 3. prikazana je Karta ribolovnog područja za ispitanu širu područje. Na karti su prikazani, uz glavne pokazatelje nautičkih karti, i utvrđena riblja flora i fauna, bilo da je privremena ili stalno nastanjena na području, biološki rezervati i zone zabranjenog ribolova ili područja podložna posebnim propisima, kao i podršine prisutne na morskom dnu. Što se tiče faune, potrebno je naglasiti da su podaci navedeni na Karti ribolovnog područja podložni varijacijama zbog promjenjivih sezonskih i klimatskih uvjeta, te promjena kojima su općenito podložna staništa (D'Appolonia, 2008a).

Kao što je vidljivo na slici 3., smještaj Terminala za UPP Alpe Jadran tiče se "zajedničkog ribolovnog područja" četvrtastog oblika, u blizini granice talijanskih teritorijalnih voda, a namijenjenog lovu panulom iz ruke (hlapovi, orade, brancini). Offshore cjevovod se, pak, tiče malog područja na otprilike 200 m udaljenosti od obale, namijenjenog ribolovu orada i brancina. Na slici 3. je, nadalje, vidljivo da je priobalni dio između prolaza Bocche di Primero i rta Punta Sdobba, sjeveroistočno od spoja na kopneni plinski sustav, dužine otprilike 2 km, obilježen prisutnošću školjkaša (vongola-školjka kućica i cijevasti šljanak).

U dijelu mora koje se tiče zahvata iz ovog projekta nisu utvrđena područja za obnovu ribljeg fonda i riblje faune.

## 3.2 SUSTAV ZAŠTIĆENIH PRIRODNIH PODRUČJA

Smještaj Terminala za UPP i trase plinovoda u odnosu na sustav zaštićenih prirodnih područja u širem području vidljiv je na sljedećim slikama:

- Slika 4, Područja od važnosti za Zajednicu (SCI-Sites of Community interest, tal. SIC), Područja posebne zaštite (SPA - Special Protection Area, tal. ZPS) i Područja od nacionalne važnosti (tal. SIN-Siti di interesse nazionale);
- Slika 5., Ornitološki značajna područja (IBA-Important Bird Areas), odnosno područja značajna za ptičji svijet, koja je odredio Talijanski savez za zaštitu ptica LIPU-BirdLife Italia;
- Slika 6., Područja morske biološke zaštite i zaštićena morska područja za obnovu ribljeg fonda.

U sljedećoj tablici prikazan je sažetak odnosa između nove predložene lokacije za Terminal za UPP Alpe Jadran i gore navedena prirodna zaštićena područja.

**Tablica 3.1: Prirodna zaštićena područja – odnosi sa Projektom (Minimalna udaljenost)**

Prirodna Zaštićena područja	Naziv	Minimalna udaljenost		
		Spoj na kopn.plinski sustav	Offshore cjevovod	Terminal
<i>Područja od važnosti za Zajednicu (SIC) / Područja posebne zaštite(ZPS)</i>	Valle Cavanata i Banco Mula di Muggia	1.3 km	1.3 km	8.8 km
	Ušće Soče- Isola della Cona	500 m	500 m	13.5 km
	Laguna di Grado e Marano	3.8 km	3.8 km	11 km

Prirodna Zaštićena područja	Naziv	Minimalna udaljenost		
		Spoj na kopn. plinski sustav		
<i>IBA područja</i>	Ušće Soče, Isola della Cona i Tržiški zaljev (Golfo di Panzano)	0 km	0 km	11.3 km
	Laguna di Grado e Marano	300 m	300 m	7 km
<i>Područja od nacionalne važnosti (SIN)</i>	Velme del Golameto	0 km	0 km	10.8 km
<i>Prirodni biotopi</i>	Močvara rijeke Cavana	7.5 km	7.5 km	21.5 km
	Risorgive di Schiavetti	7.5 km	7.5 km	21.7 km
<i>Područja od posebnog značaja za okoliš (ARIA)</i>	ARIA 12 "Rijeka Soča"	6.5 km	6.5 km	20 km
<i>Regionalni parkovi i rezervati</i>	Regionalni rezervat ušća Soče	1.8 km	1.8 km	14.5 km
	Regionalni rezervat Valle Cavanata	1.3 km	1.3 km	11.8 km
<i>Vlažna staništa (Ramsarska konvencija)</i>	Valle Cavanata	1.3 km	1.3 km	12.5 km
<i>Morski rezervati</i>	Miramare	16 km	13.6 km	20.5 km
<i>Područja biološke zaštite</i>	Miramare	11.5 km	11 km	20.3 km
<i>Zaštićena morska područja za obnovu ribljeg fonda</i>	Dosso di Santa Croce	8 km	6.3 km	15 km
	Područje ispred mjestu Duino- Aurisina i Trsta	11 km	11 km	22 km

Iz gornje tablice vidljivo je da se prijedlog o premještanju Terminala i odgovarajućoj promjeni trase podmorskog cjevovoda ne tiče ostalih kopnenih i morskih zaštićenih područja u odnosu na prethodnu lokaciju.

Jedina područja kojih se projekt tiče su Područja od nacionalne važnosti (tal. SIN-Siti di interesse nazionale) "Velme del Golameto" i IBA područja "Ušće Soče (Foci dell'Isonzo), Isola della Cona i Tržiški zaljev (Golfo di Panzano)". Kako bi se ocijenio značaj mogućih utjecaja projekta na područja od velikog prirodnog značaja u širem području, sastavljeno je **izvješće o procjeni utjecaja** (D'Appolonia, 2009a).

Konačno, što se tiče područja ekološke mreže Natura 2000 Republike Slovenije (Slika 7.), potrebno je naglasiti da su područja smještena na obalnom pojasu udaljena preko 10 km od točke predviđene za novu lokaciju Terminala, kako ne bi došlo do značajnih smetnji sa ovdje prisutnim zaštićenim vrstama i staništima (D'Appolonia, 2008a).

### **3.3 KULTURNA DOBRA, KRAJOBRAZ I OKOLIŠ**

Terminal za UPP nema utjecaj na nijedno zaštićeno dobro, dok područje na kojem je predviđen spoj offshore cjevovoda na kopneni plinski sustav spada pod obalni pojas koji je zaštićen temeljem članka br. 142. zakonodavnog dekreta 42/2004.

Prema članku 146. zakonodavnog dekreta 42/2004, projekti bilo koje vrste koji uključuju ili se tiču ​​dobara navedenih u čl. 136. i čl. 142., spadaju pod ovlast Regije ili lokalnog tijela kojem je Regija povjerila vezane ovlasti.

Zahtjev za odobrenjem zahvata prikazuje trenutno stanje dobra u pitanju, postojeće elemente vrijednosti krajobraza, utjecaj koji predložene promjene imaju na krajobraz, kao i potrebne elemente ublažavanja i kompenzacije.

Nadležna uprava, pri razmatranju zahtjeva za odobrenjem, provjerava sukladnost zahvata sa propisima iz planova o krajobrazu, kao i usklađenost sa zaštićenim vrijednostima krajobraza. Nakon što se dokazalo da je zahvat u skladu s krajobrazom te nakon što je komisija o krajobrazu dostavila svoje mišljenje, u roku od četrdeset dana od primitka zahtjeva, uprava predaje prijedlog o odobrenju, zajedno sa projektom i odgovarajućom dokumentacijom, nadležnoj Državnoj upravi, te o tome obavještava podnositelja zahtjeva. Ovo posljednje priopćenje je ujedno i obavijest o pokretanju postupka, sukladno Zakonu od 7. kolovoza 1990., br. 241.

Ukoliko uprava utvrdi da priložena dokumentacija nije dostatna, može zatražiti potrebne dopune. U tom slučaju, prije navedeni rok odgađa se do primitka potrebne dokumentacije. Državna uprava dostavlja svoje mišljenje u neodgodivom roku od šezdeset dana od primitka prijedloga za odobrenjem. Po isteku roka, ukoliko mišljenje nije pristiglo, uprava ipak donosi odluke o zahtjevu za odobrenjem.

Odobrenje nadležna uprava može izdati ili odbiti u roku od dvadeset dana od dana primitka mišljenja Državne uprave, što ujedno znači da je dodijeljena koncesija ili druge dozvole koje omogućuju građevinski zahvat.

Ukoliko odluka nije donesena po isteku roka, podnositelji zahtjeva imaju pravo zatražiti odobrenje od Regije koja djeluje i putem povjerenika *ad acta* u roku od šezdeset dana od dana primitka zahtjeva. Ukoliko se smatra potrebnim prikupiti dodatnu dokumentaciju ili izvršiti provjere, rok se odgađa samo jednokratno do datuma primitka zatražene dokumentacije, odnosno do datuma vršenja provjera. U slučajevima u kojima Regija nije povjerila lokalnim tijelima ovlast izdavanja dozvole za izmjenu krajobraza, zahtjev za izdavanjem od strane zamjenskog tijela predaje se nadležnoj Državnoj upravi.

S obzirom da projekt zahvata iziskuje postupak Procjene o utjecaju na okoliš, čiju Odluku o usklađenosti izdaje Ministar zaštite okoliša, mora i prostornog uređenja zajedno sa Ministrom kulturnih dobara i djelatnosti, potrebno je naglasiti da će se u okviru navedenih postupaka izdati odgovarajuće dozvole navedene u zakonodavnom dekretu 42/2004.

Analiza propisa iz zakonodavnog dekreta 42/2004 ne ukazuje na daljnju povezanost sa realizacijom zahvata.



## **4 KRATAK PREGLED OSNOVNIH PODATAKA O PROJEKTU**

Ovo poglavlje sadrži kratak pregled glavnih aspekata projektiranja Terminala za UPP te pridaje posebnu pažnju:

- opisu projekta (Offshore Terminal i cjevovod za priključak na kopnenu mjernu stanicu) (poglavlje 4.1);
- alternativnim lokacijama Offshore Terminala (poglavlje 4.2);
- alternativnim lokacijama spoja na kopneni plinski sustav i trase offshore cjevovoda (poglavlje 4.3);
- rokovima i fazama projekta (poglavlje 4.4);
- ulaznim i izlaznim tokovima na i s Terminala (poglavlje 4.5);
- projektnim mjerama za ublažavanje negativnih utjecaja zahvata (poglavlje 4.6).

### **4.1 OPIS PROJEKTA**

#### **4.1.1 Terminal za UPP**

##### 4.1.1.1 Osnovne značajke

Projekt Terminala za UPP, koji će osigurati kapacitet prijenosa 8 milijardi  $\text{Sm}^3$  plina godišnje, predviđa realizaciju konstrukcije od armiranog betona uporabom takozvane GBS (Gravity Based Structure) tehnologije koja će sadržavati:

- spremnike za skladištenje UPP-a;
- uređaje potrebne za prihvatanje, ponovno uplinjavanje i otpremu prirodnog plina, koji će biti smješteni na vrhu Gravitacijske konstrukcije (GBS) (topside);
- baklju i odgovarajuću potpornu konstrukciju;
- uređaje i konstrukcije za privez brodova za prijevoz prirodnog plina.

Tehnološka načela koja će se primijeniti pri izradi terminala temelje se na provjerenim tehnologijama na području morskih platformi i ponovnog uplinjavanja UPP-a. U ovom poglavlju opisane su osnovne značajke Terminala za UPP. Planimetrija i ogranci pogona prikazani su na slici 8 i 9.

##### 4.1.1.2 Operativni uvjeti i sastavni dijelovi

Terminal za UPP projektiran je u skladu s operativnim uvjetima opisanim u sljedećoj tablici u kojoj se navode i karakteristike glavnih uređaja pogona (Saipem-Vinci, 2006.).

**Tablica 4.1: Operativni uvjeti i sastavni dijelovi pogona**

Kapacitet prijenosa prirodnog plina po satu	906,400 Nm <sup>3</sup> /h
Maksimalni kapacitet prijenosa prirodnog plina po satu	1,143,000 Nm <sup>3</sup> /h
Svojstva uvoznog UPP-a	kako navedeno u poglavlju 2.4
Tlak plina za otpremu	max tlak 85 bara, min tlak 75 bara
Temperatura plina za otpremu	max temp. 35 °C, min temp. 3 °C
Kapacitet brodova za prijevoz UPP-a	između 70,000 i 160,000 m <sup>3</sup>
Brzina pretakanja UPP-a	12,000 m <sup>3</sup> /h
Skladištenje UPP-a	dva spremnika, svaki po 160,000 m <sup>3</sup>
Visokotlačne pumpe za UPP	pet kriogenskih pumpi po 412m <sup>3</sup> /h + 1 rezervna
Postrojenje za isparavanje UPP-a	četiri isparivača s otvorenom kupkom jedan potopljeni isparivač s izgaranjem
Pumpna stanica morske vode	Vodu potrebnu za isparivače crpi 4 električnih pumpi, svaka kapaciteta 7,600 m <sup>3</sup> /h
Proizvodnja električne energije	Što se tiče električne energije, Terminal je samodostatan: predviđena je elektrana s tri generatora koje pokreću plinske turbine snage oko 16 MW svaka (plus jedna rezervna) . Predviđena su i 2 dizel agregata, jedan za prvo pokretanje i jedan za hitne slučajeve
Baklja	Dozvoljena je uporaba isključivo pri radovima održavanja ili u slučajevima hitnoće
Protupožarni uređaj na vodu	predviđen za maksimalni kapacitet od 1,600 m <sup>3</sup> /h

#### 4.1.1.3 Opis postupka uplinjavanja

Osnovne etape postupka uplinjavanja mogu se shematski prikazati kako slijedi:

- prijevoz i pretakanje UPP-a s broda;
- skladištenje UPP-a u spremnicima unutar Gravitacijske konstrukcije (GBS);
- ponovno uplinjavanje, prilagodba i mjerenje količine plina te otprema u nacionalnu mrežu plinovoda.

Prirodni plin, koji se vadi u plinovitom stanju pri gustoći od oko 0.72 kg/Sm<sup>3</sup>, ukapljuje se putem hlađenja do temperature od -160.5°C pri tlaku od 1.263 bara. Ukapljivanje omogućuje smanjenje volumena plina do oko 600 puta, što ga dovodi do gustoće od oko 0.47 t/m<sup>3</sup> i odvija se izravno na lokaciji proizvodnje.

Ukapljeni plin se tad otprema na destinaciju putem posebnih brodova (tankeri za prijevoz prirodnog plina) koji su opremljeni kriogenskim spremnicima koji omogućuju održavanje UPP-a u tekućem stanju.

Kad brod stigne na destinaciju, iz njega se UPP pretače putem posebnih okretnih zglobova (ruke pretakača) i pomoću sustava potopljenih pumpi koje se nalaze unutar spremnika UPP-a. Tekućina se tada pretače u spremnik za skladištenje putem posebnog cjevovoda koji je prethodno ohlađen uporabom jednog dijela UPP-a.

Kad je UPP pretočen s tankera za prijevoz prirodnog plina, skladišti se u dva spremnika, svaki neto kapaciteta od 160,000 m<sup>3</sup>.

UPP se iz spremnika za skladištenje crpi uporabom unutarnjih pumpi te šalje u isparivače, gdje se UPP vraća u plinovito stanje putem jednostavnog procesa termičke difuzije. Predviđa se uporaba dvostrukog postrojenja za isparavanje: najveći izvor topline za isparavanje (oko 80%) je isparivač s otvorenom kupkom; ostatak topline dolazi iz isparivača

s ugrađenim rekuperatorom topline (koji je predviđen i kao potopljeni isparivač s izgaranjem)

Plin se otprema u državnu mrežu plinovoda putem metanovoda za priključak na nacionalnu plinsku mrežu koji se sastoji od podmorskog cjevovoda dužine oko 13.7 km od Terminala do kopna, te od kopnenog cjevovoda dužine oko 19 km, od spoja na kopneni plinski sustav do priključka na mrežu, smještenom kod postojeće postaje Snam Rete Gas u blizini mjesta Villesse (GO).

U sljedećoj tablici navedena su neka od svojstava glavnih uređaja smještenih na Terminalu.

**Tablica 4.2: Svojstva glavnih uređaja Terminala za UPP**

Uređaj	Šifra	Br. jedinica	Kapacitet
Ruke pretakača	Z-1101-A/B/C	3	4,000 m <sup>3</sup> /h UPP-a
Ruke za povrat isparenog plina	Z-1102	1	12,000 m <sup>3</sup> /h plina
Spremnici za skladištenje	T-1001/T-1002	2	160,000 m <sup>3</sup>
Niskotlačne pumpe (unutar spremnika)	P-1001 A/B/C P-1002 A/B/C	6 (3 po spremniku)	501 m <sup>3</sup> /h UPP-a
Kompresori isparenog plina (boil-off)	K-1301A/B	2	3,675 m <sup>3</sup> /h
Visokotlačne pumpe za izbacivanje UPP-a	P-1201 A/B/C/D/E/F	6 (5+1)	412 m <sup>3</sup> /h UPP-a
Isparivači s otvorenom kupkom	E-1201 A/B/C/D	4	195 t/h (424 m <sup>3</sup> /h UPP-a)
Potopljeni isparivači s izgaranjem	E-1202 A	1	195 t/h (424 m <sup>3</sup> /h UPP-a)
Agregati za proizvodnju el. energije (plinske turbine)	GT-2001A/B GT-2002	3 (2+1)	16 MW
Pumpe morske vode	P-1801 A/BC/D/E	5 (4+1)	7,600 m <sup>3</sup> /h
Mjerna stanica	A-2201 A/B/C	3 (2+1)	571,500 Nm <sup>3</sup> /h
Baklja	Z-1401	1	142 t/h

#### 4.1.2 Cjevovod za priključak na kopnenu mjernu stanicu

##### 4.1.2.1 Opće značajke

Plin će se otpremati u državnu mrežu plinovoda putem priključnog metanovoda koji se sastoji od:

- podmorskog cjevovoda promjera 36" i dužine oko 13.7 km od Terminala do kopna (D'Appolonia, 2008b)<sup>3</sup>. Spoj s kopnenim plinskim sustavom nalazi se u blizini lokaliteta Golamento, Općina Grado (GO), na pola puta između ušća rijeke Soče i prolaza Bocche di Primo;

<sup>3</sup> Nakon izmjene lokacije Terminala za UPP (vidi pogl. 2.2), bilo je potrebno izmijeniti i trasu offshore metanovoda. Novu se trasu odabralo radi što manjeg mijenjanja prethodne dionice, kao i ukupne dužine cjevovoda. S gledišta projektiranja, nije bilo potrebe za bitnom izmjenom operativnih podataka.

- kopnenog cjevovoda promjera 36" i dužine oko 19 km, od spoja sa kopnenim plinskim sustavom do priključka na nacionalnu plinsku mrežu smještenog pri postojećoj postaji Snam Rete Gas u blizini mjesta Villesse (GO).

U ovom poglavlju opisana su svojstva offshore cjevovoda do mjerne stanice koja se nalazi u blizini spoja na kopneni plinski sustav.

#### 4.1.2.2 Opis trase i glavne tehničke osobine

Cjelokupna projektom predviđena trasa odabrana je u skladu s referentnim tehničkim propisima koji uređuju izvođenje radova. Primijenjeni su sljedeći kriteriji:

- svođenje utjecaja na okoliš na minimum;
- održavanje minimalne dužine morske dionice;
- izbjegavanje smetnje sa područjima gustog pomorskog prometa te pojačanih ribolovnih aktivnosti;
- smanjenje broja križanja (crossing) sa postojećim prometnim trasama;
- smještaj spoja na kopneni plinski sustav na području koje nije posebno zaštićeno.

Trasa offshore cjevovoda razvija se u smjeru sjever-sjeverozapad u dužini od ukupno 13.7 km, od predviđene lokacije Terminala za UPP Alpe Jadran (smještenog u Tršćanskom zaljevu na oko 600 m udaljenosti od granice teritorijalnih voda) do općine Grado (lokalitet Golamento).

Cjevovod se razvija na morskom dnu blagog prosječnog nagiba, manjeg od 1% (D'Appolonia, 2009b).

Mjernu stanicu namjerava se sagraditi u općini Grado, i to unutar poljoprivredne zone na oko 350 m od obale (područje Bonifica della Vittoria).

Glavna opća tehnička svojstva offshore plinovoda su (D'Appolonia, 2006a).

**Tablica 4.3: Glavna svojstva offshore metanovoda**

Parametar	Vrijednost
Promjer	36"
Transportirani plin	metan
Maks.operativni tlak	85 bara
Kvaliteta čelika (API-5L)	X60
Katodna zaštita	galvanske anode

Kod izračuna debljine cjevovoda korišten je tlak od 85 bara. Sekcije cijevi, koje se leme uzdužno, proizvođač ispituje pojedinačno. Cijevi će imati sljedeća geometrijska svojstva:

- nominalni promjer od 36" (914 mm);
- prosječna dužina pojedinačne sekcije 12.0 m;
- nominalna debljina varira po dužini cjevovoda, ovisno o različitim sigurnosnim koeficijentima propisanim po važećim zakonskim normativima.

Koljena će se izraditi indukcijskim savijanjem cijevi već u radionici. Kako bi se osigurala njihova postojanost pri hidrodinamičkom opterećenju (valovi i strujanja), težina svakog dijela cjevovoda (sekcije) povećat će se primjenom betona (gunit), koji se nanosi na antikorozivnu polietilensku presvlaku.

Cjevovod će se zaštititi od vanjske korozije putem:

- pasivne površinske zaštite u obliku polietilenske presvlake, tvornički postavljene, minimalne debljine od 2.9 mm. Zaštitni sloj se postavlja na kompletnu vanjsku površinu svake cijevi, s izuzetkom krajnjih dijelova, svaki dužine oko 0.15 m, koje se vari. Prije nanošenja betona u svrhu povećanja težine, ispituje se cjelovitost izolirajuće presvlake uporabom visokonaponskog iskrećeg detektora (holiday detector) te se, u slučaju oštećenja, ono popravlja;
- aktivne zaštite u obliku sustava galvanskih anoda, odnosno aluminijskog anodnog prstena (bez žive). Anode se postavljaju na nekoliko sekcija cjevovoda još u radionici, pri predmontaži/nanošenju gunita. Anodizirane šipke se unose kod polaganja duž cjelokupnog podmorskog cjevovoda (prosječni razmak: 1 anoda svakih 8/10 šipki).

## **4.2 ALTERNATIVNE LOKACIJE TERMINALA**

Odabir lokacije Terminala za UPP Alpe Jadran izvršen je na temelju aspekata zaštite okoliša i tehničkih čimbenika. Procjena najboljeg rješenja izvršena je putem:

- faze probira (screening) kod koje su se odredila pogodna područja za realizaciju Gravitacijske konstrukcije (GBS) i pri kojoj su određeni aspekti od ključne važnosti za lociranje Terminala za UPP, odnosno:
  - udaljenost od obale, u svrhu ograničavanja negativnih utjecaja zahvata na krajobraz,
  - moguća interakcija sa trgovačkim prometnim tokovima prema Trstu i Monfalconeu te slovenskoj luci Kopar;
- detaljnije analize pitanja izričito ekološke (pomorsko-meteorološki uvjeti te karakteristike dna, odsustvo morske cvjetnice) i tehničke prirode (priključak na spoj na nacionalnu plinsku mrežu).

Nakon preliminarnog screeninga, utvrđena su dva moguća rješenja, koja su prikazana na slici 10:

- rješenje 1, smješteno na oko 12 km od obale općine Grado,
- rješenje 2, smješteno ispred Lagune di Marano, na oko 20 km udaljenosti.

Detaljna poredbena analiza ispitanih alternativa prikazana je u dolje navedenoj tablici.

**Tablica 4.4: Usporedba alternativnih lokacija Terminala**

Parametar	Alternativna rješenja <sup>(1)</sup>	
	Grado	Marano
Udaljenost od obale	12 km	20 km
Udaljenost od spoja na nacionalnu mrežu plinovoda	30 km	> 40 km
Morska cvjetnica	Odsutna	Prisutna
Geotehničke karakteristike morskog dna	Pogodno dno	Neravno dno
Pomorsko-meteorološki uvjeti	Nisu kritični	Izloženo područje
<b>Ukupna ocjena</b>	<b>Izvedivo</b>	<b>Nepogodno</b>

Napomena:

1) Podaci se odnose na prvotnu lokaciju Terminala za UPP

Gore navedena usporedba, provedena u sklopu aktivnosti za pripremu Studije utjecaja na okoliš iz siječnja 2006., koja se odnosi na prvotnu lokaciju Terminala, ukazuje na to da je 1. rješenje, smješteno pred obalom Grada, najpogodnije za realizaciju Terminala za UPP Alpe Jadran.

Naknadno je predviđena lokacija Terminala premještena na oko 6 km jugozapadno od prethodne, kako bi se adekvatno zadovoljili sigurnosni uvjeti morske plovidbe, prema zahtjevu Ministarstva prometa i infrastrukture i Lučke kapetanije Monfalcone. Odabir završne lokacije temelji se na sljedećim glavnim uvjetima:

- održavanje propisane sigurnosne razine unutar navigacijskih kanala Tršćanskog zaljeva;
- ograničavanje ometanja plovidbe, sprječavajući situacije u kojima brodovi za prijevoz plina, kod pristajanja Terminalu, ometaju plovidbu u kanalu;
- smještaj Terminala u talijanskim teritorijalnim vodama.

K tome se još napominje da:

- će, kako stoji u poglavlju 2.2, minimalna udaljenost postrojenja od granice talijanskih teritorijalnih voda iznositi oko 600 m;
- će se manevri za pristajanje tankera za prijevoz prirodnog plina odvijati u talijanskim teritorijalnim vodama, dakle bez ikakvog dodira sa slovenskim ili hrvatskim teritorijalnim vodama.

#### **4.3 SPOJ NA KOPNENI PLINSKI SUSTAV I TRASA OFFSHORE CJEVOVODA – ANALIZA ALTERNATIVNIH RJEŠENJA**

Odabir lokacije spoja cjevovoda na kopneni plinski sustav donesen je s ciljem:

- održavanja minimalne dužine morske dionice;
- smještaja spoja na kopneni plinski sustav na području koje nije posebno zaštićeno.
- svođenja utjecaja na okoliš na minimum;

S obzirom na lokaciju predviđenog priključka na nacionalnu plinsku mrežu u općini Villesse i smještaj Terminala za UPP, određene su tri moguće lokacije za spoj na kopneni plinski sustav (slika 11):

- spoj na kopneni plinski sustav - općina Monfalcone (Landfall 1);
- spoj na kopneni plinski sustav - općina Grado (Landfall 2);
- spoj na kopneni plinski sustav - općina Duino Aurisina (Landfall 3).

Glavna mjerila korištena za određivanje alternativnih lokacija spoja na kopneni plinski sustav unutar ispitanog dijela obale su sljedeća:

- nepostojanost područja od važnosti za Zajednicu (Sites of Community Importance – SCI) i drugih zaštićenih područja;
- nesmetana dostupnost obale i sa mora i sa kopna;
- jednostavnost povezivanja sa spojem na nacionalnu plinsku mrežu u mjestu Villesse;
- minimalno ometanje postojećih ekoloških i antropskih uvjeta.

U sljedećoj tablici prikazana je poredbena analiza ispitanih alternativnih lokacija; ističemo da je rješenje u općini Grado najpogodnije.

**Tablica 4.5: Usporedba alternativnih lokacija spoja cjevovoda na kopneni plinski sustav**

Parametar	Landfall 1 Monfalcone	Landfall 2 Grado	Landfall 3 Duino
Dužina cjevovoda <sup>(1)</sup>	20 km	12 km	18.5 km
Nagib morskog dna u blizini spoja na kopneni plinski sustav	0.30%	0.40%	1.25%
Svojstva podmorja i prisutnost prepreka na offshore trasi	Nadzemni zaštitni zahvati, šipke, križanje s električnim instalacijama	Potopljeni pješčani nanosi, nadzemni zaštitni zahvati, šipke, nema križanja	Križanje s el. instalacijama, podmorska vodovodna cijev, područje ribolovnih aktivnosti
Značajke obale	pjeskovita	pjeskovita	Stjenovita
Namjena obale	kupalište	šumsko područje	lučki objekti te područja od prirodnog značaja
Namjena susjednih područja	stambena područja te područja od prirodnog značaja	poljoprivredna	Urbanistička
Područja kroz koja prolazi cjevovod do priključka na nac. plinsku mrežu	pretežno poljoprivredna	pretežno poljoprivredna	poljoprivredna te od značaja za krajobraz
<b>Ukupna ocjena</b>	<b>Stanje kritično</b>	<b>Izvedivo</b>	<b>Izuzetno kritično stanje</b>

Napomena:

- 1) Duljina se odnosi na prvotnu lokaciju Terminala za UPP. Bitno je naglasiti da je, i u odnosu na završnu lokaciju pogona, dužina cjevovoda kod smještaja spoja na kopneni plinski sustav na lokaciji Grado manja od dužine cjevovoda kod preostala dva rješenja.

#### 4.4 VREMENSKI ROKOVI I FAZE PROJEKTA

Na slici 12 prikazan je vremenski raspored predviđenih radova za realizaciju terminala i offshore cjevovoda.

Ukupno trajanje radova na gradilištu procjenjuje se na:

- oko 3 godine za izradu Terminala (od čega skoro dvije godine za realizaciju Gravitacijske konstrukcije (GBS) u prikladnom suhom doku, bez zahvata na lokaciji koja je predmet ove studije);
- oko 7 mjeseci za izradu offshore cjevovoda.

#### **4.5 ULAZNI I IZLAZNI TOKOVI NA I S TERMINALA**

Na slici 13, shematski su prikazani tokovi vezani za radove i okoliš.

#### **4.6 PROJEKTNE MJERE ZA UBLAŽAVANJE NEGATIVNIH UTJECAJA ZAHVATA**

U ovom poglavlju razmatraju se primjenjive projektne mjere za ublažavanje i kompenzaciju negativnih utjecaja uzrokovanih realizacijom i puštanjem u pogon Terminala za UPP, posebice vezano uz:

- mjere za optimalno uklapanje zahvata u prostornu i ekološku sredinu;
- mjere za kompenzaciju negativnih utjecaja

##### **4.6.1 Mjere za optimalno uklapanje zahvata u prostornu i ekološku sredinu**

S ciljem optimalnog uklapanja zahvata u okolni prostor, osnovno projektiranje Terminala temelji se na sljedeća dva uvjeta:

- svesti negativne utjecaje na okoliš i krajobraz na minimum;
- kompenzirati eventualne nepovoljne utjecaje na okoliš

Što se tiče krajobraza, bitno je naglasiti da je smještaj Terminala odabran s ciljem svođenja utjecaja na krajobraz na minimum: udaljenost terminala od obale prva je mjera za ublažavanje spomenutog utjecaja.

Što se pak tiče pitanja okoliša, u opisu projekta u prethodnim poglavljima, istaknuti su kriteriji i projektne rješenja usmjerena na optimalno uklapanje zahvata u okolinu, kako sa prostornog tako i sa ekološkog gledišta, te na svođenje negativnih utjecaja uzrokovanih gradnjom i puštanjem u pogon Terminala na minimum.

Također, u dokumentu “Mjere za ublažavanje negativnih utjecaja na krajobraz Terminala Alpe Jadran”, određene su prikladne projektne mjere za naknadno smanjenje primjetljivosti objekta kao što su (Environ, 2009.):

- nijansiranje temelja terminala u jako svijetlu boju (bijelu) te gornjih dijelova konstrukcije u svijetlo plavu boju;
- visoko reflektirajuća površinska obrada sjevernog zida te nisko reflektirajuća obrada južnog zida;
- uporaba uređaja za osvjetljavanje koji osiguravaju nultu točku isijavanja iznad horizonta.



#### **4.6.2 Mjere za kompenzaciju negativnih utjecaja**

Među tehničkim projektnim mjerama za ublažavanje negativnih utjecaja zahvata na okoliš, ubrajaju se, tamo gdje je moguće odrediti aktivnosti sa suprotnim djelovanjem, i takozvane kompenzacijske mjere.

U slučajevima kada je ta metoda primjenjiva, ona predstavlja jednu od najjednostavnijih, najučinkovitijih i najrentabilnijih metoda za ublažavanje negativnih utjecaja određenog zahvata, s obzirom da ne zahtjeva nikakve strukturne zahvate nego se jednostavno oslanja na utjecaj jedne od projektnih aktivnosti kako bi se otklonili ili barem smanjili negativni utjecaji koji proizlaze iz druge aktivnosti.

U projektu za izradu Terminala Alpe Jadran predložene su sljedeće mogućnosti (Terminal Alpe Jadran, 2006a, D'Appolonia, 2006b):

- kakvoća zraka: zahvat na urbano područje Tršćanskog zaljeva metanizacijom lokalnog voznog parka;
- kakvoća tla i hidrogeološki uvjeti: biotehnoški zahvati na području utoka rijeke Ter u Soču;
- krajobraz: zahvati na krajobraz te na zaštićena područja priobalja između Lagune Grado i ušća rijeke Reke, stvaranjem ekoloških i kulturnih koridora;
- morski ekosustav: zahvati za obogaćenje morske faune u okolici terminala te izrada tehničko-znanstvene studije o postepenom propadanju i izumiranju trajnih livada morske cvjetnice.

## **5 SVOJSTVA REFERENTNOG EKO-SUSTAVA**

### **5.1 ATMOSFERA**

#### **5.1.1 Meteorološko-klimatski uvjeti**

Furlanija-Julijska krajina ubraja se u područja umjerene kontinentalne vlažne klime koja je prisutna i u mnogim drugim predjelima Južnih Alpi (Autorità di Bacino dei Fiumi Isonzo, Tagliamento, Livenza, Piave, Brenta-Bacchiglione, 1997.).

Unatoč nadmorskoj visini područja i utjecaju mora, godišnja doba su prilično dobro definirana: zima je hladna, ali ne i pretjerano oštra, s prosječnim temperaturama od oko 2-4 °C u siječnju, najnižim nekoliko stupnjeva ispod ništice, najvišim gotovo uvijek iznad ništice te sa relativno velikom amplitudom temperatura. Zima je godišnje doba s najmanje padalina, s obzirom na izmjenjivanje vlažnih i izuzetno suhih razdoblja. Među padaline povremeno spada i snijeg, prosječne visine snježnog pokrova od 10-20 cm. U proljeće dolazi do povišenja temperatura koje u svibnju dosežu najvišu vrijednost od 30 °C.

Ljeto je obilježeno dvama meteorološki zasebnim razdobljima: dok je mjesec lipanj prilično nestabilan (jedno od dva godišnja razdoblja s najvećom količinom padalina), u mjesecima koja slijede javljaju se duga razdoblja stabilnog, vlažnog i toplog vremena, s najvišim temperaturama često od 33-35 °C. U nizini, pogotovo bliže obali, suša je učestala pojava. Noću pušu osvježavajući povjetarci, spuštajući temperaturu na oko 20 °C. Jesensko doba bilježi srednje temperature te obilne padaline, koje dosežu najvišu godišnju količinu u mjesecu studenome.

Za meteorološko-klimatsku analizu područja od interesa, uzeti su u obzir podaci iz:

- “Meteorološko-pomorske studije za realizaciju Terminala za UPP u Tršćanskom zaljevu” (D'Appolonia S.p.A, 2006c), vezano uz prosječne vrijednosti polja vjetra u Tršćanskom zaljevu;
- postaje ENEL/SMAM u mjestu Ronchi dei Legionari, koja je, budući da se nalazi nedaleko obale (oko 8 km od obale) dobar primjer polja vjetra na lokaciji spoja metanovoda na kopneni plinski sustav;
- pomorsko-meteoroloških postaja Hidrografskog Instituta Mornarice Punta Tagliamento (UD) i Barcola (TS)

##### **5.1.1.1 Polje vjetra u Tršćanskom zaljevu**

Ciklone koje prolaze nad Jadranskim morem u smjeru jugoistoka dovode do stvaranja jakih sjeveroistočnih vjetrova (bura). U Tršćanskom zaljevu, vjetrovi pušu prvenstveno iz smjera 60° N (bura) i 90° N (burin). Oluje uzrokovane vjetrovima bure imaju relativno brzu razvojnu fazu, nakon koje slijedi razmjerno sporo opadanje (obično u trajanju od 1-3

dana). Ostale zračne mase proizlaze sa jugoistoka (jugo). Ta strujanja, čija je jačina slabija od jačine bure, mogu prilično ojačati u proljeće i u jesen. Za razliku od bure, jugo jača relativno postepeno.

Na ove ciklonske pojave nadodaju se one pojave koje proizlaze iz lokalnih procesa ciklogeneze. Zadržavanje ciklona iznad zaljeva može uzrokovati jugozapadna strujanja (lebić) koja, iako nisu učestala, mogu imati značajan utjecaj unutar Tršćanskog zaljeva zbog osobite izloženosti priobalja, te sjeverozapadna strujanja (maestral) koja se javljaju osobito ljeti i posljedica su prolaska hladnih fronti. Druga značajna pojava u pogledu strujanja vjetrova unutar Zaljeva su povjetarci. U sljedećoj tablici prikazane su najviše vrijednosti brzine vjetra, i to maksimalna 10-minutna srednja brzina s povratnim periodom od 1, 10 i 100 godina, gdje se uzorke uzimalo u razmaku od 3 sata i na 10 m nadmorske visine za glavna interesna područja.

**Tablica 5.1: Maksimalne vrijednosti srednje brzine vjetra – Tršćanski zaljev**

Granične vrijednosti (m/s) prosječnog vjetra u 10'				
		W1godina	W10godina	W100godina
<b>Bura</b>	<b>(60°N)</b>	18	21	26
<b>Jugo</b>	<b>(150°N)</b>	8	10	14
<b>Lebić</b>	<b>(210°N)</b>	8	9	10

5.1.1.2 Polje vjetra na području spoja metanovoda na kopneni plinski sustav

Analiza obilježja polja vjetra na priobalju općine Gorizia provedena je na temelju promatranja tijekom dužeg razdoblja (1967.-1991.) te podataka iz postaje ENEL/SMAM u mjestu Ronchi dei Legionari koja, s obzirom na kratku udaljenost od predviđenog spoja cjevovoda na kopneni plinski sustav, dobro prikazuje uvjete na predviđenoj lokaciji. Sljedeća tablica sažeto prikazuje učestalost pojedinih klasa stabilnosti za ovo područje na godišnjoj razini te po godišnjim dobima.

**Tablica 5.2: Učestalost klasa stabilnosti (u tisućinkama) - Postaja ENEL/SMAM - Ronchi dei Legionari (GO)**

God. doba	A	B	C	D	E	F+G	MAGLA	UKUPNO
Pros-Siječ-Velj	0.00	8.17	3.76	137.51	11.00	78.58	7.09	246.11
Ožu-Trav-Svib	10.30	26.98	13.96	127.14	14.23	67.44	0.70	260.75
Lip-Srp-Kol	25.37	44.17	13.84	69.25	13.50	80.63	0.07	246.84
Ruj-List-Stud	5.09	18.59	7.23	111.45	10.80	91.22	1.93	246.30
<i>Ukupno</i>	<i>40.75</i>	<i>97.92</i>	<i>38.80</i>	<i>445.35</i>	<i>49.53</i>	<i>317.87</i>	<i>9.79</i>	<i>1000.00</i>

Obrada prikupljenih podataka ukazuje na to da prevladava klasa stabilnosti D (čija je godišnja učestalost oko 44.5%), osim ljeti, kada prevladava klasa F+G (prosječna godišnja učestalost oko 8.1%).

Učestalost pojave prvog i drugog razreda brzine vjetra (odnosno do 7 čvorova, što odgovara oko 3.5 m/s) je osobito visoka (pojedinačno 19.1% i 13.9%), dok se vjetrovi s brzinom višom od 13 čvorova (klasa 5 i 6) javljaju ukupnom učestalošću od 6.1%. To dokazuje da na lokaciji nisu uobičajeni umjereni i jaki vjetrovi. Glavni smjerovi iz kojih proizlaze su istok-sjeveroistok (8.6%), istok (6.5%) i sjeveroistok (4.7%). Zatišje se ukupno javlja u 52.6% slučajeva.

### **5.1.2 Pokazatelji kakvoće zraka**

Analiza stanja kakvoće zraka provedena je u sklopu pripreme Studije utjecaja na okoliš iz siječnja 2006. na temelju podataka iz Izvješća o stanju okoliša – 2001.g. koje je sastavila Regionalna agencija za zaštitu okoliša Furlanije-Juljske krajine (ARPA Friuli Venezia Giulia, 2001.) i njegovih dopuna (ARPA Friuli Venezia Giulia, 2002.).

Slijedi analiza stanja kakvoće zraka u regiji i usporedba koncentracije glavnih monitoriranih onečišćivača sa ograničenjima iz Odluke Ministarstva 60/02.

#### *Sumporni dioksid*

Obrada monitoriranih podataka, posebice što se tiče najviših dnevnih vrijednosti te očitanih koncentracija na sat, pokazala je da, 2002.g., zabilježena koncentracija sumpornog dioksida nikada nije prešla granične vrijednosti iz OM 60/02 (prva iznosi 350 a druga 125  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

#### *Dušični dioksid*

Na temelju očitavanja mjernih postaja u Trstu, zabilježene koncentracije  $\text{NO}_2$  su se uglavnom zadržale na razini iz prethodnih godina. Na području određenih stanica u urbanoj sredini, najviše izmjerene vrijednosti koncentracije dušičnog dioksida bile su veće od graničnih vrijednosti iz OM 60/02 (200  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

Što se tiče mjernih postaja koje spadaju pod općinsku upravu Pordenone, usporedba s podacima iz prethodnih godina ukazuje na smanjenje prosječnih koncentracija, dok su najviše koncentracije, mada još uvijek manje od graničnih vrijednosti iz OM 60/02, više u odnosu na prethodne godine.

U općini Udine, mjerne jedinice bilježe koncentracije koje su uglavnom unutar graničnih vrijednosti, osim u mjernoj postaji smještenoj na trgu Piazzale XXVI Luglio, gdje se bilježe brojna prekoračenja najviših očitanih koncentracija dušičnog dioksida na sat.

U općini Gorizia, najviše očitane koncentracije dušičnog dioksida na sat posvuda su manje od graničnih vrijednosti iz OM 60/02.

#### *Ugljični monoksid*

Koncentracije ugljičnog monoksida u svim mjernim jedinicama manje su od graničnih vrijednosti iz OM 60/02 (10  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

### *TSP i PM10*

S izuzetkom nekoliko postaja u općini Trst u kojima je očitana znatno viša koncentracija ukupnih lebdećih čestica (TSP) i frakcija čestica PM10 od propisanih graničnih vrijednosti, uglavnom se bilježi usklađenost sa dozvoljenim prosječnim godišnjim koncentracijama koje su manje od graničnih vrijednosti iz OM 60/02 (prosječna vrijednost je 40, a propisana 48  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

## **5.2 MORE I PRIOBALJE**

Trščanski je zaljev najsjeverniji i najkontinentalniji dio Sredozemlja, prosječne dubine oko 17 m. Zaljev koji se proteže između mjesta Grado i rta Punta Salvare, ima površinu od oko 550  $\text{km}^2$ , s procijenjenim obimom morske vode od 8,800 milijuna  $\text{m}^3$  (D'Appolonia S.p.A, 2006b).

Geografski položaj, prisutnost priobalnih laguna i ušća velikih rijeka te batimetrijska i geomorfološka obilježja, pridaju sveukupnom području posebna oceanografska svojstva.

Naime, u Trščanskom zaljevu moguće je očitati neke od najvećih amplituda morskih mijena u Sredozemlju, s izdizanjem razine mora zbog strujanja jugoistočnog vjetrova i vertikalnim miješanjem vodenog stupca uzrokovanim burom. K tome su značajne promjene saliniteta izazvane masivnim riječnim dotokom te krajnje negativne termičke vrijednosti površinskih voda u zimsko doba.

U nastavku poglavlja sažeti su osnovni podaci o:

- karakteristikama priobalnog područja;
- pomorsko-meteorološkim aspektima;
- kakvoći priobalnih voda.

### **5.2.1 Priobalje**

Priobalno područje Furlanije-Juljske krajine moguće je podijeliti na dva dijela (Regija Furlanija-Juljska krajina, 1978.):

- zapadni dio koji se odlikuje niskom pjeskovitom obalom i koji se dijeli na pjeskovito priobalje, muljevita područja te ograđena područja za melioraciju zemljišta;
- istočni dio, koji se proteže od rta Punta Sdobba do rta Punta Sottile: prvi je njegov dio (do ušća rijeke Reke-Timavo) niski i pjeskovit, dok je istočni dio obilježen visokom obalom vapnenog podrijetla od rijeke Reke do izvora u Aurisini, a psamitnog podrijetla gotovo posvuda u preostalom dijelu Zaljeva.

### **5.2.2 Pomorsko-meteorološka obilježja**

Pomorsko meteorološko stanje opisano u Studiji o utjecaju na okoliš iz siječnja 2006. godine bilježi sljedeće:

- postojanost gibanja valova;
- statističku distribuciju perioda valova;
- granične vrijednosti visine valova;

- rezultate očitavanja maksimalnih vrijednosti parametara valnog profila izmjerenih u Zaljevu uz pomoć plutajućeg driftera OGS-a (Istituto Nazionale di Oceanografia e Geofisica Sperimentale - Nacionalni Institut za oceanografiju i eksperimentalnu geofiziku), te izračunatih po matematičkom modelu SWAN osmišljenog pri Sveučilištu u Delftu (Nizozemska). SWAN je numerički model za procjenu reprezentativnih parametara valnog profila u priobalnim područjima koji se temelji na jednadžbi očuvanja aktivnosti valova (tzv. “wave action”), te uzima u obzir procese stvaranja i gubitka energije pri gibanju valova. Model je primijenjen na ekstremne uvjete gibanja valova u **svakom** pravcu;
- analizu spektra (visine i duljine) vala;
- analizu ekstremnih strujanja.

#### 5.2.2.1 Režim valova

Gibanje valova unutar Tršćanskog zaljeva povezano je prvenstveno s vjetrovima bure i juga. Valovi bure, kao uostalom i svi valovi koji dolaze sa sjevera, stvaraju se lokalno. S obzirom na ograničenu dužinu privjetrišta, valovi iz tog smjera uglavnom su ograničene visine.

Valovi uzrokovani strujanjem juga te općenito istočnih vjetrova, ne stvaraju se samo lokalno, već su uzrokovani i širenjem unutar Zaljeva valova koji dolaze sa Sjevernog Jadrana te, s obzirom na duljinu raspoloživog privjetrišta, dosežu puno veću visinu.

Zbog distribucije valne energije u određenom smjeru te odbijanja valova o obalu na ulazu u Zaljev, samo dio energije valnog gibanja van Zaljeva širi se i unutar istog, s posljedičnim smanjenjem visine vala te izmjenom smjera kretanja valova, koje je različito od smjera kretanja valova izvan Zaljeva.

Osobito se valovi uzrokovani jugom, koji izvan Zaljeva dolaze iz smjera 150-180° N, unutar istog udružuju sa točkom nastanka iz smjera 210-240° N. Tome se dodaje učinak prelamanja (refrakcije) valova zbog promjena morskog dna koji uzrokuje dodatnu izmjenu visine i smjera valova.

Iz analize podataka o smjeru rasprostiranja valova, na temelju podataka OGS-ovog plutajućeg driftera u vodama pred ulazom u Zaljev, proizlazi da prevladavaju valovi juga (150° N - 180° N) koji ukupno čine 43% slučajeva. Slijede valovi bure (60° N–90° N) koji se ukupno javljaju u više od 28% slučajeva (D'Appolonia, 2008a).

Najviši valovi uzrokovani su jugom, s obzirom na znatnu površinu raspoloživog privjetrišta (fetch) na ovoj relaciji. Valovi juga (150° N – 180° N) s visinama većim od 1.5 m čine oko 1% slučajeva, dok se oni veći od 1 m javljaju u oko 3% slučajeva. Valovi bure (60° N – 90° N) su razmjerno učestali i to u rasponu od 0.75–1.5 m dok su relativno rijetki slučajevi valova veće amplitude, zbog manje površine raspoloživog privjetrišta na ovim relacijama. Slučajevi u kojima je visina vala veća od 1.5 m javljaju se u oko 0.14% slučajeva, dok valovi s visinom većom od 1 m čine oko 4% slučajeva.

Značajni su još i valovi lebića (210° N) koji, iako rijetki, dosežu razmjerno veliku visinu.

Ljeti se bilježi znatno povećanje učestalosti valova lebića (210° N) te odgovarajuće smanjenje učestalosti valova bure, koji su u svakom slučaju puno učestaliji od valova lebića te, u ljetno doba, najučestaliji nakon valova juga.

#### 5.2.2.2 Struje

Morske su struje u Tršćanskom zaljevu slabe jačine, te obično obrnuto proporcionalne sa dubinom bazena. Karakteristične vrijednosti morskih struja u pogledu brzine su 2-10 cm/s u središnjem i istočnom dijelu podmorja, te 20-40 cm/s na predjelima niskog morskog dna (D'Appolonia S.p.A, 2006b). Na brža strujanja nailazi se pri ulazu u lagunarna područja. Što se tiče izmjenjivanja vode u zaljevu, strujanja vezana uz morske mijene nisu baš učinkovita, budući da svakih šest sati pomiču jednu te istu vodenu masu nekoliko kilometara naprijed i natrag. Najvažnija strujanja vezana su uz vjetar: morski povjetarci proizvode površinska strujanja od Grada prema luci Trst; povjetarci s kopna i istočni vjetrovi zaustavljaju i preokreću smjer tog strujanja. U pridnom sloju (ispod 13 m) nailazi se na pretežito slaba strujanja južnog podrijetla, suprotna smjeru kretanja kazaljki na satu, (Stravisi F., 2006).

Cirkulaciju morskih strujanja u Jadranskom moru određuju četiri osnovne komponente:

- gradijentska struja uzrokovana dotokom vodenih masa različite gustoće u bazen, u rasponu od nekoliko cm/s;
- učinak plimnih oscilacija;
- vjetrom izazvana strujanja: u Tršćanskom zaljevu bura uzrokuje najintenzivnija strujanja. U gotovo cijelom bazenu, voda struji pretežno u smjeru suprotnom od kretanja kazaljki na satu, s površine prema dnu, iako se duž istarske obale nailazi i na područja protustrujanja. Jugo stvara ulazno strujanje u Zaljev, duž istarske obale, te izlazno strujanje duž obale Grada. Jačina strujanja je u normalnim uvjetima manja od jačine strujanja uzrokovanih burom. Jugozapadni lebić stvara strujanja koja se kreću pretežito u smjeru kretanja kazaljki na satu i koja su prilično slaba;
- slobodne oscilacije bazena (seši) uslijed bujanja priobalnih vodenih masa pod utjecajem vjetrova.

Obilježja strujanja određena su analizom i obradom podataka mjerenja Geofizičkog Eksperimentalnog Opservatorija u Trstu te podataka iz literature. Posebnu pažnju pridalo se mjerenjima strujanja dvaju mjernih postaja smještenih u Tršćanskom zaljevu (slika 14):

- Mjerna postaja A, smještena na koordinatama 45° 37.00' N i 13° 42.85' E, gdje dubina mora iznosi 21 m. Mjerenja su provedena na dvije različite dubine, na 6 m i 17 m od površine, u razdoblju od listopada 1984. do kolovoza 1985.;
- Mjerna postaja B, smještena na koordinatama 45° 40.80' N i 13° 34.00' E, gdje dubina mora iznosi 14 m. Mjerenja su provedena na dvije različite dubine, na 5 m i 10 m od površine, u razdoblju od lipnja 1985. do kolovoza 1985.

#### 5.2.3 Kakvoća priobalnih voda

Analiza kakvoće priobalnih voda na širem području projekta provedena je na temelju:

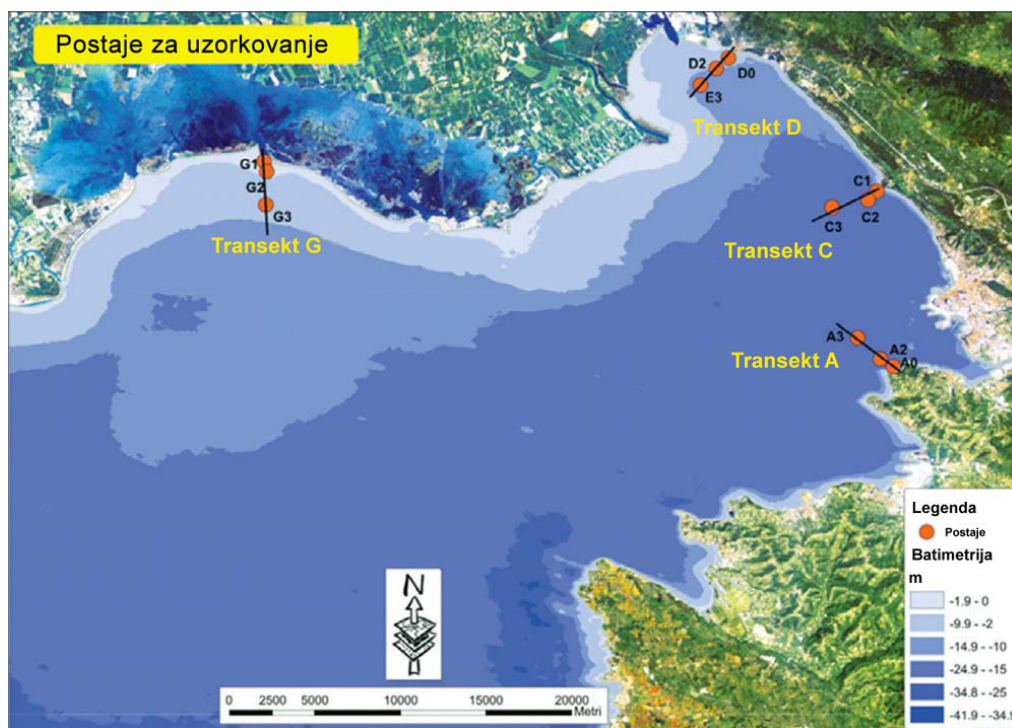
- kampanja nadzora vode u kupalištima, koje je u općinama Monfalcone i Grado u razdoblju od travnja do rujna 2005. provela ARPA (Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente- Regionalna agencija za zaštitu okoliša) Regije Furlanija-Julijska krajina, tijekom koje su se uzorci za analizu kakvoće vode uzimali svaka dva tjedna te su se ocjenjivali fizikalni parametri vode (pH, otopljeni kisik), njezina boja, transparentnost, prisutnost organskih i anorganskih tvari (mineralna ulja, surfaktanti, fenoli). Analiza istraženih parametara na svim razmotrenim lokacijama ukazuje na poštivanje dozvoljenih graničnih vrijednosti;
- “Programa nadzora kakvoće morskih regionalnih voda ARPA-e Furlanija-Julijska krajina, Informativni podaci o hidrološkim svojstvima morskih priobalnih voda u regiji Furlanija-Julijska krajina” (ARPA Furlanija-Julijska krajina, 2009.), za karakterizaciju vodenog stupca u odnosu na temperaturu, salinitet, otopljeni kisik te klorofil “a”;
- “Izvješća o pokazateljima stanja okoliša u regiji Furlanija-Julijska krajina – 2008.” (ARPA Furlanija-Julijska krajina, 2008.), za karakterizaciju stanja eutrofikacije morskih priobalnih voda. Analiza prosječnih vrijednosti trofičkog indeksa za godinu 2006. potvrdila je stanje iz prethodnih godina (2001.-2005.), što ukazuje na dobro do jako dobro stanje kakvoće morske priobalne vode ove regije te općenito na vode s niskom stopom stvaranja anorganskih tvari;
- studije “Analiza kompleksnih ekoloških sustava: obrasci za prepoznavanje fizikalno-kemijskih parametara za opis kakvoće priobalne vode u Tršćanskom zaljevu” (Barbieri P. et al., 1999), u odnosu na prosječnu godišnju koncentraciju amonijaka, nitrata, nitrita i silikata. U planu uzimanja uzoraka predviđeno je uzorkovanje na 16 različitih lokacija sa mjesečnim uzimanjem uzoraka u razdoblju od 2 godine (1995.-1996.). Prosječne koncentracije gore navedenih parametara navedene su u donjoj tablici.

**Tablica 5.3: Prosječna koncentracija amonijaka, nitrita, nitrata i silikata**

	<b>N-NH<sub>3</sub></b>	<b>N-NO<sub>2</sub></b>	<b>N-NO<sub>3</sub></b>	<b>Si(OH)<sub>4</sub></b>
<b>Koncentracija (μmol/dm<sup>3</sup>)</b>	0.90	0.28	4.67	3.35

- “Izvješća o stanju okoliša - Dopune iz 2005. (ARPA Friuli Venezia Giulia, 2006.) u odnosu na prosječnu godišnju koncentraciju nitrata u razdoblju 2000.-2005., koje navodi rezultate nadzora provedenog između 2000. i 2005. na području 11 mjernih postaja razvrstanih na 4 fronte, kako je prikazano na slici u nastavku.





**Slika 5.1: Postaje za uzorkovanje priobalnih morskih voda u Tršćanskom zaljevu (ARPA FVG, 2006.)**

Prosječne godišnje koncentracije nitrata navedene su u sljedećoj tablici.

**Tablica 5.4: Vrijednosti koncentracije nitrata 2000.-2005. (ARPA FVG, 2006.)**

Mjerna postaja	Koncentracija NO <sub>3</sub> (mg/l)						Prosjek
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	
<b>G1</b>	1.11	0.59	1.14	0.90	2.14	1.51	<b>1.23</b>
<b>G2</b>	--	0.47	0.95	0.88	2.32	1.67	<b>1.26</b>
<b>G3</b>	0.76	0.48	0.52	0.61	1.27	1.03	<b>0.78</b>
<b>D0</b>	0.62	0.75	0.57	0.46	1.12	1.56	<b>0.85</b>
<b>D2</b>	--	0.46	0.54	0.66	0.87	1.58	<b>0.82</b>
<b>E3</b>	0.54	0.62	0.56	0.59	1.33	1.49	<b>0.86</b>
<b>C1</b>	0.17	0.10	0.12	0.07	0.22	0.16	<b>0.14</b>
<b>C2</b>	--	0.11	0.07	0.08	0.22	0.17	<b>0.13</b>
<b>C3</b>	0.33	0.13	0.12	0.10	0.20	0.17	<b>0.17</b>
<b>A0</b>	0.08	0.07	0.08	0.06	0.21	0.12	<b>0.10</b>
<b>A2</b>	--	0.09	0.06	0.05	0.14	0.13	<b>0.09</b>
<b>A3</b>	0.08	0.08	0.07	0.05	0.16	0.14	<b>0.10</b>

**Napomena:** G1-G2-G3: Segment Porto Buso; D0-D2-E3: Segment Tržiški Zaljev (Baia di Panzano); C1-C2-C3: Segment Miramare; A0-A2-A3: Segment Punta Sottile

- Studije “Živa i metil-živa u Tršćanskom zaljevu (Sjeverni Jadran)” (“*Mercury and methylmercury in the Gulf of Trieste (Northern Adriatic Sea)*”) (Faganeli et al., 2003.), za karakterizaciju koncentracije žive u vodenom stupcu unutar Tršćanskog zaljeva. Najveća površinska koncentracija ukupne žive (Total Hg) te otopljene žive (Hg liq.) očitana je u vodama Zaljeva koje se nalaze na području ušća rijeke Soče i to u smjeru ekspanzije ušća rijeke prema zapadu. U određenim postajama, u pridnenom sloju su očitane veće koncentracije žive, što je posljedica prirodne mobilizacije sedimenata (resuspenzija i “benthic recycling –dosl. bentoska reciklaža”). Korelacija između otopljene površinske žive i saliniteta potvrđuje da je rijeka Soča najvažniji izvor ukupne i otopljene žive. Što se tiče metil-žive, činjenica da su veće koncentracije očitane u pridnenom sloju, posljedica je resuspenzije sedimenata, uključujući i prirodne bentoske tokove. Postotak otopljene metil-žive, u odnosu na ukupnu metil-živu, uglavnom je nizak te iznosi oko 0-1% na površini, te do oko 5% u pridnenim slojevima. Rezultati monitoriranja ukazuju na to da je proces metilacije intenzivniji tijekom ljeta, odnosno pri visokim temperaturama, kada je u tijeku proces stratifikacije vodenog stupca, ispod sloja piknokline te u površinskim sedimentima. Analiza promjena koncentracije žive u tragovima po godišnjim dobima pokazala je da je koncentracija žive prvenstveno povezana s prisutnošću anorganskih tvari. Na dubini od 20 m očitava se otprilike 2.5 puta veća koncentracija suspendirane tvari od one izmjerene na dubini od 10 m. Ta je pojava povezana sa resuspenzijom sedimenata. Što se tiče vremena zadržavanja žive i metil-žive unutar vodenog stupca, Faganeli et al. (2003) navode sljedeće okvirne vrijednosti:
  - oko 10 dana za ukupnu živu,
  - 1.6 dana za metil-živu.

## 5.3 TLO I PODZEMLJE

### 5.3.1 Stratigrafski okvir

Na slici 15, prikazana je rasprostranjenost holocenskih taložina u Tršćanskom zaljevu; sedimenti najnovijeg postanka (HST sustav - “High Stand Tract”, visokomorski sustavni traktovi) u Zaljevu sačinjavaju široku sedimentnu prizmu koja pokriva kontinuirani pojas od ušća Soče na istoku do Tržiškog zaljeva na zapadu, na dubini od oko 12-13 m (Gordini et al., 2004.).

To se sedimentno tijelo sastoji od sadašnjih ili nedavno nastalih riječnih sedimenata, preobrađenih utjecajem valova i priobalnih strujanja. Ovaj pojas, koji pripada sustavu visokomorskih sustavnih predjela, završava na sub-ravničarskom području koje je obilježeno prisutnošću pješćanih reljefa i stjenovitih površina na razini kojih se prelazi u pojas trasgresivnih sustavnih traktova (TST sustav - “Trasgressive Stand Tract” -) čija je prosječna širina promjenjiva, te varira od 0.5 do 1.5 metara, izuzev područja morske visoravni Trezza Grande, i čije se taložine sastoje od srednjezrnastog pijeska i srednje-sitnozrnastog karbonatnog pijeska koji je rezultat promjene oblika sedimenata pod utjecajem morske transgresije. Taložine koje spadaju u TST sustav u izravnom su dodiru iznad tijela kontinentalnih pelitno-muljevutih sedimenata iz nekadašnjeg niskomorskog sustavnog predjela (LST - “Low Stand System Tract” – LST) (Gordini et al., 2002).

Sedimenti iz HST sustava ne protežu se do lokacije Terminala, dok bi sedimenata iz TST sustava na lokaciji moglo biti, i to iznad sloja sedimenata iz LST sustava ili, ukoliko sedimenata iz TST-a nema, može doći do direktnog izranjanja LST sloja (D'Appolonia, 2008a).

### 5.3.2 Batimetrija i morfologija morskog dna

Tršćanski zaljev odlikuje se blagom i pravilnom padinom (Gordini et. al, 2003.) koja se može podijeliti na dvije zone: prva, promjenjivog nagiba od 0.3 do 0.7%, proteže se od crte obale do dubine od 4-5 metara, te je obilježena pjeskovitim sedimentima i prisutnošću produženih sustava riplova i dina; druga, koje se sastoji od tranzicijskih naslaga koje sežu do dubine od 13-15 metara, obilježena je glatkim površinama s konstantnim prosječnim nagibom od 0.2%.

Što se tiče područja od interesa za projektne zahvate, na slici 15 prikazana je Geomorfološka mapa Tršćanskog zaljeva (Gordini et al., 2003.). Iz stanja prikazanog na slici, izdvajaju se sljedeći morfološki oblici (D'Appolonia, 2009b):

- pješćani rasjed koji se proteže u smjeru I-Z između izobata od 10 i 16 m s nagibom od oko 1% na dnu kojega je vjerojatno nekada prolazio protočni kanal (paleokanal);
- morska visoravan na razini vrha rasjeda koja se proteže u istom pravcu (I-Z);
- druga morska visoravan (Trezza Piccola) koja se proteže u pravcu SI – JZ, te se nalazi između izobata od 8 i 9 m.

Na kraju, vezano uz karakterizaciju dubine dna, slika 16 prikazuje batimetrijsku mapu koja se odnosi na šire područje projektnih zahvata.

### 5.3.3 Seizmotektonski okvir

Seizmičnost sjeveroistočne Italije je prvenstveno vezana uz pojave proklizavanja tektonskih ploča i nastanka područja tektonskog premještanja. Pojave su koncentrirane na vanjskim predjelima alpskog planinskog lanca, i to u Južnim Alpama (ili Sudalpino - tal. alpski jug), na prednjoj fronti Alpi, u Austriji i Njemačkoj (Doglioni, 2000), te uzduž središnje osi srednjoistočnih Alpi, paralelno s pojasom insubrijskog područja.

Regija Furlanija-Julijska krajina bila je i u dalekoj i u novijoj prošlosti izložena nizu seizmičkih događaja, ponekad i žestoke prirode. Regija se nalazi u istočnom dijelu Južnih Alpi, u kojem su seizmička obilježja naglašenija nego u ostatku alpskog planinskog lanca, zbog geodinamičkih karakteristika područja koje obilježavaju recentni procesi skraćivanja i odgovarajućeg podebljanja zemljine kore.

S obzirom na gore navedeno, na zahtjev Ministarstva zaštite okoliša, mora i prostornog uređenja, izrađena je u sklopu postupka procjene utjecaja na okoliš i studija s ciljem procjene utjecaja seizmičkih događaja te anomalnih valova na konstrukciju Terminala (D'Appolonia, 2009c). Zaključci studije su sljedeći:

- s obzirom na prirodu i starost naslaga, vjerojatnost da, uslijed seizmičkih događaja, dođe do rastaljivanja temelja na kojima je Terminal sagrađen razmjerno je mala, te je mala vjerojatnost da dođe do slučajeva bočnog razlijevanja (lateral spreading);
- utjecaj eventualnog tsunamija smatra se neznatnim za konstrukciju.

### 5.3.4 Kakvoća morskih sedimenata

Kakvoća morskih sedimenata analizirana je s obzirom na:

- kampanje nadzora koje je provelo Ministarstvo za zaštitu okoliša u razdoblju 2001.-2003. (Legambiente, 2004.);
- kampanje analize kakvoće sedimenata na području lokacije projektnih zahvata (D'Appolonia, 2009d).

U sklopu kampanje talijanske organizacije za zaštitu okoliša (Legambiente), u regiji Furlanija-Juljska krajina, postaje za uzorkovanje bile su smještene:

- u luci Porto Nogaro u mjestu San Giorgio di Nogaro (Udine);
- u Tržiškom zaljevu u blizini Duina (Trst);
- na rtu Punta Sottile u blizini mjesta Muggia (Trst);
- u zaštićenom morskom području Miramare (Trst).

Obrada podataka ukazala je na visoku koncentraciju kroma, žive, nikla i olova u sve četiri postaje u Furlaniji, sa 4 do 5 prekoračenja od ukupno 5 obrađenih uzoraka. Na rtu Punta Sottile su, osim ovih teških kovina, zabilježeni i tragovi onečišćenja PAH-ovima, benzopirenom, PCB-om i aldrinom (pesticid čija je koncentracija na ovoj lokaciji najviša zabilježena koncentracija u cjelokupnom trogodišnjem programu nadzora). Slična je situacija u Tržiškom zaljevu, dok je u luci Porto Nogaro zabilježena najveća koncentracija žive; ni područje Miramare nije izbjeglo onečišćenje. Realno je zaključiti da je smještaj jednog od najvećih talijanskih naftnih terminala talijanskog poluotoka, Porto Petroli u Trstu, jedan od najvećih uzročnika ozbiljno kompromitirane kakvoće sedimenata.

K tome, kako bi se ocijenila kakvoća sedimenata na lokaciji projektnih zahvata, u siječnju 2009. provedena je kampanja analize kemijskih svojstava sedimenata na području 13 lokalnih postaja za uzorkovanje i to:

- duž trase morske dionice metanovoda (postaje od P1 do P11);
- na lokaciji predviđenoj za smještaj Terminala za UPP (postaje P12 i P13).

Lokacije postaja za uzorkovanje prikazane su na slici 17. Na području svake postaje, uzet je uzorak sedimenata (uzorci od P1C do P13C). Obrada je pokazala da (D'Appolonia, 2009b):

- u nijednom uzetom uzorku nije bilo prekoračenja graničnih referentnih koncentracija ugljikovodika (koje su bile uvijek ispod granice detekcije), PAH-a (i dalje ispod granice detekcije), PCB-a (također ispod granice detekcije), organokloriranih pesticida, ukupne organske tvari, ukupnog dušika, ukupnih koliformi, fekalnih koliformi i fekalnih streptokoka;

- nisu zabilježena prekoračenja graničnih referentnih koncentracija ispitanih teških kovina, osim žive čija je koncentracija premašila granične vrijednosti u 8 od 13 prikupljenih uzoraka. Prekoračenje referentne koncentracije žive može se povezati s lokalnim karakteristikama morskih sedimenata, te posebice sa dotokom žive u Zaljev iz rijeke Soče koja ulazi u more oko 3 km istočno od trase metanovoda. Vode jednog njenog pritoka, Idrijce, dreniraju područja bogata živom u blizini naselja Idrija u zapadnoj Sloveniji, gdje je dugotrajna rudarska djelatnost, nakon gotovo 500 godina aktivnosti konačno obustavljena 1996. Rezultati kemijske analize provedene na 13 uzoraka sedimenata potvrđuju utjecaj Soče na prisutnost i distribuciju žive: koncentracije, koje su veće u uzorcima sedimenata uzetih u blizini obale (maksimalna koncentracija od 56 mg/kg u uzorku P4C), smanjuju se na većoj udaljenosti od obale.

## 5.4 PRIRODNI EKOSUSTAV I KRAJOBRAZ

### 5.4.1 Područja od posebnog prirodnog značaja

Područja od posebnog prirodnog značaja pod posebnom zaštitom na širem projektom području su (D'Appolonia, 2009a) (Slike 4. 5 i 18):

- Regionalni prirodni rezervat ušća rijeke Soče (Foce dell'Isonzo);
- Regionalni prirodni rezervat Valle Canavata;
- Područja od važnosti za Zajednicu i Područja posebne zaštite, odnosno SCI/SPA područja (Sites of Community Importance/ Special Protection Area) "Ušće rijeke Soče, Isola della Cona" (šifra IT3330005), "Valle Canavata i Banco Mula di Muggia" (šifra IT3330006) i "Laguna di Marano e Grado" (šifra IT3320037);
- Ornitološki značajna područja, odnosno IBA područja (Important Bird Areas) "Laguna di Grado e Marano" (šifra 062) i "Ušće rijeke Soče, otok Isola della Cona i Tržiški Zaljev" (šifra 063).

Regionalni prirodni rezervat ušća rijeke Soče, dijelom u općini Staranzano, San Canzian d'Isonzo, Grado i Fiumicello, uvelike se poklapa s istoimenim SCI/SPA područjem. Rezervat, sa 2,338 hektara (od kojih 1,154 u moru), osnovan je temeljem Regionalne odredbe br. 42 od 30. rujna 1996.g.. SCI/SPA područje zauzima površinu od 2,668 hektara.

Regionalni prirodni rezervat Valle Canavata u općini Grado, uvelike se poklapa s istoimenim SCI/SPA područjem. Napominjemo da SCI/SPA područje obuhvaća i predio mora pod imenom "Banco Mula di Muggia", koje se nalazi između izlaza Kanala Primero u more i najistočnijeg dijela urbane sredine Grado. Rezervat sa 341 hektara (od kojih 67 na moru), osnovan je putem Regionalne odredbe br 42/96. SCI područje zauzima površinu od 860 hektara.

SCI/SPA područje "Laguna di Marano e Grado", sa 16,363 hektara, smješteno je duž obale između Grada i Lignana.

IBA područje "Laguna di Grado e Marano" sastoji se od kopnenog dijela (površine 23,109 hektara) te morskog dijela (površine 6,346 hektara). Laguna se nalazi između ušća rijeka Tagliamento i Soče.

IBA područje “Ušće rijeke Soče (Foce dell'Isonzo), Isola della Cona i Tržiški zaljev (Baia di Panzano)” uključuje završni dio te ušće rijeke Soče (uključujući predio Isola della Cona), Tržiški zaljev i područje nasipa Lisert na ušću rijeke Reke (Timavo) sa ukupnom površinom od 6,965 hektara.

Što se tiče detaljnog opisa gore navedenih područja, vidi sadržaj dokumenta D'Appolonia (2009a). Ističe se da su u sklopu tog dokumenta analizirane i karakteristike sljedećih prirodnih prostora koji se nalaze na širem području projekta:

- područje od nacionalnog interesa IT3302001 “*Velme del Golameto*”,
- područje od nacionalnog interesa IT3332006 “*Utok rijeke Ter (Torre) u Soču*”,
- područje od nacionalnog interesa IT3322001 “*Bosco dei Leoni*”,
- područje od nacionalnog interesa IT3332005 “*Bonifica del Brancolo*”;
- IBA područje 066 “*Kras*”.

Minimalne udaljenosti spoja sa kopnenim sustavom, offshore cjevovoda i Terminala od zaštićenih zona na širem području navedene su u tablici 3.1.

#### **5.4.2 Krajobraz i odgovarajuća ograničenja**

Što se tiče područja sa posebnim ograničenjima vezano uz krajobraz, prema Regionalnoj odredbi br. 52/1991, ističe se da lokacija predviđenog spoja plinovoda na kopneni plinski sustav (čija je fotografska snimka prikazana na slici 19) potpada u priobalno područje – obalna crta. Ujedno se ukazuje na prisutnost područja prekrivenog šumama i šumskim krajevima na udaljenosti od oko 200 m.

Na udaljenosti od oko 3.5 km od predviđenog spoja plinovoda na kopneni plinski sustav zabilježena je prisutnost arheoloških nalazišta.

### **5.5 DRUŠTVENO-GOSPODARSKI UVJETI**

#### **5.5.1 Demografsko stanje**

Analiza demografskog stanja provedena je u sklopu pripreme Studije o utjecaju na okoliš iz siječnja 2006.

1. siječnja 2005. ukupno stanovništvo regije Furlanija-Julijska krajina ([www.demo.istat.it](http://www.demo.istat.it)), iznosilo je 1,204,718 stanovnika od kojih:

- 582,267 muškaraca;
- 622,451 žena.

Godine 2004. došlo je do blagog demografskog rasta, što je potvrdilo tendenciju koja je uočena već 1998. Porast broja stanovništva 2004. godine treba tumačiti isključivo kao rezultat pozitivne migracijske bilance, dok je prirodni priraštaj bio negativan. Stopa doseljavanja u regionalno područje od oko 6 doseljenika na svakih tisuću stanovnika (podaci iz 2001.) bila je veća od prosječne državne vrijednosti.

1. siječnja 2005. godine, ukupno stanovništvo općine Gorizia iznosilo je 140,681 stanovnika, od kojih:

- 68,596 muškaraca;

- 72,085 žena.

Općina je bilježila demografsku gustoću od oko 298 st./km<sup>2</sup>, što je zasigurno više od državnog prosjeka i prosjeka sjeveroistočne Italije (internetska stranica: [www.unioncamere.it](http://www.unioncamere.it)).

Demografski trend općine se 2005. održava na razini prosječnog regionalnog trenda, kojeg obilježava rast broja rezidentnog stanovništva, kao posljedica pozitivne migracijske bilance, kojoj se suprotstavlja blago negativan prirodni priraštaj.

### **5.5.2 Gospodarstvo**

Analiza stanja gospodarstva u regiji Furlanija-Julijska krajina provedena je u sklopu pripreme Studije o utjecaju na okoliš iz siječnja 2006.

Gospodarstvo regije snažno je povezano sa geografskim položajem iste. Taj čimbenik primjetno utječe na gospodarski sustav, te je regija obilježena značajnom trgovinom sa inozemstvom. Posebice je očita veća stopa izvoza u odnosu na prosječnu nacionalnu vrijednost, kojoj se suprotstavlja manja stopa uvoza. Prvenstveno se izvoze predmeti iz proizvodne industrije (grana mehanike i metalurgije, električni strojevi i prijevozna sredstva) dok je, što se uvoza tiče, podjela među granama raznolika. Od vrsti prijevoza, vezano uz izvoz, prevladava cestovni prijevoz (59.5%), slijedi pomorski (26.5%) i željeznički promet (8.3%), dok se, vezano uz uvoz, najviše koristi pomorski prijevoz (49.0%).

Što se tiče podataka o zaposlenosti, unatoč oporavku 2001. godine, u poljoprivrednom sektoru stanje je ipak negativno (-0.3% u odnosu na 1995.). U industrijskom sektoru, nakon naizmjeničnih razdoblja rasta i padova, vidljivo je poravnanje s vrijednostima iz 1995.. Konačno, u sektoru uslužnih djelatnosti vidljiv je osjetan rast u broju zaposlenih osoba, i to oko 4%-tni rast u razdoblju od 1995-2001., koji je ravnomjerno raspodijeljen među svim granama sektora. Općenito gledano, regionalno gospodarstvo bilježi stagnaciju, s padom investicija i smanjenjem prometa. U drugim gospodarstvenim sektorima, stanje je raznoliko, sa još uvijek pozitivnim trendom u građevinarstvu, rastom poljoprivredne proizvodnje, nastavkom postupaka obnove u trgovinskom sektoru, smanjenjem prometa i prihoda u turizmu. Suprotno tome, u pogledu stope zaposlenosti, pokazatelji trenda na tržištu rada za ove sektore pozitivnih su vrijednosti.

### **5.5.3 Pomorski promet**

U ovom poglavlju prikazana je analiza državnog i međunarodnog pomorskog prometa u odnosu na morska područja u blizini lokacije određene za smještaj Terminala za UPP.

Analiza se odnosi na trgovački promet te na promet putnika unutar luka Sjevernog Jadrana, točnije u lukama Trst i Monfalcone u Italiji, te u luci Kopar u Sloveniji (vidi sliku 20, na kojoj je prikazan smještaj turističkih luka) (D'Appolonia, 2008a).

Luka Trst je najvažnija luka sa željeznicom u Južnoj Europi, sa 70 km tračnica koje opskrbljuju sve perone te omogućuju utovar vlakova izravno na terminalima: ta je interna mreža funkcionalno povezana sa talijanskom i europskom mrežom. Smještena na križanju

Sredozemlja i država u brzom razvoju Središnje i Istočne Europe, tršćanska luka ima bitnu ulogu u upravljanju logističkim međukontinentalnim tokovima:

- veze između Dalekog Istoka i tržišta srednjoistočne Europe, te posebice tržišta dunavskog sliva po plovidbenim putevima za prijevoz robe u kontejnerima te pomoću intermodalnih transportnih mreža;
- kabotaže između Središnje Europe, Grčke, Turske, Bliskog Istoka te Sjeverne Afrike, putem takozvanih pomorskih autocesta.

U donjim tablicama navedeni su neki od podataka koji se odnose na pomorski promet i pomorski prijevoz, te na tokove robne razmjene po kategorijama u tršćanskoj luci (internetska stranica: [www.luka.trieste.it](http://www.luka.trieste.it)).

**Tablica 5.5: Luka Trst, pomorski promet (2006.-2007.)**

Brodovi	Nacionalni		Međunarodni		Ukupno	
	2006	2007 <sup>(1)</sup>	2006	2007 <sup>(1)</sup>	2006	2007 <sup>(1)</sup>
	858	659	2,043	2,050	3,261	2,709
<b>Neto tonaža [tona]</b>	2,599,351	1,911,836	28,282,284	23,311,933	30,881,635	25,223,769
<b>Istovarena roba [tona]</b>	2,544,043	3,024,544	41,549,082	39,767,990	44,093,125	42,792,534

Napomena.

- (1) Podaci se odnose na razdoblje od siječnja do studenog.

**Tablica 5.6: Luka Trst, pomorski prijevoz (2005.-2007.)**

	2005	2006	2007 <sup>(1)</sup>
Robni prijevoz (t)	47,718,331	48,167,718	42,653,458
Prijevoz putnika (br.)	90,523	103,408	109,669
Prijevoz kontejnera (TEU)	198,319	220,310	244,603

Napomena.

- (1) Podaci se odnose na razdoblje od siječnja do studenog.

**Tablica 5.7: Luka Trst, tokovi robne razmjene po kategorijama (2005.-2007.)**

(internetska stranica: <a href="http://www.luka.trieste.it">www.luka.trieste.it</a> )				
Godina	Roba u paletama	Suhi rasuti teret	Tekući rasuti teret	Kontejneri [TEU]
2005	7,748,439	1,962,944	37,970,313	198,319
2006	8,380,134	1,977,314	37,765,398	220,310
2007 <sup>(1)</sup>	8,439,098	1,870,509	32,246,583	244,603

Napomena.

- (1) Podaci se odnose na razdoblje od siječnja do studenog.

Luka Monfalcone najvažnija je luka u općini Gorizia, smještena na povoljnom geografskom položaju, u blizini Središnje Europe i velikih križanja tokova robne razmjene, kao što su Teretni terminal Gorizia, Intermodalni robni terminal Cervignano i Zračna luka Ronchi dei Legionari.

U sljedećim tablicama prikazani su ukupan obujam robne razmjene i podaci o tokovima robne razmjene po kategorijama u Luci Monfalcone (internetska stranica: [www.luka.monfalcone.gorizia.it](http://www.luka.monfalcone.gorizia.it)).



**Tablica 5.8: Luka Monfalcone, pomorski robni promet (1990.-2005.)**

Godina	1990	1995	1999	2003	2005
<b>Ukupna robna razmjena (t)</b>	2,345,060	2,961,442	2,878,508	3,791,706	3,837,572

**Tablica 5.9: Luka Monfalcone, tokovi robne razmjene po kategorijama (2002.-2007.)**

Godina	Roba u paletama [t]	Suhi rasuti teret	Tekući rasuti teret	Ukupno [t]	Kontejneri [TEU]
2002	1,588,692	1,303,584	378,516	3,270,792	675
2003	1,807,499	1,353,987	630,220	3,791,706	1,188
2004	2,389,760	1,232,461	365,204	3,987,425	2,234
2005	2,451,726	1,140,595	245,251	3,837,572	1,115
2006	3,176,395	1,211,195	139,913	4,527,503	1,523
2007	3,099,274	1,228,657	83,969	4,411,900	1,519

Luka Kopar, jedina slovenska luka određene važnosti, u zadnjih je nekoliko godina doživjela progresivan rast količine tokova robnog prometa i robne razmjene posljedicom toga što je kompletno lučko područje slobodna carinska zona (porto franco) te pruža operaterima različite mogućnosti suradnje i zapošljenja. Tržište slovenske luke sastoji se od područja od iznimnog potencijala u pogledu gospodarstvenog razvoja i obuhvaća države koje će unutar kratkog vremena postati članicama Europske Unije. Naime, osim Slovenije, na Kopar se oslanja trgovački pomorski promet država srednjoistočne Europe koje nemaju izlaz na otvoreno more (Austrija, Mađarska, Republika Češka, Slovačka) (<http://www.fondazione Nordest.net>). Svi su terminali izravno povezani sa nacionalnom i međunarodnom željezničkom mrežom.

U sljedećim tablicama navedeni su podaci o tokovima robne razmjene u donjem razdoblju, podijeljeni po kategorijama (internetska stranica: <http://www.fondazione Nordest.net>), te podaci o pomorskom robnom prometu u Luci Kopar (Rina Industry, 2008).

**Tablica 5.10: Luka Kopar – Tokovi robne razmjene po kategorijama (1998-2006.)**

Godina	Roba u paletama [t]	Suhi rasuti teret	Tekući rasuti teret	Ukupno <sup>(1)</sup> [t]	Kontejneri [TEU]
1998	597,988	5,339,124	1,607,260	8,608,072	72,826
1999	591,909	4,784,744	1,718,297	8,337,021	78,204
2000	699,031	5,441,298	1,934,630	9,321,832	86,679
2001	816,954	5,462,360	1,898,091	9,353,991	93,187
2002	1,145,414	4,966,066	1,891,942	9,431,397	114,864
2003	1,257,402	6,321,403	1,885,761	11,036,457	126,237
2004	927,222	7,411,224	1,998,159	12,402,607	153,347
2005	1,087,303	7,702,234	2,030,570	13,066,102	179,745
2006	1,180,924	8,106,467	2,052,321	14,030,732	218,970

Napomena: (1) Uključena su vozila i roba u kontejnerima.

**Tablica 5.11: Luka Kopar, pomorski robni promet (siječanj – lipanj 2007.)**

<b>Pomorski robni promet u tonaži</b>	
Opći teret	769,359
Kontejneri	1,327,109
Vozila	319,317
Suhi rasuti teret	4,296,015
Tekući rasuti teret	1,046,855
<b>UKUPNO</b>	<b>7,758,655</b>
<b>Pomorski robni promet po br. Jedinica</b>	
Kontejneri	146,999
Vozila	230,530
Br. plovila	1,145

Ukratko, za 2007. godinu može se reći da (Rina Industry, 2008.):

- je količina brodova u ulasku i izlasku iz tršćanske luke iznosila u prosjeku 16 brodova dnevno sa oko 6,000 prijelaza;
- je u Luci Monfalcone u ulasku i izlasku iz luke prometovalo oko 600 brodova s prosjekom od 4 broda dnevno, odnosno 1,200 prijelaza;
- je ukupan broj prijelaza u ulasku i izlasku iz Luke Kopar iznosio oko 4,400 prijelaza s dnevnim prosjekom od oko 10 prijelaza.

#### **5.5.4 Opis i distribucija ribljih populacija**

Na području Sjevernog Jadrana, ribolovne djelatnosti imaju popriličnu važnost sa društveno-gospodarskog gledišta i u pogledu zaštite okoliša. Osobito posebnu ulogu s gledišta održivosti ribolovnih sustava (na tri područja: gospodarstveno, socijalno i ekološko) ima ribolov u pojasu tri milje od obale (AdriFish, 2005).

U pogledu distribucije resursa za eksploataciju kroz ribolov, treba uzeti u obzir da:

- resurse Tršćanskog zaljeva treba smatrati “podijeljenim” budući da ih iskorištavaju najmanje dvije države (Italija i Slovenija);
- distribucija nekih vrsta ribljih populacija uvjetovana je oceanografskim svojstvima bazena, s obzirom da, nakon faze mriještenja na istočnoj obali, anticiklonalna strujanja prenose ribe u ranom razdoblju razvoja do lagunarnih područja i priobalnih voda na zapadnoj obali, kako bi se ondje nastavile razvijati (Orel et al., 2002);
- hidrološka svojstva područja, u relativno niskim vodama, omogućuju prisutnost nekih vrsta borealnog podrijetla, kao što su papalina, iverak i škamp. K tome, treba dodati da su upravo zbog ograničene dubine sveukupnog područja, neke vrste koje se nalaze na dubljim izobatama ovdje rijetke ili odsutne.



## 6 PROCJENA UTJECAJA

U ovom je poglavlju predstavljen sažetak procjena utjecaja na okoliš u vezi s gradnjom i eksploatacijom Terminala za UPP Alpe Jadran, s obzirom na sljedeće sastavnice:

- atmosfera;
- more i priobalje;
- tlo i podzemlje;
- prirodni ekosustavi i krajobraz;
- društveno-gospodarski aspekti.

Po potrebi su navedena razmatranja o:

- kumulativnim utjecajima zajedno s Terminalom za UPP u mjestu Zaule;
- prekograničnim utjecajima, s obzirom na teritorij i unutrašnje morske vode Slovenije i Hrvatske.

### 6.1 ATMOSFERA

#### 6.1.1 Utjecaj na kakvoću zraka uslijed emisija plinovitih onečišćivača u fazi gradnje

U ovom je odlomku predstavljena procjena utjecaja na kakvoću zraka uslijed emisija onečišćivača iz motora strojeva korištenih tijekom faze gradnje Terminala i offshore cjevovoda sve do spoja na kopneni plinski sustav.

Procjena emisija u atmosferu izvršena je počevši od standardnih emisijskih faktora koji su preuzeti iz bibliografije; navedeni faktori ukazuju na specifičnu emisiju onečišćivača (CO, HC, NOx, prašina) za svaki posebni stroj, s obzirom na njegovu tipologiju. Pomnožimo li emisijski faktor s brojem strojeva koji se nalaze na gradilištu, na koje se odnosi navedeni faktor, i ponovimo li radnju za sve tipologije strojeva, dobit ćemo procjenu emisija koje proizvodi gradilište.

U sljedećim su tablicama navedene sveukupne emisije koje su predviđene za gradnju Terminala za UPP, spoja na kopneni plinski sustav s otvorenim iskopom u općini Grado i polaganje podmorskog cjevovoda.

**Tablica 6.1: Terminal za UPP, onečišćivači koje u atmosferu ispuštaju strojevi korišteni u gradnji**

Tip stroja	CO (kg/h)	HC (kg/h)	NOx (kg/h)	PTS (kg/h)
Vozila s dizalicom	2,1	0,91	10,08	0,77
Skupine generatora	0,26	0,12	0,58	0,07
Motokompresori	0,61	0,27	1,73	0,18
Strojevi za zabijanje pilota	0,38	0,17	1,44	0,12
Jaružar	1,20	0,52	5,76	0,44
Teglenice, Supply Vessel	6,00	2,60	28,80	2,20
Miješalica za beton na tegl.	0,90	0,39	4,32	0,33
Teglenica s dizalicom	1,50	0,67	5,76	0,49
Motorni čamci	2,1	0,91	10,08	0,77
UKUPNO	12,94	5,65	58,46	4,61

**Tablica 6.2: Podmorski cjevovod, onečišivači koje u atmosferu ispuštaju strojevi korišteni u gradnji**

Tip stroja	CO (kg/h)	HC (kg/h)	NOx (kg/h)	PTS (kg/h)
Bageri za zemljane radove	4,20	1,82	20,16	1,54
Rovokopači	1,20	0,52	5,76	0,44
Teška teretna vozila	5,25	2,28	25,20	1,93
Makare za žmurje	0,30	0,13	1,44	0,11
Vozila s dizalicom	3,38	1,50	12,96	1,11
Jaružar	1,20	0,52	5,76	0,44
Motorni čamci	0,90	0,39	4,32	0,33
Teglenice, Supply Vessels, Barge	36,00	15,60	172,80	13,20
UKUPNO	52,43	22,76	248,40	19,09

**Tablica 6.3: Spoj na kopneni plinski sustav, onečišivači koje u atmosferu ispuštaju strojevi korišteni u gradnji**

Onečišivači koje u atmosferu ispuštaju strojevi korišteni u gradnji				
Tip stroja	CO (kg/h)	HC (kg/h)	NOx (kg/h)	PTS (kg/h)
Dizalice	2,7	1,17	12,96	0,99
Teška teretna vozila	5,25	2,28	25,20	1,93
Rovokopači	1,20	0,52	5,76	0,44
Bageri za zemljane radove	4,20	1,82	20,16	1,54
UKUPNO	13,35	5,79	64,08	4,90

Navedeno je onečišćenje koncentrirano u ograničenom razdoblju i području. Ovi faktori dovode do posljedica koje nisu od velikog značaja te su ograničene na područje gradilišta. Povezani se utjecaj stoga smatra blagim i u svakom slučaju reverzibilnim.

### 6.1.2 Utjecaj na kakvoću zraka uslijed emisija onečišivača nastalih u pomorskom prometu (faza eksploatacije)

Procjena utjecaja na varijablu atmosfere uslijed jačanja pomorskog prometa provedena je u skladu s metodologijom koju su predložili Trozzi i Vaccaro (1998.) i koja je razvijena radi procjene emisija onečišivača u atmosferu, nastalih u pomorskom prometu.

Plin se transportira brodovima za prijevoz ukapljenog prirodnog plina. Na temelju kapaciteta brodova, procijenjen je najveći, srednji i najmanji broj brodova čiji je dolazak predviđen na Terminal za UPP Alpe Jadran.

Pomorski promet brodova za prijevoz UPP-a		
Maksimalni <sup>(1)</sup>	Srednji <sup>(2)</sup>	Minimalni <sup>(3)</sup>
170	85	75

Napomene:

- (1) Pretpostavljen dolazak samo brodova kapaciteta 70.000 m<sup>3</sup>
- (2) Izračun na temelju brodova srednjeg kapaciteta 140.000 m<sup>3</sup>
- (3) Pretpostavljen dolazak samo brodova kapaciteta 160.000 m<sup>3</sup>

Izračun povećanja emisija uslijed pomorskog prometa izvršen je s obzirom na broj brodova koji je predviđen u okviru eksploatacije Terminala.

Emisije najvažnijih onečišćivača (NO<sub>x</sub>, CO, PM) uslijed pomorskog prometa, kao posljedica realizacije terminala za UPP, navedene su u sljedećoj tablici.

**Tablica 6.4: Emisije onečišćivača uslijed pomorskog prometa**

Br. brodova	Onečišćivač [t/god]	
Najmanji	NO <sub>x</sub>	193
	CO	7
	PM	14
Srednji	NO <sub>x</sub>	196
	CO	7
	PM	14
Najveći	NO <sub>x</sub>	199
	CO	7
	PM	14

Radi se o zanemarivim emisijama te stoga utjecaj vezan za emisije nije od posebnog značaja.

Na koncu treba naglasiti da su, radi pružanja sveobuhvatnog odgovora na jedan od zahtjeva koje je skupina za preispitivanje procjene utjecaja na okoliš neslužbeno predala u prosincu 2008. godine, procijenjeni mogući kumulativni utjecaji u fazi eksploatacije Terminala Alpe Jadran i Terminala Zaule<sup>4</sup>, čija je lokacija predviđena u Miljskom zaljevu (Baia di Muggia) (na slici 21 prikazana je lokacija dvaju postrojenja koja se nalaze na udaljenosti od otprilike 23 km). Provedena analiza ukazala je na sljedeće (D'Appolonia, 2009e):

- jačanje pomorskog prometa u vezi s realizacijom dvaju terminala nije izraženo, ako ga se usporedi s postojećim prometom;
- emisije s brodova i povezane posljedice ograničene su.

Uzimajući u obzir navedena razmatranja, kumulativni učinak nije od posebnog značaja.

### **6.1.3 Utjecaj na kakvoću zraka zbog emisija uslijed izgaranja prirodnog plina (faza eksploatacije)**

Emisije vezane uz eksploataciju Terminala za UPP proizlaze iz:

- ispuštanja u atmosferu iz dviju turbina (i treće, koja se koristi za hitne slučajeve) za proizvodnju električne energije, snage 16 MW;
- ispuštanja u atmosferu iz potopljenih isparivača s izgaranjem (submerged combustion vaporizers - SCV).

U prvom je slučaju predviđen stalan rad turbina, u iznosu od 8760 sati godišnje. U drugom su pak slučaju predviđene minimalne emisije jer će se uplinjavanje UPP-a izvršavati uz pomoć isparivača s otvorenom kupkom (open rack vaporizers - ORV) i SCV isparivača, ali će se

<sup>4</sup> Informacije o Terminalu Zaule preuzete su iz dokumentacije koja se nalazi na internetskim stranicama talijanskog Ministarstva zaštite okoliša (Gas Natural s.d.g S.A., 2006a) i poduzeća Gas Natural s.d.g S.A. (2008a i 2008b), kao i iz dodatnih informacija koje je poduzeću D'Appolonia dostavilo poduzeće E.On Produzione S.p.A. (Gas Natural s.d.g S.A., 2006a i 2006b)

potonji isparivači obično koristiti u načinu rada s regeneracijom topline. Način rada pri kojem se za zagrijavanje UPP-a koristi sam prirodni plin, s odgovarajućim emisijama, primjenjivat će se samo ukoliko ne bude dostupna toplina iz dimnih plinova plinskih turbina (konzervativno procijenjeno na otprilike 1000 sati godišnje).

Za prognozu utjecaja na varijablu kakvoće zraka, provedene su modelske simulacije, uzimajući u obzir emisije iz dvaju dimovoda turbina, u iznosu od 145,8 tona NO<sub>x</sub> godišnje i 364,5 tona CO godišnje i procjenjujući koncentraciju posljedica za atmosferu na razini tla, s obzirom na:

- NO<sub>x</sub>:
  - prosječne godišnje koncentracije (slika 22),
  - najviše satne koncentracije (99.8 percentila po satu) (slika 23);
- CO: prosječne godišnje koncentracije (slika 24).

Izračun prosječnih godišnjih koncentracija posljedica za atmosferu na razini tla izvršen je uz pomoć modela ISC3 i s obzirom na klimatološke značajke područja. Rezultati modelske analize navedeni su u sljedećoj tablici:

**Tablica 6.5: Emisije u atmosferu iz Terminala za UPP – rezultati simulacija**

Parametar	Izmjerena maks. koncentracija (µg/m <sup>3</sup> )	Udaljenost izmjerene maks. koncentracije (km)	Posljedice za obalu u Općini Grado (µg/m <sup>3</sup> )	Zak. ograničenje (Odl. Min. 60/02) (µg/m <sup>3</sup> )
NO <sub>x</sub> (prosječne god. posljedice)	0,7	1,3	<0,2	40 <sup>(1)</sup>
NO <sub>x</sub> (maks. posljedice po satu)	32	0,2	<25	200 <sup>(1)</sup>
CO (prosječne god. posljedice)	0,77	1,3	<0,3	- <sup>(2)</sup>

Napomene:

(1) počevši od 1. siječnja 2010.

(2) Prema Odluci Ministarstva 60/02 jedina je referentna granica za CO maksimalna vrijednost zabilježena u razdoblju od 8 uzastopnih sati, a iznosi 10.000 µg/m<sup>3</sup>.

Maksimalne su vrijednosti manjih redova veličine od zakonskih ograničenja (jedan red veličine za maksimalne posljedice po satu NO<sub>x</sub>, a dva za prosječne godišnje posljedice NO<sub>x</sub>). Ujedno, što se tiče CO, mada se provedene simulacije odnose na utvrđivanje godišnjeg prosjeka, potrebno je naglasiti kako su dobivene vrijednosti nekoliko redova veličine manje od referentne granice.

Koncentracije se u cijelosti nalaze unutar zakonskih ograničenja (Odluka Ministarstva 60/02) te stoga utjecaj koji je povezan s njima nije od posebnog značaja.

U nastavku je ujedno navedena i procjena maksimalnog protoka eventualnih ispusta prirodnog plina (PP) i NO<sub>x</sub> iz baklje i ventilatora. Predviđeno je da će do takvih ispusta dolaziti vrlo rijetko (što će se točno procijeniti tijekom faze izvedbenog projekta), i to u vremenskim intervalima u trajanju od 1 do 3 minute (Terminal Alpi Adriatico, 2006b, D'Appolonia, 2009b). Emisije NO<sub>x</sub> u slučaju potpunog izgaranja ispuštenog plina izračunate su uz pomoć emisijskih faktora koji se odnose na emisije u atmosferu iz otvorenog plamena (0.068 lb/106 BTU, što je jednako 1.109,8 kg/106 Sm<sup>3</sup>) i koje je predložila US-EPA (1995.).

**Tablica 6.6: Ispust u atmosferu iz sustava baklje i ventilatora**

Izvor	Protok emisije PP-a [kg/s]	Maks. trajanje događaja [s]	Emisija PP-a po događaju [t/dog.]	Emisije NOx [t/dog.]
Baklja	25,11	180	4,6	$7,4 \cdot 10^{-3}$
Vent spremnika za skladištenje	39,44	180	7,1	-
Vent. isparivača	59,72	180	10,8	-

S obzirom na emitirane količine i nisku učestalost emisija nisu prepoznati dodatni potencijalni negativni utjecaji na kakvoću zraka.

Poduzeće Terminal Alpi Adriatico nedavno je izdalo dokument pod naslovom “Studio Preliminare - Produzione di Energia Elettrica Mediante Fonti Rinnovabili presso il Terminal Alpi Adriatico” (“Preliminarna studija – Proizvodnja električne energije iz obnovljivih izvora na Terminalu Alpe Jadran”), radi pružanja informacija i pojašnjenja glede procjene tehnologija za dodatno smanjenje emisija onečišćivača i eventualnu proizvodnju ili opskrbu električnom energijom iz alternativnih izvora (Terminal Alpi Adriatico, 2009; D’Appolonia, 2009b).

Što se tiče mogućeg kumulativnog utjecaja s Terminalom Zaule (podrobnije u odlomku 6.1.2), potrebno je naglasiti da će se u oba postrojenja postupak uplinjavanja odvijati uz pomoć ORV isparivača, dok je za potopljene isparivače s izgaranjem predviđeno korištenje u hitnim slučajevima, samo 30 dana godišnje (za 2 SCV isparivača) u slučaju Terminala Zaule i 42 dana godišnje (za 1 SCV isparivač) u slučaju Terminala Alpe Jadran.

Uzimajući u obzir da će jedine stalne emisije proizlaziti iz turbina na postrojenju Alpe Jadran, u uvjetima uobičajene eksploatacije nije predviđeno istovremeno ispuštanje onečišćivača u atmosferu. Stoga povezani kumulativni utjecaj nije od posebnog značaja (D’Appolonia, 2009e).

## 6.2 MORE I PRIOBALJE

### 6.2.1 Povlačenje i ispuštanje vode za lokalne potrebe (faza gradnje) i za testiranje cjevovoda (faza puštanja u pogon-Commissioning)

U fazi gradnje predviđeno je sljedeće povlačenje vode:

- 60 l dnevno po radniku; pretpostavimo li da će radnika biti najviše oko 150, predviđa se sveukupna potrošnja od otprilike 9 m<sup>3</sup> dnevno;
- 5-15 m<sup>3</sup> dnevno za navlaživanje vodom i obaranje prašine na gradilištu radi širenja područja na kojima su radovi.

Privremeni i reverzibilni utjecaj koji je povezan s navedenom potrošnjom ne smatra se značajnim, jer su količine povučene vode u biti umjerene i ograničene na razdoblje gradnje terminala.

Kao što je slučaj s povlačenjem, ni ispuštanje vode neće dovesti do značajnih utjecaja na kakvoću vode, s obzirom na značajke otpadnih voda, kontroliranih načina njihova uklanjanja, količina koje su u biti umjerene (9 m<sup>3</sup> dnevno) i prolaznost ispusta.

Količina od oko 4.000 m<sup>3</sup> vode, koja je potrebna za provođenje hidrauličke probe, moći će se povući iz spremnika koji će se stalno puniti uz pomoć tankera i utisnuti u cjevovod putem fleksibilne cijevi koja je spojena na vučnu glavu (D’Appolonia, 2009b).



S obzirom na umjerenu količinu povučene vode i činjenicu da će se nakon hidrauličke probe voda ponovno vratiti u najbliže vodeno tijelo, bez ikakve izmjene njezinih obilježja kakvoće, povezani utjecaj ne smatra se posebno značajnim.

### **6.2.2 Resuspenzija sedimenata morskog dna (faza gradnje)**

Fenomeni resuspenzije sedimenata posljedica su sljedećih djelatnosti (D' Appolonia, 2009e):

- radovi koji su potrebni za instalaciju Gravitacijske konstrukcije (GBS) i polaganje offshore trase cjevovoda. Te će djelatnosti biti ograničenog trajanja. Ujedno, kako bi se ograničio utjecaj na okoliš, u izvedbenoj fazi bit će utvrđene mjere, u suradnji s nadležnim tijelima, namijenjene izbjegavanju resuspenzije navedenih materijala tijekom pripreme lokacije i polaganja cjevovoda;
- pomorski promet brodova za prijevoz prirodnog plina, koji će pristizati u fazi eksploatacije Terminala za UPP. Posljedica navedene eksploatacije bit će blago povećanje postojećeg pomorskog prometa (otprilike +1,5% u odnosu na vrijednost iz 2007. godine za promet brodova Tršćanskim zaljevom). Sveukupni utjecaj nije značajan, s obzirom na:
  - lokaciju Terminala za UPP, koji će biti smješten na morskom dnu čija je dubina veća od 20 m, dakle otprilike dvostruko više od gaza brodova za prijevoz prirodnog plina (max. 12 m),
  - korištenje brodova-tegljača tijekom pristajanja i privezivanja brodova za prijevoz prirodnog plina uz Terminal za UPP. Korištenjem brodova-tegljača moguće je smanjiti snagu motora i, shodno tomu, pomicanje vode koje predstavlja temeljni uzrok podizanja sedimenata;
- procesi erozije morskog dna, prouzročeni ispuštanjem hladnih i kloriranih voda: u skladu s projektnom konfiguracijom ispusta Terminala, u kojoj je predviđena uporaba difuzora vertikalno usmjerenih sapnica na visini od oko 2,5 do 3 m od morskog dna, omogućeno je svođenje potencijalnih procesa erozije na najmanju mjeru.

Potrebno je naglasiti da je u fazi izvedbenog projekta, po dovršetku postupka procjene utjecaja na okoliš, društvo Terminal Alpi Adriatico izrazilo spremnost procijeniti mogućnost izvedbe pristana uz pomoć tzv. trenchless tehnika (microtunnelling). Sveukupno bi potez trebao biti dugačak oko 1,3 km, a sprječavao bi pomicanje sedimenata u obalnom dijelu akvatorija, sve do dubine od otprilike -5 m (D' Appolonia, 2009f).

Dodatne ublažujuće mjere za izbjegavanje resuspenzije sedimenata uključuju:

- korištenje prepreka za suzbijanje onečišćenja tijekom polaganja cjevovoda i njegovog naknadnog pokrivanja, pod uvjetom da je to tehnički izvedivo;
- ako se područje podudara s mjestom na kojem su koncentracije onečišćivača visoke, uklanjanje i zamjena sedimenata kvalitetnim materijalom.

Potrebno je naglasiti da će se radi prepoznavanja potencijalnih utjecaja na okoliš, koji su povezani s realizacijom projekta, tijekom faze gradnje i eksploatacije, provoditi mjere nadzora nad (D' Appolonia, 2008a):

- kakvoćom morskog sedimenta;
- vodenim stupcem;

- bentoskim zajednicama.

U nastavku odlomka ujedno su navedeni:

- rezultati modelskih analiza s obzirom na resuspenziju sedimenata i žive;
- razmatranja u odnosu na prekogranični utjecaj.

#### 6.2.2.1 Analiza resuspenzije sedimenata i žive

Analiza resuspenzije i taloženja sedimenata tijekom faze polaganja cjevovoda produbljena je koristeći modelske simulacije uz pomoć softvera MIKE 3 (D'Appolonia, 2009g), uzimajući u obzir dio offshore cjevovoda koji treba položiti tehnikom post-trenching. Što se tiče koncentracija suspendiranih čestica u vodenom stupcu, provedene su simulacije ukazale na to da se pojava resuspenzije uglavnom odnosi na slojeve u blizini morskog dna, na udaljenosti od nekoliko stotina metara od radova iskopa duž trase.

Na temelju rezultata provedenih simulacija bilo je moguće odrediti, kao reprezentativne vrijednosti koncentracije za različite udaljenosti od trase cjevovoda, indikativne vrijednosti koncentracije suspendiranih čestica u vodi, koje su navedene u sljedećoj tablici:

**Tablica 6.7: Polaganje offshore cjevovoda uz pomoć tehnike Post-Trenching, vrijednosti koncentracije suspendiranih čestica**

	Koncentracija suspendiranih čestica [mg/l]		
	Udaljenost od trase		
	10 m	50 m	200 m
<b>Blizu dna</b>	120	50	10
<b>Na 5 m od dna</b>	0,5	0,5	0,4

Istovremeno sa simulacijama vezanim uz disperziju suspendiranih čestica, provedene su i detaljne simulacije radi procjene resuspenzije žive tijekom gradnje podmorskog cjevovoda (D'Appolonia, 2009b).

Na temelju rezultata provedenih simulacija bilo je moguće odrediti, kao reprezentativne vrijednosti koncentracije za različite udaljenosti od trase cjevovoda, indikativne vrijednosti koncentracije žive u vodi, koje su navedene u sljedećoj tablici:

**Tablica 6.8: Polaganje offshore plinovoda uz pomoć tehnike Post-Trenching, vrijednosti koncentracije žive**

Udaljenost od trase	Blizu dna			Na 5 m od dna		
	10 m	50 m	1.500 m	10 m	50 m	1.500 m
Koncentracija žive [ $\mu$ g/l]	10	2	0,1	4	2	0,1

#### 6.2.2.2 Razmatranja o prekograničnom utjecaju

Promjene u značajkama kakvoće vode posljedica su:

- radova na polaganju offshore cjevovoda (faza gradnje);
- prometa brodova za prijevoz prirodnog plina koji će pristizati na Terminal (faza eksploatacije).

Kako je rečeno u prethodnim odlomcima, izvršene su odgovarajuće modelske simulacije disperzije morskog sedimenta, kako bi se procijenio mogući utjecaj u vezi s pojavama resuspenzije, kao posljedica polaganja offshore trase priključnog plinovoda.

Rezultati navedenih modelskih simulacija ukazali su na to da je zamućivanje:

- pojava do koje uglavnom dolazi na područjima koja se nalaze u neposrednom okruženju polaganja cjevovoda (u radijusu od 50 m); naime na većim udaljenostima su koncentracije suspendiranih čestica ograničene (5 mg/l na otprilike 250 m udaljenosti od izvora);
- ograničeno na sloj vodenog stupca koji je najbliži morskom dnu, pri čemu vrijednosti koncentracije suspendiranih čestica na 5 m od morskog dna iznose oko 0,5 mg/l;
- vremenski ograničeno.

Što se tiče resuspenzije žive, potrebno je naglasiti sljedeće:

- značajke prevladavajućih struja u Tršćanskom zaljevu svode na najmanju mjeru mogućnost prenošenja žive u hrvatsko teritorijalno more, s obzirom na to da je granica teritorijalnog mora udaljena oko 2 km od Terminala i da su u svim simuliranim slučajevima simulacije ukazale na to da koncentracija žive brzo opada, proporcionalno sa sve većom udaljenosti od Terminala;
- značajke prevladavajućih struja u Tršćanskom zaljevu svode na najmanju mjeru mogućnost prenošenja žive u slovensko teritorijalno more, koje se nalazi na udaljenosti od najmanje 600 m jugoistočno od Terminala jer:
  - u slučaju bure, u gotovo cijelom zaljevu, strujanje je u biti suprotno smjeru kretanja kazaljke na satu, i to u smjeru jugozapada u odnosu na smjer cjevovoda te stoga i perjanice sedimenta koji je pokrenut tijekom faza polaganja,
  - u slučaju lebića u biti dolazi do strujanja u smjeru kretanja kazaljke na satu, s relativno slabim strujama i u smjeru sjeveroistoka u odnosu na perjanicu sedimenta.

Ovdje je korisno naglasiti da je najotrovniji organski oblik žive metil-živa: reakciju metiliranja koja dovodi do njezina stvaranja podržavaju određeni mikroorganizmi (uglavnom dušik-fiksirajuće bakterije). Navedenom postupku pogoduju određeni preduvjeti (primjerice niski pH, prisutnost organske tvari i stanje anoksije površinskog sloja sedimenta). Prema studiji koju je provelo Sveučilište u Trstu (Autonomna Regija Furlanija-Juljska krajina, 2005), niski vodostaj rijeke Soče, koji omogućuje stvaranje uvjeta anoksije, glavni je uzrok prisutnosti metil-žive na ušću rijeke. Suprotno tome, izmjerene su niske koncentracije otrovnog oblika tog metala u morskom sedimentu, što ukazuje na to da je takav okoliš manje sklon njegovoj akumulaciji: naime živa, koja metilira u rijeci i putuje njome za vrijeme visokog vodostaja, razrjeđuje se u moru, gdje podliježe procesima demetiliranja u oksidirajućim uvjetima okoliša.

Dakle, provedene su simulacije u cijelosti konzervativne.

Što se tiče pomicanja sedimenata koje uzrokuje promet brodova za prijevoz prirodnog plina, ponovno treba naglasiti prethodno navedena razmatranja (odlomak 6.2.2) na temelju kojih se sveukupni utjecaj ne smatra posebno značajnim.

S obzirom na udaljenost zahvata od granice teritorijalnog mora:

- predviđa se vrlo ograničeno remećenje kakvoće slovenskog mora; taj je kratkotrajni utjecaj u potpunosti reverzibilan te će nestati po dovršetku radova polaganja cjevovoda;
- ne predviđa se značajan utjecaj na kakvoću hrvatskog mora.

### **6.2.3 Povlačenje i ispuštanje vode za lokalne i industrijske potrebe (faza eksploatacije)**

Voda koja će se za lokalne i industrijske potrebe koristiti u fazi eksploatacije povlačit će se iz mora i desalinizirati, pri čemu će protok biti 2 m<sup>3</sup>/h za lokalne potrebe i 3 m<sup>3</sup>/h za industrijske potrebe. Smatra se da navedeno povlačenje vode ne uzrokuje značajan utjecaj u smislu potrošnje resursa, s obzirom na to da su količine povučene vode u biti ograničene i s obzirom na raspoloživost samog resursa.

Što se tiče povlačenja vode za potrebe postupka uplinjavanja UPP-a, radi se o količini od 22.800 m<sup>3</sup>/h u uobičajenim uvjetima rada i 38.000 m<sup>3</sup>/h u uvjetima najveće potrošnje.

Što se tiče ispuštanja vode, u sljedećoj je tablici dan kratak pregled svih tipologija ispuštanja i načina zbrinjavanja otpadnih voda.

**Tablica 6.9: Ispuštanje vode u fazi eksploatacije**

<b>Tipologija</b>	<b>Količina</b>	<b>Način obrade</b>	<b>Način zbrinjavanja</b>
Zauljene vode	1.400 t/god (masni talog)	Separator zauljenih voda (OWTP)	Masni talog: zbrinut kao otpad
Procesna voda	17.500 t godišnje	Promjena pH	Ispuštanje u more
Sanitarne vode	19.500 t godišnje	Biološki uređaj (WWTP)	Ispuštanje u more
Voda za isparivače	38.000 m <sup>3</sup> /h (maks. vrijednost)	Kontrola koncentracije Cl <sub>2</sub>	Ispuštanje u more

Smatra se da ispuštanje voda nema značajan utjecaj na kakvoću okolnog mora, s obzirom na količine, kontrolirani način ispuštanja, tipologiju i značajke ispuštenih otpadnih voda.

U okviru rasprave o dvama uređajima za pročišćavanje voda na Terminalu (separator zauljenih voda - OWTP i uređaj za pročišćavanje otpadnih voda - WWTP), donesen je zaključak da je razumno ispustiti u more vode koje izađu iz separatora zauljenih voda bez naknadne obrade u uređaju za pročišćavanje otpadnih voda (WWTP) (D'Appolonia, 2009b). Naime, u okviru navedenih rasprava, utvrđeno je kako je uređaj za pročišćavanje otpadnih voda (WWTP) projektiran za rad sa što stalnijim protokom otpadnih voda na ulazu u uređaj, kako bi se optimizirao postupak pročišćavanja do kojeg dolazi u odjeljku za biološku obradu.

Eventualno usmjeravanje otpadnih voda na izlazu iz separatora zauljenih voda prema uređaju za pročišćavanje otpadnih voda (WWTP) bilo bi stoga potencijalno štetno za učinkovitost potonjeg uređaja.

Na Terminalu će se ujedno provoditi odgovarajuće mjere radi ograničavanja utjecaja vezanih uz eventualnu pojavu izlivanja ulja iz strojeva u kojima je predviđeno korištenje ulja; u tu su svrhu predviđeni sljedeći načini ograničavanja i nadzora nad izlivanjem (D'Appolonia, 2009b):

- za opremu koja je instalirana na otvorenom, bit će predviđene odgovarajuće ograde kojima će se uokviriti površine na kojima bi moglo doći do izlivanja ulja. Ta će se izlivanja usmjeravati, zajedno s eventualnim padalinama, u sustav za obradu zauljenih voda, po mogućnosti djelovanjem sile teže ili, umjesto toga, korištenjem podvodnih crpki;
- za opremu koja je instalirana u zatvorenim prostorima, svaki dan će se provoditi vizualna inspekcija i eventualno čišćenje površina.

Potrebno je naglasiti da će najveći dio opreme na Terminalu biti položen na beton, a ne na metalne rešetke: na taj se način sprječava izravno slijevanje eventualno izlivenog ulja u more.

#### **6.2.4 Toplinski utjecaj vode za uplinjavanje (faza eksploatacije)**

Pri eksploataciji Terminala za UPP, ispuštat će se u more hladne i klorirane vode koje se koriste u postupku ponovnog uplinjavanja. Te će se vode ispuštati pri temperaturi koja je 5°C (maks.  $\Delta T$ ) niža od temperature povučene vode. Kako bi se unaprijedio postupak toplinske disperzije tijekom ispuštanja i ublažio eventualan utjecaj akumulacije hladne vode na morskom dnu, položaj je ispuštanja predviđen u blizini morskog dna, nekoliko stotina metara od Terminala, a ujedno je predviđen difuzor vertikalno usmjerenih sapnica, koji će se nalaziti na visini od oko 2,5-3 m od morskog dna.

Kako bi kvantificirao utjecaj takve konfiguracije ispusta, Talijanski elektrotehnički eksperimentalni centar (CESI - Centro Elettrotecnico Sperimentale Italiano) proveo je modelske simulacije kojima je bilo moguće utvrditi dinamiku disperzije (CESI, 2006a, D'Appolonia, 2006b). Simulacije, koje su provedene uzimajući u obzir najveći protok, 38.000 m<sup>3</sup>/h, omogućile su formuliranje sljedećih zaključaka:

- scenariji koji se odnose na razdoblje kraja ljeta i zime (bez temperaturne stratifikacije):
  - porast temperature do kojeg dolazi zbog ispuštanja vode iz postrojenja poništava se već na 20,5 m dubine, tj. na vertikalnoj udaljenosti od 3 m od ispusta, pri čemu je porast temperature utjecao na površinu ograničenih dimenzija, u dubljim slojevima, koji se nalaze blizu ispusta i/ili na samoj razini ispusta,
  - na razini najvećeg utjecaja, koja odgovara najdubljoj razini emisije, toplinska varijacija koja je zabilježena između morske vode koja je ispuštena i morske vode u netaknutim uvjetima čini se manjom od 1°C, i to već na udaljenosti od oko 100 m od točke emisije.

Na slici 25 je kao primjer naveden grafički rezultat jedne od provedenih simulacija s pretpostavkom scenarija krajem ljeta.

- scenariji koji se odnose na ljetno razdoblje (temperaturna stratifikacija s površinskim temperaturama koje gotovo uvijek za više od 5°C premašuju temperature izmjerene na dubini od -22 m):

- pokazuje se značajnijim utjecaj kombinacije miješanja slojeva do kojeg dolazi zbog ispuštenog mlaza i privlačenja viših slojeva morske vode, čija je okolna temperatura viša, do kojeg dolazi zbog vertikalnog podizanja istekle količine,
- na razini najvećeg utjecaja, koja odgovara najdubljoj razini emisije, sve do udaljenosti od oko 100 m od točke ispusta, maksimalni toplinski gradijent ipak ostaje zanemariv, budući da se radi o stotinkama stupnja po metru,
- na udaljenosti od oko 1.000 m od točke ispusta, toplinska varijacija koja je izmjerena između ispuštene morske vode i morske vode u netaknutim uvjetima čini se zanemarivom, budući da je ograničena na tek nekoliko desetina stupnja (0,2°C).

Na slici 25 je kao primjer naveden grafički rezultat jedne od provedenih simulacija s pretpostavkom ljetnog scenarija.

Ujedno treba naglasiti kako će se tijekom eksploatacije postrojenja stalno i automatski nadzirati (uz pomoć mjerača protoka) otpadne vode na razini ispusta. U sljedećoj je tablici prikazana shema nadzornih djelatnosti u pogledu ispuštanja vode iz Terminala. Nadzor će se provoditi u trajanju od najmanje 5 godina od početka eksploatacije postrojenja (D'Appolonia, 2008a).

**Tablica 6.10: Nadzor nad ispuštanjem vode za uplinjavanje**

Točka emisije	Nadzorna točka	Nadzirani parametar	Korišteni mjerni instrumenti	Način nadziranja	Trajanje nadzora
Otpadna voda iz isparivača s otvorenom kupkom (ORV)	Mjesto konačnog ispusta	temperatura	Mjerač protoka	Stalan nadzor	Cijeli vijek trajanja postrojenja
		pH			
		otopljeni kisik			
		aktivni klor			
		protok			
		vodljivost			
		onečišćivači Zak.152/06, 3. Dio, 4. Pril. 3. Tabl.	Automatsko uzorkovanje	Jednom godišnje	

Periodički će se provoditi nadzor nad kakvoćom vode i bentoskim zajednicama na područjima u okolici Terminala.

Naposljetku, potrebno je naglasiti da su kao jedan od odgovora na zahtjeve za dopunom talijanskog Ministarstva zaštite okoliša, u okviru studije koju je proveo CESI (2006b), analizirana projektna rješenja kojima je cilj optimizirati tokove toplinske energije postupka ponovnog uplinjavanja. Među navedenim je rješenjima analizirano moguće iskorištavanje negativne topline postupka ponovnog uplinjavanja UPP-a za hlađenje zraka koji usisavaju kompresori plinskih turbina što se nalaze na platformi, kako bi se povećala njihova snaga i performanse. Studija koju je proveo CESI ukazala je na činjenicu da bi navedeni postupak iskorištavanja negativne topline bio kontraproduktivan s energetskog gledišta jer bi doveo do pretjeranog smanjenja temperature dimnih plinova turbine i, shodno tomu, ukupne toplinske snage koja se može regenerirati u isparivaču s regeneracijom topline.

Dodatnim proučavanjem toplinskih bilanci navedenog rješenja ujedno (D'Appolonia, 2009b):

- su potvrđeni zaključci studije CESI, ne samo s obzirom na negativnu bilancu energije u scenariju korištenja negativne topline, već i s obzirom na uvećanu potrebu za morskom vodom za ponovno uplinjavanje;

- je utvrđeno da je rješenje bez korištenja negativne topline najbolje u smislu energetske učinkovitosti i manje potrošnje morske vode.

### **6.2.5 Kemijski utjecaj vode za uplinjavanje (faza eksploatacije)**

Kako je navedeno u prethodnom odlomku, disperzija u morskoj vodi klora u vodama koje se koriste za postupak ponovnog uplinjavanja proučena je u okviru posebne studije Talijanskog elektrotehničkog eksperimentalnog centra (CESI, 2006a). Prije svega je potrebno naglasiti sljedeće (Terminal Alpi Adriatico, 2006c):

- čini se da je za sve simulirane scenarije koncentracija rezidualnog klora za red veličine manja od one koja je predviđena zakonskim ograničenjima, i to već na vertikalnoj udaljenosti od otprilike 3 m od točke ispusta, gdje su izmjerene koncentracije između 0,012 i 0,014 mg/l u odnosu na 0,2 mg/l, što je zakonom dozvoljena koncentracija kod ispusta;
- za sve simulirane scenarije, dimenzija površine pogođene poremećajem koji je prouzročio ispusat ograničena je na tek nekoliko desetina metara oko ispusta, a vrijednosti koncentracije navedenih tvari brzo opadaju;
- simulacije su provedene uzimajući u obzir uvjete funkcioniranja pod najvećim opterećenjem postrojenja, kao i najgore ekološke uvjete recipijenta. Ujedno se kretalo s pretpostavkom da je koncentracija klora kod ispusta 0,2 mg/l;
- s obzirom na tehničko-projektne mjere koje će se moći provesti tijekom faze izvedbenog projekta (stvarna potreba za klorom, korištenje antivegetativnih boja, sustav dekloriranja vode kod ispusta itd.), moguće je predvidjeti da će parametri koncentracije klora kod ispusta biti znatno manji od simuliranih parametara te da će stoga koncentracije klora biti još niže od onih koje su proizašle iz simulacija.

Na slici 26 je kao primjer naveden grafički rezultat jedne od provedenih simulacija, s obzirom na dimenzije površine kojom se proširio poremećaj i na njegovo vertikalno širenje.

Potrebno je naglasiti da se, s obzirom na udaljenost Terminala od slovenskog i hrvatskog teritorijalnog mora, potencijalni prekogranični utjecaj smatra zanemarivim (D'Appolonia, 2009b).

### **6.2.6 Kretanje mora i struje**

Smetnja Terminala i kretanja mora očito je ograničena na područje koje se nalazi oko same platforme. Prisutnost Terminala lokalno dovodi do izmjene valnog polja koja se proteže područjem od nekoliko stotina metara udaljenosti, uglavnom u zavjetrini postrojenja. Na karti velikog mjerila, pak, Terminal zbog svojih dimenzija predstavlja tek točku te se može zaključiti da njegova prisutnost u biti ne mijenja valno polje ovog područja.

Kao što je slučaj za valno polje, tako se i u ovom slučaju poremećaj koji je prouzročio Terminal odnosi na područje koje je ograničeno na neposrednu blizinu postrojenja te se može isključiti bilo kakav opsežniji utjecaj.

## 6.3 TLO I PODZEMLJE

### 6.3.1 Promjena kakvoće tla i sedimenata (faza gradnje i faza eksploatacije)

Pri izvođenju podvodnog iskopa za izradu temelja na koje će se položiti blokovi Terminala, procjenjuje se da će masa iskopanog materijala iznositi oko 9,000 m<sup>3</sup>. K tome, za pripremu radnih površina za postavljanje metanovoda, izradu spoja na kopneni plinski sustav itd., bit će potrebni dodatni radovi iskopa i pokrivanja cjevovoda, kako je ukratko prikazano u sljedećoj tablici (D' Appolonia, 2009b).

**Tablica 6.11: Postavljanje podmorskog cjevovoda – masa sedimenata za premještaj**

Aktivnost		Masa sedimenata za premještaj (m <sup>3</sup> )
Postavljanje podmorskog cjevovoda	Dionica zaštićena žmurjem	9,540 <sup>(1)</sup>
	Dionica do 7 m dubine	31,000
	Dionica od 7 m dubine do Offshore Terminala	65,000

Napomena:

- 1) Sekcija iskopa 3x3m, na temelju detaljnijih projektnih analiza (D' Appolonia, 2009b)

Materijali koji proizlaze iz iskopa te izgradnje Terminala će se, u mjeri u kojoj to bude bilo moguće s obzirom na tehničko-ekološku kompatibilnost istog, ponovno upotrijebiti tijekom projektnih radova, posebice kod ispunjavanja GBS blokova, gdje je velika prednost činjenica da se taj isti materijal može ponovno upotrijebiti i time zapravo smatrati resursom, a ne otpadnim materijalom.

U fazi eksploatacije, čimbenici koji bi mogli imati negativan utjecaj na kakvoću morskih sedimenata su:

- ispuštanje kovina iz žrtvenih anoda;
- pomorski promet brodova za prijevoz UPP-a;
- ispuštanje kloriranih voda iz Terminala.

U pogledu same prisutnosti Terminala te povezanog ispusta kovina iz žrtvenih anoda, smatra se da je njegov utjecaj na kakvoću sedimenata zanemariv zbog umjerene količine ispusta.

Postupak stvaranja naslaga tvari iz odvodnje građanskog otpada na morskom dnu, kojeg treba pripisati pomorskom prometu plovila vezanih uz rad Terminala, nije takvog razmjera da bi dovelo do izmjene kakvoće sedimenata u vodama u okolici postrojenja.



U pogledu ispusta kloriranih voda, s obzirom na koncentraciju kloriranih voda u otpadnim vodama (0.2 mg/l), smatra se da utjecaj takvog ispusta nije značajan.

### **6.3.2 Korištenje zemljišta (faza gradnje i faza eksploatacije)**

Izvedba projektnih radova obuhvaća:

- privremeno korištenje zemljišta za postavljanje gradilišta;
- korištenje zemljišta za nove konstrukcije.

Tijekom faze gradnje, te kasnije u fazi eksploatacije, u predjelu mora na lokaciji projektnih zahvata, stupit će na snagu određena plovidbena ograničenja. Što se tiče izgradnje spoja cjevovoda na kopneni plinski sustav, predviđeno je privremeno korištenje dijela gradilišta tijekom faze polaganja.

Temeljna konstrukcija zauzima ukupnu površinu od oko 30,000 m<sup>2</sup>. Dodatnu, mada zanemarivu, površinu morskog dna zauzimat će potporni stupovi konstrukcije. Izgradnja temelja iskopa dovest će do trajne promjene morfologije morskog dna, no, budući da se ne predviđa izmjena dubine istog, taj se negativan utjecaj zahvata može smatrati zanemarivim.

### **6.3.3 Promjena morfologije morskog dna (faza gradnje)**

Kako je navedeno u poglavlju 6.2.2.1, analiza podataka o koncentraciji resuspendirane tvari te taloženju sedimenata u fazi polaganja cjevovoda, produbljena je putem simulacijskog modela. S obzirom na rezultate takve simulacije, u nastavku ovog poglavlja prikazane su procjene vezane uz morfološke promjene morskog dna, posebno za svaku metodologiju polaganja offshore cjevovoda (post-trenching, pre-trenching, žmurje), (D'Appolonia, 2009b).

#### **6.3.3.1 Post-Trenching**

U prvoj fazi radova za polaganje cjevovoda, na 22.5 do 7 m dubine, predviđeno je pokrivanje cjevovoda sa prethodno iskopanim materijalom uporabom trenčera s kolom (post-trenching machine - PTM) te, u završnoj i konačnoj fazi, dodatnim prekrivanjem cjevovoda naslagama materijala koje je stroj prethodno iskopao, pod utjecajem pridnenih struja (D'Appolonia S.p.A, 2006a). Debljina sloja sedimenata koji se talože pored iskopanog rova uvjetovana je prvenstveno prisutnošću pjeskovitih sedimenata, koji su prisutni u većem postotku u odnosu na druge taložine te su većeg promjera. Sitniji sedimenti, prisutni u manjim količinama i deset puta manjeg promjera u odnosu na pjeskovite sedimente, ne utječu značajno na debljinu ovog sloja. Na temelju rezultata izvršenih simulacija, procjenjuje se da bi debljina naslaga trebala iznositi:

- najviše oko 50 cm u neposrednoj blizini rova;
- najviše oko 30 cm unutar prvih 25 m od linije iskopa;
- manje od 2 cm na udaljenosti od otprilike 60 m.

Na ove naslage će, dugoročno, djelovati pridnena strujanja.

#### 6.3.3.2 Pre-Trenching

Za iskop smjernih potkopa za cjevovode te njihovo pokrivanje, na 7 do 2.5 m dubine, koristi se "pre-trenching" tehnika. Nakon što je cjevovod položen u iskopani rov, iskopani materijal premješta se nanovo u rov, ponovno uspostavljajući izvornu morfologiju morskog dna.

#### 6.3.3.3 Žmurje

Fizička prisutnost žmurja dovest će do privremenih smetnji sa lokalnim strujanjem vodenih masa, zbog povezanosti smetnje s valovima i morskim strujama, nastanka turbulencije i pojave erozije, te lokalnog taloženja i promjena režima sedimenata. Nakon što je cjevovod položen, nasip materijala upotrijebljenog u sklopu potporne konstrukcije postepeno se odlaže, odnosno ponovno upotrebljava za pokrivanje cjevovoda. Kad se iz potporne konstrukcije isprazni taj potporni nasip, vadi se i žmurje te se tako ponovno uspostavlja izvorna morfologija morskog dna.

### 6.3.4 **Proizvodnja otpadnog materijala (faza gradnje i faza eksploatacije)**

Općenito se ističe da će se, tijekom faze gradnje, sav otpadni materijal proizveden na gradilištu zbrinjavati te će se njime upravljati u skladu sa važećim zakonskim odredbama, pritom dajući prednost ponovnoj uporabi materijala koji to omogućuju. Štoviše, tijekom izgradnje cjevovoda, te sukladno važećim zakonskim odredbama, zbrinjavat će se (D'Appolonia, 2009b):

- iskopani materijal preuzet iz potkopa (rova) na nasipanoj dionici, (13,000 m<sup>3</sup>), koji ne podliježe nikakvoj kemijsko-fizikalnoj promjeni u fazi gradnje te se vraća na svoje mjesto u svom prvotnom stanju;
- morski sedimenti koji će se pomicati. Na temelju preliminarne kampanje, ne isključuje se mogućnost dužnosti zbrinjavanja i tih sedimenata sukladno važećim zakonskim odredbama u pogledu gospodarenja otpadom;
- metalno žmurje, većinom iz nasipa u moru, ali djelomično i iz gradilišta na kopnu, sa ukupnom količinom željeznog otpadnog materijala za zbrinjavanje u iznosu od 300 do 400 t.

Otpad proizveden u fazi eksploatacije uglavnom će se sastojati od urbanog ili njemu sličnog otpada, zasigurno ograničenih količina. U sklopu pogona, proizvodit će se i industrijski otpad proizveden samim radom pogona ili povezanih aktivnosti, kao što su redovito i izvanredno održavanje uređaja. Količina je takvog otpada ograničena.

## 6.4 **PRIRODNI EKOSUSTAVI I KRAJOBRAZ**

### 6.4.1 **Utjecaj uslijed gubitka staništa kao posljedica korištenja zemljišta (faza gradnje i faza eksploatacije)**

Područje na kojem će se nalaziti gradilišta potrebna za realizaciju Terminala za UPP ograničeno je na Tršćanski zaljev, na znatnoj udaljenosti od posebno značajnih morskih staništa. Ujedno, radovi na gradilištu bit će vremenski ograničeni te će biti provedene sve potrebne mjere kako bi se smanjila površina obuhvaćena radovima. Utjecaj koji je vezan uz fazu gradnje nije značajan.

Što se tiče područja na kojem će se polagati cjevovod, u fazi gradnje predviđeno je korištenje zemljišta radi pripreme gradilišta (vidi i sljedeći odlomak 6.4.3). U fazi eksploatacije će smetnje jedino biti vezane uz prisutnost cijevi položene na morskom dnu. Ujedno će dio cjevovoda, u blizini spoja na kopneni plinski sustav i duž obližnje kopnene trase, biti pod zemljom te stoga povezani utjecaj nije značajan.

Ujedno treba naglasiti da je izrađeno Izvješće o procjeni utjecaja, kako bi se procijenile eventualne smetnje za područja od velikog prirodnog značaja koja se nalaze na području realizacije projekta (D'Appolonia, 2009a). U toj je studiji zaključeno da u fazi eksploatacije nije predviđen utjecaj na područja Natura 2000 i druga područja od velikog prirodnog značaja koja su razmotrena u studiji.

Što se tiče faze gradnje offshore trase plinovoda, studija je ukazala na sljedeće:

- resuspenzija morskih sedimenata, posebice što se tiče spoja na kopneni plinski sustav i dijela, dakle, koji je najbliži obali, može prouzročiti privremene i ograničene smetnje, kako za faunu od važnosti za Zajednicu, tako i za faunu od nacionalne važnosti. Usvajanjem primjerenih ublažavajućih mjera, bit će moguće ograničiti navedene smetnje u najvećoj mogućoj mjeri;
- na potezu mora i obale kojim će prolaziti trasa plinovoda, prisutna je livada morskih cvjetnica (čije su predstavnice *C. nodosa*, *Z. marina* i *Z. noltii*), što je značajka čitavog priobalnog područja između mjesta Grado i Monfalcone. Kako bi se ograničile smetnje za livade morskih cvjetnica koje su ovdje prisutne, procijenit će se mogućnost izvođenja radova tijekom zime, budući da su od kasne jeseni do konca zime navedene biljke u stanju vegetativnog mirovanja te bi stoga utjecaj potencijalnog povećanja brzine sedimentacije i zamućenosti vode na životne procese tih vrsti bio minimalan. Ujedno treba naglasiti da je u fazi izvedbenog projekta, po dovršetku postupka procjene utjecaja na okoliš, društvo Terminal Alpi Adriatico spremno procijeniti mogućnost izvedbe pristana uz pomoć trenchless tehnika.

#### **6.4.2 Štete/smetnje za floru, faunu i ekosustave mora uslijed ispuštanja hladne i klorirane vode pri eksploataciji Terminala za UPP**

Što se tiče ispuštanja hladne i klorirane vode u more tijekom faze eksploatacije Terminala, pokazatelji koji se koriste za procjenu neposrednog utjecaja na sastavnicu morskog okoliša smatraju se pokazateljima eventualne štete za biotičke sastavnice i za ekosustave (D'Appolonia, 2008a).

Treba naglasiti da se posebno značajna staništa na ovom području nalaze na osjetnoj udaljenosti od lokacije koja je predložena za gradnju Gravitacijske konstrukcije (GBS). Ujedno je značajka nove konfiguracije projekta (difuzor vertikalno usmjerenih sapnica koji se nalazi na 2,5 m od morskog dna) bolja disperzija topline ili, u najgorem slučaju, disperzija istovjetna prethodnoj te je stoga utjecaj ograničen, čak i ako se koriste hipoteze s konzervativnim vrijednostima.

Ujedno se predviđa da će, u proljetnom i ljetnom razdoblju, temperatura vode koja bude ispuštena s Terminala u more biti vrlo slična temperaturi morskog okoliša. U tom se razdoblju, dakle, ne predviđaju značajne promjene temperature mora.

U skladu s navedenim, uvođenje klora u morski okoliš bit će ograničeno na najmanju, tehnički moguću mjeru.

Shodno tome, s obzirom na simulirane i očekivane (manje) vrijednosti koncentracije rezidualnog klora, potencijalne smetnje za riblje vrste uslijed ispuštanja hladne i klorirane vode mogu se smatrati zanemarivima ili blagima.

#### **6.4.3 Procjena smetnji za bentoske biocenoze i ekosustave (faza gradnje)**

Trasa podmorskog plinovoda uglavnom prolazi pjeskovitim morskim dnom nastanjenim sljedećim bentoskim biocenzama (Slika 27):

- na predjelu dubine od otprilike 24 m, biocenoze pomičnih dna;
- na predjelu dubine između otprilike 14 m i 23 m, biocenoze obalnih terigenih muljeva s prisutnošću tanatocenoza mekušaca (s elementima koji su karakteristični za biocenoze obalnih detritusnih dna);
- na predjelu od obalne crte do otprilike 1400 m, livade morskih cvjetnica, s gotovo jednoličnom rasprostranjenošću neprekinutih, čistih ili mješovitih livada *Cymodocea nodosa*, *Zostera marina* i *Zostera Noltii* (ANSER, 2009);
- na predjelu koji je najbliži pristanu, biocenoze sitnih ujednačenih pijesaka i zamuljenih pijesaka zaštićenih obala.

Trasa cjevovoda ujedno se nalazi na udaljenosti od najmanje (Slika 27):

- oko 1,5 km istočno od grebena u Gradu (Trezza di Grado);
- oko 150 m istočno od skupine koraligena.

Kako je navedeno u odlomku 6.2.2.1, analiza resuspenzije i taloženja sedimenata tijekom faze polaganja cjevovoda produbljena je uz pomoć modelskih simulacija. S obzirom na rezultate takve simulacije, u nastavku ovog odlomka predstavljene su, za svaku od predviđenih metodologija polaganja offshore cjevovoda (post-trenching, pre-trenching, žmurje), procjene vezane uz interakciju s bentoskim biocenzama i ekosustavima (D'Appolonia, 2009b).

Ujedno je potrebno naglasiti da je tijekom faze instalacije i polaganja podmorskog cjevovoda uz pomoć cjevopolagača predviđeno korištenje tradicionalnog sustava sidrenja. Taj će sustav, kojim je predviđeno polaganje 6-8 sidara koja cjevopolagaču omogućavaju održavanje položaja i kretanje po unaprijed utvrđenom pravcu, imati za posljedicu neposrednu interakciju s morskim dnom, na mjestima gdje dolazi do spuštanja sidra i, na manjim dubinama, sidrenog lanca.

Kako bi se ograničila interakcija s morskim dnom i kako bi se utjecaji na morske biocenoze sveli na najmanju mjeru, zasad se mogu formulirati sljedeće preporuke:

- ograničiti pojavu oranja sidra po morskom dnu uz pomoć instrumenata za kontrolu nategnutosti sidrenih vitla;
- izbjegavati livadu morskih cvjetnica i koraligene tijekom izvođenja radova.

##### **6.4.3.1 Post-Trenching**

Na temelju rezultata modelskih simulacija, bilo je moguće procijeniti sljedeće:

- područje grebena u Gradu (Trezza di Grado) (1.500 sjeveroistočno od trase) ni na koji način nije pogođeno iskopima;
- na razini koraligena (koji se nalaze na otprilike 150 m od trase), koncentracija suspendiranih čestica (finog sedimenta koji nosi struja) doseže vrijednosti od oko 15 mg/l u trajanju od nekoliko sati. Taloženje na takvim udaljenostima u potpunosti je beznačajno.

Što se tiče vremenskog profila zamućenosti, primijećeno je da se nakon difuzije finog sedimenta, djelovanjem struje, poremećaj širi nekoliko stotina metara od trase u smjeru struje u trajanju od otprilike 4-5 sati.

Što se tiče debljina naslaga, koje su dobivene pomoću simulacija i koje bi se odnosile na greben u Gradu (Trezza di Grado) i koraligene, kako je navedeno u prethodnom odlomku, modelske simulacije ukazale su na zanemarive vrijednosti.

S obzirom na pojave podizanja sedimenta do kojih bi moglo doći u tim predjelima tijekom radova na iskopu, potrebno je naglasiti da u prirodnim uvjetima, za vrijeme ekstremnih meteoroloških pojava, kao što su olujne plime koje zimi uzrokuje jaka bura, Tršćanski zaljev, uključujući prethodno navedene predjele, podliježe prirodnomu, jakom miješanju vodenih masa koje je u stanju podići sediment s morskog dna i proizvesti perjanicu širine nekoliko metara, kojoj je potrebno i do nekoliko dana kako bi se ponovno nataložila na dno (Stravisi F., 1988; Stravisi F., 2001).

Zaključno se u razumnim okvirima može ustvrditi da su utjecaji na reliktnu morfološke strukture, bentoske biocenozne i ekosustave blagi, privremeni i reverzibilni.

#### 6.4.3.2 Pre-Trenching

Na području gradilišta, površine oko 13.200 m<sup>2</sup>, prisutna je livada morskih cvjetnica, što je značajka cijeloga priobalnog područja između mjesta Grado i Monfalcone. Predstavnice su livade morskih cvjetnica *C. nodosa*, *Z. marina* i *Z. noltii*, koje pokazuju specifične znakove prilagodbe na uvjete okoliša koji se stalno mijenjaju, kao i razvijene otpornosti, posebice kao odgovor na antropogene čimbenike smetnje, kao što su ribolov ili nautički turizam, pretežno u ljetnim mjesecima, ali i na česte olujne plime koje ovo područje litorala pogađaju posebice tijekom zime (ANSER, 2009). Tijekom faze iskopa, privremenoga podvodnog taloženja i pokrivanja cjevovoda, moguće je predvidjeti:

- povećanje zamućenosti, kao posljedica podizanja najfinije frakcije sedimenta, na području gdje se nalazi livada;
- neposrednu interakciju s livadom morskih cvjetnica koja se nalazi na području rova.

Zaključno se može ustvrditi da je utjecaj na bentoske biocenozne, koji je posljedica radova na iskopu i pokrivanja rova pre-trenching tehnikom, blag.

#### 6.4.3.3 Žmurje

Značajka je područja na kojem će se zabijati žmurje prisutnost livade morskih cvjetnica. Utjecaji vezani uz radove na gradilištu prije svega će proizaći iz gubitka staništa na mjestima gdje će se zabijati žmurje (područje od otprilike 13.780 m<sup>2</sup>) te mogućeg pojavljivanja finoga suspendiranog materijala u vodenom stupcu, kao i posljedičnog povećanja zamućenosti.

Na temelju usvojenih projektnih ideja moguće je ustvrditi da radovi na iskupu i pokrivanju rova zabijanjem žmurja imaju za posljedicu utjecaj srednjeg intenziteta.

#### **6.4.4 Perceptivni utjecaj vezan uz prisutnost novih konstrukcija (faza eksploatacije)**

Lokacija koja je predložena za gradnju Terminala za UPP nalazi se na udaljenosti od otprilike 10 km od obale Regije Furlanije-Juljske krajine, na morskom području koje ne sadrži predjele posebne krajobrazne vrijednosti.

Kako bi se procijenio utjecaj fizičke prisutnosti Terminala, izrađene su vizualizacije Gravitacijske konstrukcije (GBS) danju i noću, i to iz sljedećih točaka gledanja, reprezentativnih za obalnu crtu koja ocrtava Tršćanski zaljev: (D'Appolonia, 2008a, 2009b, 2009e):

- Kopar (Slika 28) koji se smatra reprezentativnim za sjevernu obalu istarskog poluotoka;
- Grado (Spiaggia Nuova - Slika 29);
- Grado (lukobran - Slika 30);
- Monte Grisa (Slika 31);
- Trst (Mol Audace - Slika 32).

Iz analize slika može se primijetiti da je prva mjera za ublažavanje vizualnog utjecaja sadržana u samoj lokaciji Terminala, koji se nalazi na tolikoj udaljenosti od talijanske, slovenske i hrvatske obale, da se utjecaj na sastavnicu krajobraza može smatrati zanemarivim.

Posebice iz analize provedenih fotosimulacija proizlazi da je na udaljenosti reda veličine 9-10 km postrojenje manje vidljivo od brodova koji prolaze Tršćanskim zaljevom: zbog toga, posebno uzimajući u obzir prekogranični utjecaj, isto može primijeniti na točke gledanja koje se nalaze na hrvatskoj i slovenskoj obali, od kojih je Terminal udaljen 9, odnosno 10 km.

Dodatna razmatranja aspekata vezanih uz perceptivni utjecaj Terminala, uključujući pronalaženje odgovarajućih ublažavajućih mjera, navedena su u dokumentu "Opere di mitigazione dell'impatto paesistico del Terminal Alpi Adriatico" („Rad na ublažavanju utjecaja na krajobraz Terminala Alpe Jadran“), u kojem je navedeno sljedeće (Environ, 2009):

- iz obalnih mjesta u blizini Grada, Terminal će uglavnom biti vidljiv kao točka koja je tamnija u odnosu na obzor (u sjeni) te će stoga vjerojatno uvijek biti slabo raspoznatljiv, budući da:
  - u danima slabe vidljivosti neće odskakati od zamagljene crte obzora;
  - u danima dobre vidljivosti neće odskakati u odnosu na brežuljke na slovenskom i hrvatskom teritoriju, koji se iz točke gledanja u Gradu nalaze u pozadini Terminala;

- iz obalnih mjesta na slovenskom teritoriju, Terminal će većinu vremena biti vidljiv kao točka koja je svjetlija u odnosu na obzor (na suncu) te će ga se percipirati kao brod. Niska obalna crta Republike Italije koja se iz točke gledanja na slovenskom teritoriju nalazi iza Terminala u većini slučajeva neće biti vidljiva, zbog čega će se postrojenje nalaziti na crti obzora.

## **6.5 DRUŠTVENO-GOSPODARSKI ASPEKTI**

### **6.5.1 Utjecaj na slovensko i hrvatsko teritorijalno more**

Predložena lokacija Terminala za UPP predviđena je u talijanskom teritorijalnom moru. Kako je navedeno u odlomku 2.2, Terminal će biti udaljen oko 600 m od slovenskog teritorijalnog mora. Ako kao referentnu točku za definiranje granice između slovenskog i hrvatskog teritorijalnog mora uzmemo crtu sredine, proizlazi da se postrojenje nalazi na udaljenosti od otprilike 2 km od iste.

Granica teritorijalnog mora između Italije i bivše Jugoslavije (s obzirom na to da je udaljenost između odgovarajućih polaznih crta za određivanje širine teritorijalnog mora manja od 24 milje) utvrđena je Osimskim sporazumom od 10. studenog 1975. godine. U svrhu definiranja granice teritorijalnog mora dviju zemalja, u Tršćanskom zaljevu je povučena je crta sredine koja se ispravljaju u „posebnim okolnostima“, kao što je potreba da se u talijanskom teritorijalnom moru omogući plovidba brodovima velike tonaže na odgovarajućoj dubini. U praksi, s obzirom na stanje morskog dna, postoje određena ograničenja za pristup brodova velike tonaže (150.000 t i 17 m gaza) tršćanskoj luci te su oni prisiljeni na neškodljivi prolaz slovenskim teritorijalnim morem (internetska stranica <http://www.marina.difesa.it>).

Terminal će se ujedno nalaziti na talijanskom kontinentskom pragu čije su granice utvrđene temeljem sporazuma koji su 8. siječnja 1968. godine potpisale Italija i bivša Jugoslavija i koji je u Italiji ratificiran Odlukom predsjednika Republike br. 830 od 22. svibnja 1969., koja je na snazi od 21. siječnja 1970. godine. Navedeni sporazum slijedi kriterij crte sredine između obala dviju zemalja, pri čemu se, u okviru određivanja granice, pridaje nikakav ili minimalan utjecaj otoku Palagruži i nenaseljenim otočićima Jabuka i Sveti Andrija. Odstupanja od načela jednake udaljenosti izvršena su u korist Italije, u okviru kompenzacije područja između dviju strana, vodeći računa o utjecaju otoka Jabuka i Galijola.

Terminal se nalazi unutar područja zaštićenog od glavnih prometnih pravaca i, ako ga usporedimo s prethodnom lokacijom, dodatno je udaljen od kritičnog čvorišta plovidbenih putova za luke gradova Trst, Monfalcone i Kopar.

Odabir konačne lokacije proveden je na temelju sljedećih glavnih uvjeta:

- održavanje očekivane razine sigurnosti plovidbenih putova u Tršćanskom zaljevu;
- ograničavanje ometanja plovidbe, pri čemu brodovi za prijevoz prirodnog plina u svojim manevrima približavanja Terminalu trebaju izbjegavati stvaranje prepreka unutar samih plovidbenih putova;
- održavanje položaja Terminala u talijanskom teritorijalnom moru.

Ujedno je izrađena shema razdvajanja prometa, koja je analizirana u suradnji s Lučkom kapetanijom luke grada Monfalcone i u kojoj je položaj Terminala za UPP usklađen s tzv. “Safety Zone” (područjem zabrane plovidbe) oko samog Terminala, kružnog oblika, sa

središtem u točki u kojoj se nalazi Terminal i radijusom koji privremeno, opreza radi, iznosi 2000 m (Slika 33). Isključiva je svrha navedene pretpostavke procijeniti smetnje za pomorski promet, koji je na ovom području vrlo gust, i ocijeniti je li izvedivo na primjeren način redefinirati sheme razdvajanja prometa (“Separation Zone”): u tom je smislu potrebno naglasiti da je u preliminarnom izvješću o sigurnosti, koje je odobreno radi postupka izdavanja elaborata izvedivosti (NOF Nullaosta di Fattibilità), utvrđena tzv. Safety Zone, radijusa od samo 500 m (Rina Services, 2010). Navedena se „Safety Zone“ u cijelosti nalazi unutar nove “Separation Zone“ koja je u potpunosti zaštićena unutar područja zabrane plovidbe i dovoljno udaljena od signalne plutače na križanju prometnih pravaca za luke. Kako je navedeno na slici, glavne su značajke predložene izmjene sljedeće (Rina Industry, 2009):

- izmjena tzv. “Separation Zone“ uz proširenje navedenog područja prema sjeveru;
- preoblikovanje i pomicanje prema sjeveru plovidbenog puta na izlasku iz Tršćanskog zaljeva prema južnom Jadranu.

Shodno tome, navedene izmjene ne predstavljaju prepreku za tranzitne koridore koji trenutno postoje u slovenskom i hrvatskom teritorijalnom moru.

Što se pak tiče približavanja i pristajanja brodova, kako je navedeno na Slici 33, potrebno je naglasiti da će se navedene radnje u cijelosti vršiti unutar talijanskog teritorijalnog mora (Rina Industry, 2009).

U svrhu što boljeg reguliranja područja bit će moguće, u suradnji s odgovarajućim pomorskim vlastima, dogovoriti eventualno uvođenje dodatnih objekata pomorske signalizacije, budu li se smatrali primjerenima, kao što su primjerice (Rina Industry, 2009):

- plutače, svjetionici i/ili radio farovi, kao i interakcija sa signalizacijom koja već postoji na području Tršćanskog zaljeva, kako bi se utvrdila prisutnost Terminala i kako bi se ograničili pomorski prometni pravci;
- sustav koji dopunjuje postojeće sustave kontrole plovidbe u Tršćanskom zaljevu putem suradnje s nadležnim vlastima i ugradnje, na Terminalu, mjerne točke/sustava uzbunjivanja (radio fara);
- postupak integracije/suradnje pri upravljanju sustavom kontrole pomorskog prometa (VTS, AI, itd.). Navedena tehnologija, koja je u potpunosti integrirana u nacionalni sustav, pružit će sveobuhvatan i detaljan pregled pomorskog prometa.

Terminal će, uz pomoć radarskog sustava, ujedno pružati mogućnost stalnog nadzora nad brodovima koji prolaze u blizini, pri čemu će posebna pažnja biti posvećena području razdvajanja tranzitnih koridora, kako bi se kontrolirali eventualni pravci koji narušavaju položaj samog Terminala i kako bi se zatim moglo intervenirati sa svim odgovarajućim mjerama informiranja i uzbunjivanja.

Što se tiče aspekata vezanih uz sigurnost, potrebno je naglasiti sljedeće:

- 1. prosinca 2006. godine Regionalni tehnički odbor (Comitato tecnico regionale – CTR) Regije Furlanije-Julijske krajine izrazio je uvjetno pozitivno mišljenje o izdavanju elaborata izvedivosti. Pojedini zahtjevi koji su sadržani u mišljenju bit će zadovoljeni u okviru konačnog projekta;
- novu lokaciju Terminala nadležne su Lučke kapetanije ocijenile primjerenom za pružanje jamstva veće sigurnosti prometa na navedenom području (E.On Produzione S.p.A., 2008).



Potrebno je naglasiti da će izmjene koje treba unijeti u postojeće plovidbene putove biti utvrđene tek nakon odgovarajućeg razdoblja međunarodnog ozakonjenja, u koje će biti uključene i Republika Slovenija i Republika Hrvatska.

Iz prethodnog je teksta ukratko moguće iznijeti sljedeće zaključke:

- područje “Safety Zone”, koje je navedeno u Preliminarnom izvješću o sigurnosti (radijusa 500 m) u cijelosti spada pod teritorijalno more Republike Italije i ni na koji način ne ograničava pomorski promet u slovenskom i hrvatskom teritorijalnom moru;
- izmjena sheme razdvajanja prometa (“Separation Zone”), unutar koje se nalazi tzv. “Safety Zone”, ne ometa prometne koridore u slovenskom i hrvatskom teritorijalnom moru;
- predviđa se da manevri brodova za prijevoz prirodnog plina ni na koji način neće utjecati na slovensko i hrvatsko teritorijalno more, budući da će se oni vršiti u talijanskomu teritorijalnom moru.

#### **6.5.2 Smetnje za pomorski promet (faza gradnje i faza eksploatacije)**

Smetnje za pomorski promet u fazi realizacije radova vezane su uz prisutnost gradilišta i prijevoz radne snage. Utjecaj djelatnosti u fazi gradnje na pomorski promet privremen je i reverzibilan. U fazi gradnje, bit će zabranjen pomorski promet obuhvaćenim područjem.

Najveći (teoretski), najmanji (teoretski) i srednji broj brodova čiji je dolazak predviđen na Terminal naveden je u sljedećoj tablici.

**Tablica 6.12: Pomorski promet brodova za prijevoz prirodnog plina**

<i>Najveći<sup>(1)</sup></i>	<i>Srednji<sup>(2)</sup></i>	<i>Najmanji<sup>(3)</sup></i>
170	85	75

Napomene:

(1) Pretpostavljen dolazak samo brodova kapaciteta 70.000 m<sup>3</sup>

(2) Izračun na temelju brodova srednjeg kapaciteta 140.000 m<sup>3</sup>

(3) Pretpostavljen dolazak samo brodova kapaciteta 160.000 m<sup>3</sup>

Ekstremne vrijednosti koje su navedene u tablici (najveća procjena i najmanja procjena) u biti odgovaraju teoretskim uvjetima za koje nije vjerojatno da će se ostvariti tijekom eksploatacije Terminala; procijenjena srednja vrijednost u tom je smislu vjerodostojnija.

S obzirom na broj brodova koji će stizati na terminal i vrijeme koje im je potrebno za iskrcaj UPP-a, moguće je zaključiti da eksploatacija Terminala neće stvoriti značajne smetnje ni za komercijalni pomorski promet, ni za industrijski pomorski promet. Navedena je procjena vjerodostojna i ako se uzmu u obzir dodatna razmatranja o značaju komercijalnog i putničkog prometa u morskim područjima koja graniče s utvrđenom lokacijom za gradnju Terminala za UPP, kao i prometa luka sjevernog Jadrana (Monfalcone i Trst za Italiju, Kopar za Sloveniju). 2007. godine je sveukupni promet u navedenim lukama iznosio otprilike 5.800 ulaznih i izlaznih jedinica (Rina Industry, 2009). Stoga je doprinosu prometu, koji je posljedica prisutnosti brodova za prijevoz prirodnog plina, ograničen (i iznosi manje od 1,5%).

U skladu s navedenim, udio u pomorskom prometu koji je vezan uz prisutnost pomoćnih brodova, brodova-tegljača i brodova za prijevoz radnika predstavlja zanemariv utjecaj na sastavnicu.

Potrebno je naglasiti da je konačna lokacija Terminala procijenjena, kako bi se izbjegle smetnje za shemu razdvajanja postojećega pomorskog prometa i kako bi se na primjeren način ispunili zahtjevi vezani uz sigurnost plovidbe.

Predložena nova shema razdvajanja prometa podrazumijeva smještanje tzv. „Safety Zone“ unutar nove „Separation Zone“, i to u cijelosti, pri čemu dakle ostaje u potpunosti zaštićena unutar područja zabrane plovidbe, na dovoljnoj udaljenosti od signalne plutače na križanju prometnih pravaca za luke (za dodatne detaljnosti vidi prethodni odlomak 6.5.1).

Što se tiče mogućeg kumulativnog utjecaja s Terminalom u mjestu Zaule (podrobnije u odlomku 6.1.3), puštanje u pogon dvaju postrojenja dovest će do prosječnog rasta pomorskog prometa u sjevernom Jadranu od otprilike 195 brodova godišnje. Usporedba s intenzitetom pomorskog prometa na ovom području (oko 5.800 jedinica tijekom 2007. godine samo za luku Trst, Monfalcone i Kopar) ukazuje na to da sveukupno povećanje, u iznosu od oko 3,4%, nije osobito značajno (D'Appolonia, 2009e).

### **6.5.3 Utjecaj vezan uz usluge potrebne za zaposlenike i zadovoljenje potražnje za angažiranim osobljem (faza gradnje i faza eksploatacije)**

Realizacija projekta dovest će do potražnje za radnom snagom koja je u biti vezana uz:

- fazu gradnje: predviđa se da će za radove na gradilištu biti potrebno prosječno oko 100 radnika za realizaciju Terminala i 50 radnika za polaganje podmorskog cjevovoda;
- djelatnosti eksploatacije: predviđa se da će za funkcioniranje Terminala biti potrebno oko 50 zaposlenika.

Što se tiče plinovoda, predviđeno je zapošljavanje radnika za redovitu provjeru i kontrolu cijevi. S obzirom na kvalifikacije i broj traženih zaposlenika, bit će moguće zadovoljiti potražnju za radnom snagom na lokalnoj razini. Utjecaj na ovu varijablu stoga je pozitivan.

### **6.5.4 Utjecaj koji je vezan uz realizaciju novog terminala za uvoz prirodnog plina**

Realizacija novog postrojenja za uvoz prirodnog plina u Italiju predstavlja pozitivan doprinos postupku liberalizacije energetske tržišta, koji je Europska unija podržala temeljem Direktiva o „plinu“ i „električnoj energiji“, koje su nedavno transponirane u Italiji, što će se odraziti pozitivno na krajnje korisnike, pa i s obzirom na smanjenje tarifa zbog mehanizama tržišnog natjecanja.

Uzimajući u obzir činjenicu da bi Terminal omogućio diversifikaciju izvora opskrbe energijom, što ide u prilog dostupnosti cijena i jamstvu opskrbe plinom, opći je utjecaj na proizvodni sektor gospodarstva sasvim sigurno pozitivan.

Općenito gledajući, realizacija terminala za UPP ujedno pridonosi unapređivanju sustava za opskrbu prirodnim plinom i široj uporabi izvora energije koji onečišćuje manje od tradicionalnih izvora.

Naime prirodni plin, zbog svojih kemijskih i fizikalnih svojstava te zbog mogućnosti korištenja u visokoučinkovitim uređajima i tehnologiji, pruža značajan doprinos smanjenju emisija onečišćivača i poboljšanju kakvoće zraka. Korištenjem prirodnog plina, naime,

ne dolazi do emisije prašine, teških metala i sumpornih oksida, a zbog manjeg udjela ugljika u odnosu na vodik, ako ga usporedimo s drugim tipovima goriva, prirodni plin dovodi do manjih emisija CO<sub>2</sub> u atmosferu.

Potrebno je naglasiti da su u talijanskom Zakonu br. 340 od 24. studenog 2000. godine, pod naslovom „Odredbe o deregulaciji normi i pojednostavljivanju upravnih postupaka“, uređaji za ponovno uplinjavanje prirodnog plina definirani kao uređaji namijenjeni poboljšanju strateškog okvira za opskrbu energijom, sigurnost i pouzdanost sustava, kao i fleksibilnost i diversifikaciju ponude. Zakonom 340/00 posebno se podržava korištenje ili ponovno korištenje industrijskih postrojenja za instalaciju navedenih tipova uređaja.

Stoga se utjecaj smatra pozitivnim.

### **6.5.5 Smetnje za djelatnosti ribogojstva i akvakulture**

Potencijalni utjecaji/smetnje za djelatnosti ribogojstva i akvakulture, koji su vezani uz realizaciju projekta, mogu proizaći iz (D'Appolonia, 2009b):

- ograničavanja ribolovnih područja kao posljedica restrikcije pomorskih djelatnosti. Smatra se da je područje, čiji je radijus otprilike 2 km i na kojem će pomorske djelatnosti biti stalno zabranjene, ograničeno i da se već samo po sebi nalazi u neposrednoj blizini prometnih koridora. Stoga nije vjerojatno da će se pojaviti smetnje za postojeći ribolovni napor. Ujedno bi realizacija Terminala i definiranje područja zabrane ribolova zajamčili usmjeravanje organizama prema čvrstoj strukturi Terminala (pojava tigmotropizma) i, shodno tome:
  - primanje i preživljavanje plutajućih ličinki koje su dio biljnih i životinjskih morskih organizama,
  - zaštitu mladih riba, mekušaca i rakova od grabežljivaca,
  - proizvodnju biomase u količini koja je prema procjenama trostruka u odnosu na proizvodnju pelagijala u sjeveroistočnom dijelu Tršćanskog zaljeva;
- pojava resuspenzije sedimenata koji sadrže živu, do kojih dolazi zbog:
  - instalacije Gravitacijske konstrukcije (GBS) Terminala i polaganja cjevovoda. U izvedbenoj fazi utvrdit će se dodatne mjere, u suradnji s nadležnim vlastima, radi ograničavanja resuspenzije navedenih materijala,
  - prometa brodova i ispuštanja vode koja se koristi u postupku ponovnog uplinjavanja (faza eksploatacije). Utvrđene su mjere kojima je cilj svesti na najmanju mjeru potencijalne pojave pokretanja i resuspenzije sedimenta.

Ujedno će se provoditi odgovarajući postupci nadzora kakvoće vode, morskih sedimenata i bentoskih zajednica:

- smetnje za riblje vrste, kao posljedica ispuštanja hladne i klorirane vode tijekom eksploatacije Terminala. U proljetnom i ljetnom razdoblju, vertikalni profil temperature morske vode pokazuje znakove izražene stratifikacije stupca, s površinskim temperaturama koje su gotovo uvijek preko 5° C više od temperatura prisutnih na dubini od - 22 m. Stoga se predviđa da će voda koja bude ispuštena s Terminala u more imati temperaturu koja je vrlo slična temperaturi morske vode. U tom se razdoblju dakle

ne predviđaju značajne promjene temperature mora. Sukladno tome, uvođenje klora u morski okoliš bit će ograničeno na najmanju tehnički moguću razinu. Poremećaji vezani uz ispuštanje klorirane vode odnosit će se na područje od tek nekoliko desetina metara oko Terminala. Ujedno je predviđeno da će vrijednosti koncentracije rezidualnog klora biti manje od simuliranih vrijednosti. S obzirom na navedeno, potencijalne smetnje za riblje vrste zbog uvođenja hladne i klorirane vode mogu se smatrati zanemarivima ili blagima;

- što se tiče trase offshore cjevovoda, procijenjen je blagi utjecaj na djelatnosti ribolova i sakupljanja mekušaca, koji je ograničen isključivo na fazu gradnje; u fazi eksploatacije će eventualnim dodatnim pokrivanjem cjevovoda, koje treba dogovoriti s pomorskim vlastima i zainteresiranim stranama, biti moguće navedeni utjecaj svesti na zanemarivu razinu (D'Appolonia, 2008a).

S obzirom na udaljenost radova od slovenske (otprilike 10 km) i hrvatske obale (otprilike 9 km), potrebno je naglasiti sljedeće:

- navedena razmatranja smatraju se važećima i što se tiče aspekata prekograničnog utjecaja;
- nije predviđen značajan utjecaj u pogledu djelatnosti uzgoja dagnji.

#### **6.5.6 Utjecaj na turizam**

Potencijalni utjecaji na turizam moraju se procijeniti na temelju utjecaja na krajobraz do kojeg dolazi zbog fizičke prisutnosti Terminala za UPP: međutim, utjecaj na krajobraz može se smatrati ograničenim, s obzirom na značajnu udaljenost postrojenja od talijanske, slovenske i hrvatske obale (vidi vizualizacije koje su prikazane na Slikama 28 do 32).

Ujedno treba naglasiti da su provedene posebne studije (Nomisma<sup>5</sup> 2006; D'Appolonia, 2006b) o potencijalnim utjecajima sličnih postrojenja (offshore terminali za UPP, naftne platforme) na turističku djelatnost, koje su ukazale na to da je prouzročeni utjecaj sasvim blag.

ASP/MCO/CSM/PAR/RC:ip

---

<sup>5</sup> Institut *Nomisma* već više od 25 godina djeluje kao lokalni, nacionalni i međunarodni opservatorij gospodarskih pojava, pri čemu posebnu pažnju posvećuje okolnostima realne ekonomije, te je priznat kao jedan od najvažnijih privatnih instituta za istraživanje gospodarstva u Italiji i Europskoj uniji. Djelatnosti ovog instituta usredotočene su na razvoj modela, stručnosti i instrumenata za analizu i proučavanje gospodarstva, kao podrška pri donošenju odluka vezanih uz gospodarsku politiku i industrijsku strategiju. Navedeni se postupak temelji na interdisciplinarnom viđenju gospodarstva. Zahvaljujući tom sveobuhvatnom pristupu, *Nomisma* se može pohvaliti specifičnim i ekskluzivnim kompetencijama u brojnim sektorima, pa tako i u energetsom sektoru.

## BIBLIOGRAFIJA

Adrifish, 2005, „Progetto ADRI.FISH. Realizzazione rete di monitoraggio dati. L'economia della pesca entro le tre miglia nell'area Adri.Fish. PIC INTERREG III B CADSES”.

ANSER, 2009, „Progetto Anser, Ruolo ecologico delle zone umide per la sosta e lo svernamento degli uccelli acquatici nell'Adriatico settentrionale: linee guida per la conservazione e la gestione del patrimonio marino costiero, Programma Interreg IIIA Transfrontaliero Adriatico, Lead Partner Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia – Servizio tutela ambienti naturali e fauna”.

Autorità di Bacino dei Fiumi Isonzo, Tagliamento, Livenza, Piave, Brenta-Bacchiglione, 1997, „Piano Stralcio del Fiume Tagliamento”, dokument koji je Institucionalni odbor usvojio 15. travnja 1998.

ARPA Friuli Venezia Giulia, 2001, „Rapporto sullo Stato dell'Ambiente, Anno 2001”.

ARPA Friuli Venezia Giulia, 2002, „Rapporto sullo Stato dell'Ambiente, Aggiornamento 2002”.

ARPA Friuli Venezia Giulia, 2006, „Rapporto sullo Stato dell'Ambiente - Aggiornamento 2005”.

ARPA Friuli Venezia Giulia, 2008, „Rapporto sugli Indicatori dello Stato dell'Ambiente del Friuli Venezia Giulia – 2008”.

ARPA Friuli Venezia Giulia, 2009, „Programma di Monitoraggio per il Controllo Qualitativo delle Acque Marine Regionali dell'ARPA Friuli Venezia Giulia, Schede Informative sui Parametri Idrologici delle Acque Marino-Costiere del Friuli Venezia Giulia”.

Barbieri P. et al., 1999, „Survey of environmental complex systems: pattern recognition of physicochemical data describing coastal water quality in the Gulf of Trieste”, Journal of Environmental Monitoring 1: 69-74.

CESI, 2006a, „Terminale di Rigassificazione Alpi Adriatico, Golfo di Trieste. Valutazione mediante modellistica numerica tridimensionale della dispersione a mare del cloro attivo libero presente nelle acque di vaporizzazione”, 27. studenog 2006.

CESI, 2006b, „Studio per l'utilizzo delle frigoriferie disponibili nel terminale off-shore di gassificazione di gas naturale”, narudžbenica poduzeća Terminal Alpi Adriatico S.r.l. br. 007/06, od 12. listopada 2006.

D'Appolonia, 2006a, „Terminal Alpi Adriatico S.r.l, Progetto Preliminare Condotta a Mare, Doc. No. 05-399-H4, Rev. 0 - Gennaio 2006”.

D'Appolonia S.p.A, 2006b, „Terminale Offshore di Rigassificazione di GNL Alpi Adriatico e Opere Connesse – Golfo di Trieste, Chiarimenti ed Integrazioni allo Studio di Impatto Ambientale”, dok. br. 04-582-H9, Dop. 0 studeni 2006., izraden za poduzeće Terminal Alpi Adriatico S.r.l.

D'Appolonia, 2006c, „Terminal Alpi Adriatico S.r.l, Relazione Geologica, Doc. No. 05-399-H1”, siječanj 2006.

D'Appolonia, 2008a, „Terminale Offshore di Rigassificazione di GNL Golfo di Trieste – Aggiornamento dello Studio di Impatto Ambientale”, dok. br. 04-582-H13, Dop. 0, veljača 2008., izraden za poduzeće Terminal Alpi Adriatico S.r.l.

## **BIBLIOGRAFIJA (Nastavak)**

D'Appolonia, 2008b, „Terminale Offshore di Rigassificazione di GNL Golfo di Trieste – Nota Tecnica relativa alla Condotta Offshore”, dok. br. 04-582-H14, Dop., 0 veljača 2008., izrađen za poduzeće Terminal Alpi Adriatico S.r.l.

D'Appolonia, 2009a, „Terminale Offshore di Rigassificazione di GNL Alpi Adriatico e Opere Connesse – Golfo di Trieste, Relazione di Incidenza, Aree di Interesse Naturalistico nell'Area Vasta”, dok. br. 04-542-H18, Dop.0, rujan 2009.

D'Appolonia, 2009b, „Terminal Alpi Adriatico S.r.l., Chiarimenti ed Integrazioni allo Studio di Impatto Ambientale - Richieste MATTM Maggio 2009”, dok. br. 04-542-H17, Dop.0, rujan 2009.

D'Appolonia, 2009c, „Terminale Offshore di Rigassificazione di GNL, Golfo di Trieste, Valutazione Preliminare degli Effetti Associati ad Eventi Sismici ed Onde Anomale”, dok. br. 09-577-H1 Dop.1, rujan 2009.

D'Appolonia, 2009d, „Terminale Offshore di Rigassificazione di GNL, Golfo di Trieste, Documentazione Integrativa dello Stato di Qualità dei Sedimenti Marini” dok. br. 04-542-H16, Dop.0, veljača 2009.

D'Appolonia, 2009e, „Terminale Offshore di Rigassificazione di GNL Golfo di Trieste – Ulteriori Approfondimenti e Integrazioni allo Studio di Impatto Ambientale”, dok. br. 04-582-H15, Dop. 0 ožujak 2009., izrađen za poduzeće Terminal Alpi Adriatico S.r.l.

D'Appolonia, 2009f, „Chiarimenti ed Integrazioni allo Studio di Impatto Ambientale Ulteriori Richieste MATTM - Ottobre 2009, Terminale Offshore di Rigassificazione di Gnl, Golfo di Trieste”, dok. br. 04-542-H22, Dop.0, studeni 2009.

D'Appolonia, 2009g, „Terminale Offshore di Rigassificazione di GNL, Golfo di Trieste, Analisi della Risospensione e Deposizione dei Sedimenti Durante la Fase di Interramento della Condotta”, dok. br. 04-542-H19, Dop.0, rujan 2009.

Doglion, 2000, „Sismotettonica dell'Italia Nord-orientale e Possibile Comparazione con gli Appennini”.

Environ, 2009, „Opere di mitigazione dell'impatto paesistico del Terminal Alpi Adriatico”, br. projekta: IT-1000321, Dop.1, studeni 2009.

E.On Produzione S.p.A., 2008, dokumentacija poslana elektroničkom poštom poduzeću D'Appolonia, 10. prosinca 2008. godine, predmet: „Problematica Traffico Navale e Rapporti Internazionali”, prosinac 2008.

Faganeli J. et al., 2003, „Mercury and methylmercury in the Gulf of Trieste (northern Adriatic Sea)”, The Science of the Total Environment 304 (2003) 315–326.

## **BIBLIOGRAFIJA (Nastavak)**

Gas Natural sdg S.A., 2006a, „Progetto Preliminare Terminale di Ricezione e Rigassificazione Gas Naturale Liquefatto (GNL) – Zaule (TS), Sintesi non Tecnica dello Studio di Impatto Ambientale”, dok. br. 03246-E&E-R-0-001, siječanj 2006., izradilo poduzeće Medea Engineering S.A. za Gas Natural, preuzeto s internetske stranice talijanskog Ministarstva zaštite okoliša: [http://www.dsa.minambiente.it/via/DettaglioProgetto.aspx?ID\\_Progetto=143](http://www.dsa.minambiente.it/via/DettaglioProgetto.aspx?ID_Progetto=143).

Gas Natural sdg S.A., 2006b, „Progetto Preliminare Terminale di Ricezione e Rigassificazione Gas Naturale Liquefatto (GNL) – Zaule (TS), Studio di Impatto Ambientale”, dok. br. 03246-E&E-R-0-001, ožujak 2004., izradilo poduzeće Medea Engineering S.A. za Gas Natural; zaprimilo poduzeće D'Appolonia S.p.A. u veljači 2009.

Gas Natural sdg S.A., 2008a, „Impianto GNL di Zaule - Studio di Diffusione dello Scarico di Acqua di Mare dal Terminale di Rigassificazione di Zaule”, dok. br. CON\_1033\_GASNATURAL\_ZAULE\_INFORME\_REV03\_V00.DOCX, veljača 2008., izradilo poduzeće DHI Water & Environment za Gas Natural sdg S.A., preuzeto s internetske stranice: <http://www.gasnaturalitalia.com/magnoliaPublic/GNIItalia/home/leftMenu/gasnaturale/Documenti-SIA.html>.

Gas Natural sdg S.A., 2008b, „Terminal di Rigassificazione GNL – Studio di Valutazione di Impatto sulle Biocenosi della Baia di Muggia” (ožujak 2008), izradilo poduzeće URS za Gas Natural sdg S.A., preuzeto s internetske stranice: <http://www.gasnaturalitalia.com/magnoliaPublic/GNIItalia/home/leftMenu/gasnaturale/Documenti-SIA.html>.

Gordini et al., 2002, „Stratigrafia del Sottosuolo della Trezza Grande (Golfo di Trieste, Adriatico Settentrionale)“, iz Zbornika radova „Gortania“, Furlanijski prirodoslovni muzej, Svezak 24, Udine.

Gordini E. et al., 2003, „Nuova Carta Morfo-Sedimentologica del Golfo di Trieste (da Punta Tagliamento alla Foce dell'Isonzo)“, iz Zbornika radova „Gortania“, Furlanijski prirodoslovni muzej, Svezak 25, str. 5.-29., Udine, 30. lipnja 2004., ISSN: 0391-5859.

Gordini et al., 2004, „I Depositi Cementati del Golfo di Trieste (Adriatico Settentrionale): Distribuzione Areale, Caratteri Geomorfologici e Indagini Acustiche ad Alta Risoluzione“, Il Quaternario, Italian Journal of Quaternary Sciences, 17: 555-563.

Legambiente, 2004, „Lo Stato di Salute del Mare Italiano, Elaborazioni dei Dati del Piano Triennale di Monitoraggio Marino-Costiero 2001-2004 del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio”, travanj 2004.

Nomisma, 2006, „L'impianto di rigassificazione al largo delle coste del Friuli Venezia Giulia: analisi di impatto sul turismo”, 24. studenog 2006.

Orel et al., 2002, „Pescatori: dalla cultura della raccolta a quella della allocazione degli spazi e delle risorse biologiche del mare”. Hydrores, 23: 15-20.

Regione Friuli Venezia Giulia, 1978, „Piano Urbanistico Regionale Generale del Friuli Venezia Giulia”, tekst koji je usklađen s izmjenama i dopunama, uvedenim na temelju Odluka predsjednika Regije Furlanije-Juljske krajine br. 0481/Pres. od 5. svibnja 1978. i br. 0826/Pres. od 15. rujna 1978. kojima se usvaja i odobrava konačni projekt Generalnog regionalnog urbanističkog plana Regije Furlanije-Juljske krajine, 1978.

## **BIBLIOGRAFIJA (Nastavak)**

Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia, 2005, „Rimobilizzazione e biodisponibilità del mercurio in ambienti lagunari e fluviali regionali”.

Rina Industry, 2008, „Terminale Offshore di Rigassificazione GNL Alpi Adriatico, Documento di Integrazione alla Richiesta di Concessione Demaniale” (dok. br. RIDY 08-13645-Rev0).

Rina Industry, 2009, „Terminale Offshore di Rigassificazione GNL Alpi Adriatico, Documento di Integrazione alla Richiesta di Concessione Demaniale” (dok. br. RIDY 08-13645-Rev2).

Rina Services, 2010, „Terminal Alpi Adriatico, Contestazioni della Slovenia”, 15. siječnja 2010., bilješka koju je poduzeće E.On elektroničkom poštom poslalo poduzeću D'Appolonia (Predmet: „nota a seguito incontro odierno“), 15. siječnja 2010.

Saipem-Vinci, 2006, „Terminal Alpi Adriatico S.r.l, Relazione di Progetto del Terminale, Doc. No. F12181, Gennaio 2006 – Rev. 0”.

Stravisi F., 1988, Caratteristiche oceanografiche del Golfo di Trieste, Parco Marino di Miramare, Hydrores, 6: 39-45.

Stravisi F., 2001, La bora a Trieste, Unione Meteorologica Friuli-Venezia Giulia, Atti I Conv., 23-34.

Stravisi F., 2006, „Caratteristiche meteorologiche e climatiche del Golfo di Trieste”.

Terminal Alpi Adriatico, 2006a, priopćenje elektroničkom poštom poduzeću D'Appolonia, „Bozza documento”, 22. studenog 2006.

Terminal Alpi Adriatico, 2006b, priopćenje elektroničkom poštom poduzeću D'Appolonia, „Emissioni - Risposte”, 24. listopada 2006.

Terminal Alpi Adriatico, 2006c, priopćenje elektroničkom poštom poduzeću D'Appolonia, „Untitled”, prilog „Sistema cloro.doc”, 23. studenog 2006.

Terminal Alpi Adriatico, 2009, „Studio Preliminare, Produzione di Energia Elettrica Mediante Fonti Rinnovabili presso il Terminal Alpi Adriatico”.

Trozzi C., Vaccaro R., 1998, „Metodologia per la Stima delle Emissioni di Inquinanti dell'Aria da Navi”, Ingegneria Ambientale, godina XXVII, br. 3. ožujka 1998., str. 87.-92.