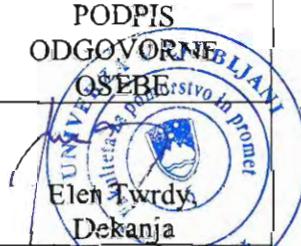


Univerza v Ljubljani
Fakulteta za *pomorstvo in promet*

Številka:
Datum: 01.06.2018



OCENA TVEGANJA ZA NESREČE NA MORJU

		DATUM	PODPIS ODGOVORNE OSOBE
IZDELAL	Univerza v Ljubljani, Fakulteta za pomorstvo in promet		
ODOBRIL	URSP		
SPREJEL	MZI		

PORTOROŽ, 2018





Kazalo vsebine

1	UVOD	7
1.1	Podlage.....	7
1.2	Vsebina projekta.....	7
2	Opis metod in tehnik, uporabljenih pri izdelavi ocen tveganj za nesreče	8
3	Ugotavljanje tveganja za nesrečo na morju.....	10
3.1	LASTNOSTI OKOLJA.....	10
3.1.1	Širše območje – Slovensko morje in obala	10
3.1.2	Kulturna kakovost prostora	10
3.1.3	Območje Luke Koper	11
3.1.4	Vode	12
3.1.5	Zrak	13
3.2	Vrste in značilnosti pomorskih nesreč.....	13
3.2.1	Lokacije pomorskih nesreč in incidentov v EU	15
3.2.2	Posledice pomorskih nesreč	16
3.3	meritev pomorskega prometa v Slovenskem morju.....	16
3.4	Promet v koprskem tovornem pristanišču.....	22
3.4.1	Promet ladij z nevarnimi tovori in pretovor	24
3.4.2	Gostota in porazdelitev prometa ter pregled nevarnih tovorov po AIS sporočilih.....	35
3.5	Pregled nekaterih incidentov v Sloveniji.....	42
3.6	ocena prometnega stanja z radarjem	50
3.7	Izredni dogodki v Slovenskem morju.....	59
3.7.1	Požar na ladji Adriatic star	60
3.7.2	Požar na ladji Und Adriatic	61
3.7.3	Nasedla ladja Guo Gian 6.....	63
3.7.4	Nasedli oskrbovalni tanker	63
3.7.5	Evidence SVOM o onesnaženjih slovenskega morja in obale	63
3.7.6	Evidence službe VAM Luke Koper o onesnaženjih	64
3.7.7	Skupni podatki o onesnaženjih slovenskega morja.....	65
3.7.8	Lista možnih izrednih dogodkov na morju	67
3.7.9	Izredni dogodki na plovni poti	67
3.7.10	Izredni dogodki na privezu.....	67
3.7.11	Drugi izredni dogodki na morju	67
4	Analize tveganja	68
4.1	Stohastični model navigacijske varnosti	68
4.1.1	Modeliranje trčenj na morju	68
4.2	Model FSA – Formal safety assessment	71
4.2.1	Kriteriji tveganja	71
4.2.2	Individualno tveganje	71
4.2.3	Nevarnost onesnaženja z nafto	72

4.2.4 Izguba premoženskega tveganja	73
4.2.5 Družbeno tveganje.....	74
4.2.6 Izračun frekvence nesreče	75
4.3 Posledice.....	76
4.4 Nivoji tveganja	79
4.5 Model PAWSA (Port And Waterway Safety Assessment)	83
4.5.1 Model	83
4.5.2 Cilji PAWSA	84
4.5.3 Ocena tveganja za plovne poti – Waterway Risk Model	84
5 Ovrednotenje tveganja za pomorske nesreče	89
5.1 Tveganje vrednoteno s stohastičnim modelom	89
5.1.1 Povzetek prometne analize.....	90
5.2 Tveganje po modelu FSA	90
5.3 Tveganje vrednoteno z modelom PAWSA.....	92
5.3.1 Lokacije izrednih dogodkov glede na posamezne skupine tveganj	92
5.3.2 Primerjava izhodiščnega tveganja med leti 2010 in 2017	92
5.3.3 Ukrepi za zniževanje tveganja.....	92
5.4 Verjetnost pojavljanja nesreč s čolni.....	95
5.4.1 Vpisnik čolnov	95
5.4.2 Ocena tveganja	95
5.5 Merila za ovrednotenje vplivov tveganja in verjetnosti za nesreče	99
5.6 Primerjava rezultatov analiz tveganja z merili za ovrednotenje vplivov in verjetnosti za nesreče 100	
5.6.1 Primerjava rezultatov analiz tveganja z merili za ovrednotenje vplivov tveganja na ljudi.....	102
5.6.2 Primerjava rezultatov analiz tveganja z merili za ovrednotenje gospodarskih in okoljskih vplivov tveganja in vplivov tveganja na kulturno dediščino	104
5.7 Primerjava rezultatov analiz tveganja z merili za ovrednotenje političnih in družbenih vplivov tveganja	106
5.7.1 Merila za ovrednotenje vpliva tveganja na delovanje državnih organov in primerjava z rezultati analiz tveganja	106
5.7.2 Merila za ovrednotenje vpliva tveganja na delovanje pomembnih infrastrukturnih sistemov in primerjava z rezultati analiz tveganja	107
5.7.3 Merila za ovrednotenje psihosocialnih vplivov tveganja in primerjava z rezultati analiz tveganja.....	108
5.7.4 Merila za ovrednotenje vplivov tveganja na notranjepolitično stabilnost in primerjava z rezultati analiz tveganja.....	110
5.7.5 Merila za ovrednotenje vplivov tveganja na finančno stabilnost in primerjava z rezultati analiz tveganja	111
5.7.6 Merila za ovrednotenje vplivov tveganja na zunanjepolitično oziroma mednarodno stabilnost in primerjavo z rezultati analiz tveganja.....	114
5.7.7 Končna vrednost oziroma stopnja političnih in družbenih vplivov tveganja	115
5.7.8 Primerjava rezultatov analiz tveganja z merili za ovrednotenje verjetnosti za nesreče	116
5.8 Matrike tveganja.....	118

5.9	Notranja kategorizacija tveganja	126
5.9.1	Razvrščanje občin v stopnje tveganja	127
6	Povzetek ocene tveganja za nesreče na morju	135
6.1	Meritve ladijskega prometa	135
6.2	Izredni dogodki v Slovenskem morju.....	137
6.3	Ocenjevanje tveganja za nesreče na morju.....	139
7	Zaključek.....	148
8	Razlaga pojmov, kratic in krajšav.....	149
9	Evidenčni list sprememb, dopolnitiv in posodobitev.....	151
10	Viri	152

1 UVOD

1.1 PODLAGE

Republika Slovenija namerava preučiti pomorski promet v slovenskem morju z vidika tveganja za nesreče in Upravi RS za pomorstvo je bila dodeljena naloga za izvedbo študije. Izvedbo študije narekuje Uredba o izvajanju Sklepa o mehanizmu Unije na področju civilne zaščite (Uradni list RS, št. 62/14 z dne 14. 8. 2014 in spremembe Uradni list RS, št. 13/17 z dne 17. 3. 2017). Obseg študije je raziskati navigacijska tveganja v slovenskem morju, s poudarkom na nesrečah, ki nastajajo pri upravljanju ladij v Koprskem pristanišču. Izpostavljena je tudi problematika upravljanja in tveganj s plovili za šport in razvedrilo, kjer so na letni ravni zabeleženi nezgodni dogodki s telesnimi in materialnimi poškodbami. Ocena tveganja se izvaja za trenutne prometne razmere in primerjalno simulacijo, vključno s shemami ločene plovbe. Ocena tveganja se osredotoča na trgovska plovila, vendar so v določeni meri zajeta tudi ribiška plovila in plovila za prosti čas. Uporabljena metoda je podobna formalni oceni varnosti (FSA). Ocena tveganja za nesreče na morju bo ena od podlag za izvajanje aktivnosti za zmanjšanje števila nesreč v ladijskem prometu, pa tudi za kot ena od podlag za izboljšanje celostnega obvladovanja tveganja za tovrstne nesreče. Sem spada tudi analiza in oblikovanje odzivnih ukrepov, ki so na voljo v Slovenskem morju, katere ukrepe in kako jih je treba nadgraditi, da bi dosegli uravnovežen in zadovoljen odziv na nesreče, s čimer bi se zmanjšale posledice na človeških življenjih, onesnaženju okolja in gospodarski škodi.

V Slovenskem morju se glavnina pomorskega prometa izjava za potrebe pretovornih in logističnih procesov v Luki Koper. Luka Koper d.d. je oktobra 2008 podpisala Koncesijsko pogodbo za opravljanje pristaniških dejavnosti, vodenje, razvoj in redno vzdrževanje pristaniške infrastrukture na območju koprskega tovornega pristanišča, ki obsega kopni in morski del oziroma akvatorij. Luka Koper, d. d., kot gospodarska družba, v delovnem procesu uporablja, prevaža in skladišči nevarne snovi, nafto in njene derivate in opravlja dejavnost oziroma upravlja s sredstvi za delo, ki predstavljajo nevarnost za nastanek nesreče, mora na osnovi *Zakona o varstvu pred naravnimi in drugimi nesrečami* (UL RS št. 51/06 ZVNDN-UPBN-1) izdelati oceno ogroženosti ter načrt zaščite in reševanja za območje, na katerem izvaja te dejavnosti, to je za območje koncesije. Ocena ogroženosti in načrt zaščite in reševanja se izdelata v skladu z *Navodilom o pripravi ocen ogroženosti* (UL RS št. 39/95) ter Uredbo o vsebini in izdelavi načrtov zaščite in reševanja (Ur. l. RS, 24/2012). Ocena ogroženosti opredeljuje nevarnosti za potencialne večje nesreče z nevarnimi snovmi in je osnova za izdelavo načrta zaščite in reševanja ob nesrečah z nevarnimi snovmi.

1.2 VSEBINA PROJEKTA

Za potrebe Uredbe se skladno z navedenimi podlagami izdela oceno tveganja za posamezne nesreče na morju. Vsebinsko je izdelana analiza AIS podatkov in določitev tveganj za posamezne vrste nesreč (collison, contact, grounding), analize tveganja na podlagi posameznih scenarijev, primerjava kvantitativne metode s kvalitativno metodo PAWSA in predstavitev rezultatov ocene tveganja.

2 OPIS METOD IN TEHNIK, UPORABLJENIH PRI IZDELAVI OCEN TVEGANJ ZA NESREČE

Slovenska kot tudi tuja zakonodaja ne predpisuje pristopov oziroma metodologije ocene ogroženosti za nesrečo na morju. Ob pregledu tuje znanstvene in strokovne literature, priporočil Mednarodne pomorske organizacije (IMO), Evropske agencije za varnost plovbe (EMSA) in Regionalnega pomorskega centra za ukrepanje ob izrednih dogodkih onesnaženja Sredozemskega morja (REMPEC), državni načrt »*National oil and chemical spill contingency plan for Slovenia (2004)*« ter razni pristopi uporabljeni v nekaterih drugih pristaniščih in plovnih poteh je v poročilu obravnavanih več pristopov, ki so med seboj tudi primerjani in obrazloženi.

Odločeno je bilo, da se v največji meri aplicira kvantitativne metode, poleg tega pa tudi kvalitativne z vključevanjem ekspertov iz različnih sektorjev deležnikov pomorskega prometa v Sloveniji. To je še posebej pomembno zaradi pridobitve čim bolj realne ocene glede na lokalne razmere, saj je v nekaterih delih ocene tveganja praktično nemogoče podati kvantitativno oceno na osnovi lokalnih razmer, ker preprosto ni statističnih podatkov oziroma ustreznih dogodkov (npr. ocena verjetnosti dogodka nesreča na vodi z večjim razlitjem nevarnih snovi ne more temeljiti na frekvenci dogodkov v našem območju, saj se še ni zgodila).

Izračuni pogostosti trčenj in nasedanj se izračunavajo na osnovi pretekle statistike dogodkov in skorajšnjih dogodkov. Osnova so podatki o gibanju ladij preko sistema AIS. Posledice nesreč so opisane v kvalitativnem smislu. Splošni zaključek je, da sedanja študija kaže, da se lahko verjetnost ladijskega trčenja zmanjša z učinkovitim izvajanjem sheme ločene plovbe (TSS) in nadzorom preko VTS.

Prepoznavanje in analiza možnih nepričakovanih dogodkov na morju, ki se lahko razvijejo v nesrečo z negativnimi posledicami za ljudi in okolje, zajema identificiranje nevarnih dogodkov in določitev njihovih verjetnosti. Postopek in pristopi možne nesreč na morju niso predpisani, se pa kot splošno pravilo za ocene tveganj in ogroženosti, kjer je le možno, uporabljajo kvantitativne metode (*Quantitative Risk Assessment – QRA*). Možni dogodki in njihove verjetnost nastopa le teh so bili izračunani na dva načina: z aplikacijo kvantitativnih metod za nesreče v pomorskem prometu; ter z metodo mnenja strokovnjakov (PAWSA). Identificirani so najslabši možni scenariji (*Worst Case Scenario*). Ocene so opravljene na osnovi realnih razmer v ocenjevanem območju.

Vsebinsko in metodološko Ocena tveganja za nesreče na morju sledi določbam Uredbe o izvajaju Sklepa o mehanizmu Unije na področju civilne zaščite. Pri notranji kategorizaciji tveganja posredno sledi tudi Uredbi o vsebini in izdelavi načrtov zaščite in reševanja (Uradni list RS, št. 24/12), in sicer prvemu odstavku 4. člena, ki za državne ocene ogroženosti določa, da mora biti iz njih razvidno, katere občine in v kakšnem obsegu so ogrožene zaradi posameznih nesreč. Ocena tveganja v prvi meri vsebuje vse elemente, ki so predpisani z *Uredbo o izvajaju Sklepa o mehanizmu Unije na področju civilne zaščite* (UL RS št. 13/17). Postopek ocene tveganja gre skozi štiri faze:

- prepoznavanje virov tveganj;
- prepoznavanje in analiza možnih nepričakovanih dogodkov, ki se lahko razvijejo v nesrečo z negativnimi posledicami za ljudi in okolje;
- analiza možnih posledic za ljudi in okolje ter

-
- določitev družbenega tveganja glede na vplive na ljudi, gospodarskih in okoljskih vplivov ter vplivov na kulturno dediščino in političnih in družbenih vplivov.

Prepoznavanje virov tveganj vključuje pregled vseh nevarnih snovi, ki se nahajajo na ladjah med prevozom ali na privezu, ki bi lahko bile izpuščene v okolje in tako povzročile negativne vplive. Nevarne snovi se na ladjah nahajajo v obliki tovora ali kot pogonska goriva. Spisek obravnavanih snovi tako zajema vse snovi, ki so rangirane kot nevarne snovi na podlagi mednarodnih pravil o prevozu nevarnih snovi po morju, ki jih je ratificirala tudi Slovenija. Te zajemajo:

- nevarne snovi v embaliranem stanju, ki jih zajema kodeks IMDG (*International Maritime Dangerous Goods Code*);
 - suhe razsute snovi in materiali nevarni le v razsutem stanju (*Material Hazardous only in Bulk - MHB*), ki jih zajema kodeks BC (*Code of Safe Practice for Solid Bulk Cargoes*);
 - utekočinjene pline, ki jih zajema kodeks IGC (*International Code for the Construction and Equipment of Ships Carrying Liquefied Gases in Bulk*).
 - olja, ki jih zajema MARPOL aneks I.;
 - nevarne snovi v tekočem stanju, ki jih zajema MARPOL aneks II.;
- nevarne snovi v embaliranem stanju, ki jih zajema MARPOL aneks III..

Ocenjevanje tveganja je izvedeno za različnimi pristopi, ki se največkrat uporabljajo v pomorstvu in se uspešno uporabljan v pomorsko razvitih državah.

Obravnavan je:

- Promet ladij z nevarnim tovorom in pretovor,
- Gostota in porazdelitev prometa ter pregled nevarnih tovorov po AIS sporočilih,
- Izdelan je stohastični model navigacijske varnosti,
- Izdelan je FSA model (Formal Safety Assessment) za tankerski promet, ki je zasnovan na priporočilih Mednarodne pomorske organizacije – IMO,
- Izveden je model PAWSA (Port and Waterway Safety Assessment), ki je zasnovan na priporočilih Ameriške obalne straže, ter
- Vrednotenje skladno s smernicami »Risk assessment and Mapping Guidelines for Disaster Management«, SEC (2010).

3 UGOTAVLJANJE TVEGANJA ZA NESREČO NA MORJU

3.1 LASTNOSTI OKOLJA

3.1.1 Širše območje – Slovensko morje in obala

Slovenska obala obsega del severovzhodnega Jadrana od državne meje z Italijansko republiko pri Lazaretu do državne meje z Republiko Hrvaško pri izlivu reke Dragonje v morje. Obala je dolga 46 km in pripada občinam Koper, Ankaran, Izola in Piran.

Geomorfološka zgradba obalnega pasu je zelo raznolika. Ožji obalni pas je dokaj kamnit oziroma prodnat in samo izjemoma poraščen. Večji del obale je težko dostopen s kopnega, ker se kopno strmo spušča v morje, z morja pa je težko dostopen zaradi plitvin. Deli obalnega pasu, kjer je dostop še posebej težaven, so od Lazareta do Valdoltre, od Simonovega zaliva do Strunjana, od Pacuga do Fiese in od Lucije do izliva reke Dragonje.

Tržaški zaliv je del Jadranskega morja in s tem tudi Sredozemskega morja, ki se najbolj približa Srednji Evropi. Meri približno 551 km², od tega je slovenskega morja približno 180 km². Zaliv je plitev (24 do 26 m) s peščenim dnom. Globina slovenskega morja znaša v povprečju 18,7 m.

Največja nevarnost za plovbo v Tržaški zaliv so plitvine ob zahodni obali Istre, posebno plitvine pri rtu Savudrija. Zaradi skalnatega dna bi se poškodovalo dno nasedle ladje in ob morebitnem izlitju nevarnih snovi bi bilo okolje zelo ogroženo.

3.1.2 Kulturna kakovost prostora

Prostorska ureditev Koprskega območja kaže na neuravnoteženost, saj je na eni strani industrializiran priobalni pas, v zaledju pa de-popularizirano koprsko podeželje. Posledica take prostorske neuravnoteženosti je prostorska in ekološka obremenjenost priobalnega pasu ter prostorsko zanemarjeno podeželje. Po statističnih podatkih (SURS) je gostota poseljenosti v obalnem območju (232 preb./km²) večja kot povprečna gostota prebivalcev v Sloveniji (101 preb./km²). Preko 80 % populacije v obalnem območju živi v območju 1,5 km od obale.

Širše območje Kopra in njegovega zaledja je nižinsko, deloma depresijsko območje, ki je na severu in jugu obrobljeno s sklenjenim nizkim gričevnatim svetom, na vzhodu pa je sredi ravnice flišni osamelec Sermin. Ravnica zelo položno pada proti morju. Območje Luke Koper leži pretežno na površinah, ki so bile pridobljene iz morja z nasipavanjem.

Celotna obalna črta od severne meje Luke Koper do Simonovega zaliva je spremenjena zaradi človekovih posegov. Severno od severne luške meje pa je območje, ki je vsaj delno ohranilo svojo naravno obliko in je v prostorskih planskih dokumentih občine Koper navedeno kot območje varovanja naravne dediščine.

V bližini Luke Koper ležijo naslednja najbližja območja varovanja naravne dediščine:

- naravni rezervat Ankaran – Sveti Nikola in Škocjanski zatok,
- naravni spomenik – Debeli rtič,
- naravna dediščina – reka Rižana (izven industrijske cone Luka Koper).

3.1.3 Območje Luke Koper

Tako na ožjem območju Luke Koper, kot na njegovi širši nižinski okolici praktično ni več prostora, v katerem ne bi zaznali človekovega poseganja v okolje. Za obravnavani prostor so značilna še vedno velika območja kmetijskih površin z redko poselitvijo in posameznimi industrijskimi kompleksi in lokalnim cestnim omrežjem, ter cestna in železniška infrastruktura državnega pomena.

Koprsko pristanišče leži med osamelcem Serminom, starim mestnim jedrom Kopra, ki še vedno da slutiti prvotno omejeno otoško površino, na kateri se je razvilo, in Koprskim zalivom. Na njegovem območju so v nekaj več kot štirih desetletjih nastale velike prostorske spremembe, ki se dogajajo še danes. Zato ob urejenih in tehnoško opremljenih površinah in objektih, namenjenih luški dejavnosti, potekajo vse razvojne stopnje, potrebne za izgradnjo in obratovanje sodobnega pristanišča. Poleg pridobivanja kopnih površin iz morja, ob istočasnom poglabljanju luških bazenov, komunalnega opremljanja površin in gradnje in opremljanja luških objektov, nenehno poteka tudi posodobitev obstoječih objektov in opreme, ki je potrebna zaradi zahtev svetovnega tržišča in reševanja okoljevarstvene problematike.

Tudi okolica koprskega pristanišča le še redko kaže svojo naravno podobo. V njegovem neposrednem zaledju je centralna čistilna naprava mesta Koper. Okoli bližnjih naselij prevladujejo pretežno kmetijske površine in industrijski kompleksi, ki jih povezujejo ceste, železniška proga, nadzemni cevovod in daljnovodno omrežje.

V luškem območju se v morje izlivata reka Rižana, v katero je, med drugim, speljan izztok iz centralne čistilne naprave mesta Koper, ki priteče v II. bazen, in ankaranski zbirni kanal, ki priteče v III. bazen, s I. bazenom pa je povezan preliv Škocjanskega zatoka.



Slika 1: Slika območje Luke Koper.

Dostop v Luko Koper je mogoč tako po kopnem kot po morju. Pomol I, na katerem se nahaja Terminal za kemikalije, katerega del je tudi terminal za fosforno kislino, pa je z zaledjem povezan preko internega luškega prometnega sistema na javni cestni in železniški sistem. Prehod med industrijskim, urbanim, turističnim ali kmetijskim območjem večinoma še ni urejen, zato so prehodi med posameznimi območji deloma nejasni in moteči. Prostorske rešitve so obdelane v dokumentaciji »Prostorsko ureditveni pogoji za območje trgovskega pristanišča v Kopru«.

3.1.4 Vode

Morje

Koprski zaliv meri 18 km². Je relativno plitev ter predstavlja potopljeno rečno dolino reke Rižane. Cirkulacija vodnih mas v tem območju je zelo šibka, kar slabo vpliva na naravno čistilno sposobnost morja. Izdatni vplivi celinskih voda in izpiranje preperin flišnega zaledja dovajajo večje količine hraničnih snovi, kar povzroča tudi zablatenost morskega dna. Razpršeni viri onesnaženja so poleg tega še spiranje iz kmetijskih in urbaniziranih površin in izpiranje onesnaženja iz zraka. Ti viri niso vezani na lokalne vire onesnaževanja, saj se na ta način lahko prenaša onesnaženje tudi iz zelo oddaljenih virov.

Plimovanje in nivo vode

Periodične spremembe nivoja morske gladine v obravnavanem območju so večinoma povezane s plimovanjem. Plimovanje v slovenskem morju je mešanega - poldnevnega in dnevnega tipa. Vpliv atmosferskega pritiska na višino vode je linearen: upadanje zračnega pritiska povzroči naraščanje vodostaja. Višina plimnega vala je v živih menah med 80 in 125 cm, v mrtvih menah pa med 32 in 62 cm.

Valovi

Nastajanje valov je povezano z močjo in trajanjem vetra in z njegovo zagonsko potjo. Koprski zaliv je zaščiten z vzhodne strani, zato vzhodni vetrovi ne morejo povzročiti visokih valov. Obravnavano območje je izpostavljeno valovom iz severovzhodnega kvadranta. Največja pričakovana višina valov v Koprskem zalivu za povratno dobo 50 let je 2,50 m.

Tokovi

Glavni morski tok poteka vzdolž celotne obale v smeri od JZ proti SV. Hitrost toka je okrog enega vozla. V Portoroškem in Strunjanskem zalivu nastajajo krožni tokovi, ki lahko onesnaženje zadržijo določen čas. Reke, ki se izlivajo v morje, povzročajo na ustjih manjše tokove, ki se kmalu izgubijo. Vpliv plimovanja na morske tokove je sorazmerno majhen.

Podtalnica

Heterogena sestava raščenih in umetno nasutih tal na pomolu I onemogoča enovit opis obnašanja podtalnice v obravnavanem območju. V dobro prepustnih slojih na pomolu I podtalnica komunicira z morjem. Material, ki ga sestavljajo slabo prepustne glinasto-meljaste zemljine, se zelo počasi odziva na spremembe prostega nivoja vode v okolici. Nad njim je po navadi še zaporni sloj iz flišne preperine, ki preprečuje padavinskim vodam, da bi prodrle v nižje ležeče plasti, zato se ta zadržuje v vrhnjem prepustnem sloju, seveda, če površine niso prekrite z vodo neprepustnim materialom (npr. betonski lovilni bazeni).

Obravnavano območje leži izven območja varovanja podtalnice zaradi zaščite virov pitne vode.

Reka Rižana

Severni del Pomola I Luke Koper leži ob Bazenu II. Na vzhodni strani bazena se v morje izliva reka Rižana. Iztočni del Rižane, ki teče skozi Luko Koper je izven vodovarstvenega območja. Reka Rižana je dovodno od ankaranskega križišča mrtva saj je sprejemnik neočiščenih ali le deloma očiščenih komunalnih, industrijskih in agrarnih odpak in pomemben vir suspendiranih in raztopljenih snovi, ki vplivajo na kemijske in biološke procese v obalnem morju.

3.1.5 Zrak

Vetrovi

Po opazovanju Agencije RS za okolje za obdobje 01.01.1992-31.12.1998, je največji delež vetrov jakosti od 0,0 – 1,5 m/s in da je 3,0 % dni brezvetrnih. Največje povprečne hitrosti vetra pa lahko dosežejo tudi 12,8 m/s delež vetrov z večjo hitrostjo kot 10,1 m/s je 1,1 %. Močnejši vetrovi so se pojavljali najpogosteje v obdobju od novembra do marca, to je od pozne jeseni do zgodnje pomladi. Najpogostejši vetrovi pihajo iz vzhodne in vzhod-severovzhodne smeri. Novejše meritve se izvajajo od marca 2014 neposredno v Luki Koper predvsem zaradi varnosti vplutja in izplutja ladij.

Tabela 1: Roža vetrov za Koper.

	S-SV	SV-V	V-JV	JV-V	J-JZ	JZ-Z	Z-SZ	SZ-S
Do 1,5 m/s	0,167	0,165	0,051	0,133	0,067	0,048	0,037	0,04
1,5 – 4,0 m/s	0,044	0,043	0,013	0,035	0,017	0,012	0,01	0,011
4,0 – 8,0 m/s	0,025	0,025	0,008	0,02	0,01	0,007	0,006	0,006
Skupaj	0,236	0,233	0,072	0,188	0,094	0,067	0,053	0,057

Vpliv vetrov na tokove in višino vode

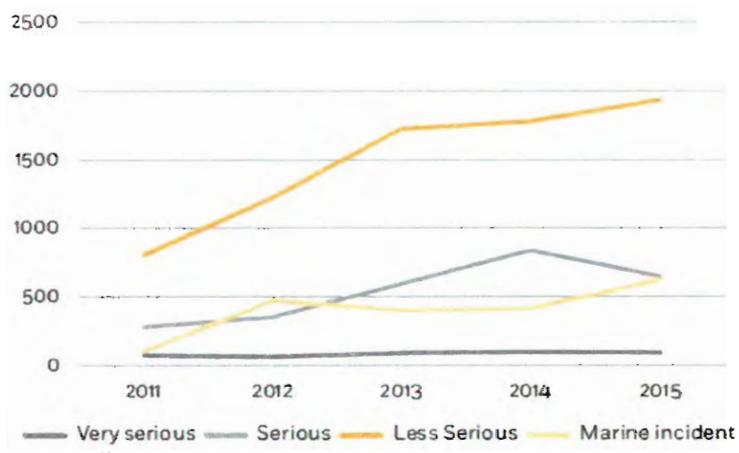
Tržaški zaliv je najbolj izpostavljen burji in jugu, ki razburkata morje. Najpogostejši veter je severovzhodnik (burja). V letnem povprečju piha več kot tretjina vseh vetrov iz te smeri. Burja je še zlasti pogosta od novembra do marca. Po pogostosti sledita jugovzhodnik in jugo, ki pihata dokaj enakomerno skozi vse leto. Po znanih podatkih je brezvetrja okrog 5%.

Vetrovi stalnejše smeri in večje jakosti povzročijo v Severnem Jadranu tokove, odvisne od smeri vetra. Ob burji veter odrine površinski sloj vode iz Tržaškega zaliva vzporedno z italijansko obalo proti Srednjemu Jadranu, zaradi česar se zniža vodostaj vode v Tržaškem zalivu, vzporedno z zavetreno Istrsko obalo pa v Tržaški zaliv priteka kompenzacijski tok, ki povzroči povišanje slanosti vode v Koprskem zalivu.

Ob stalnejših južnih vetrovih je površinski sloj morja narinjen v Tržaški zaliv. Vodostaj v Tržaškem zalivu se poviša, slanost vode v Koprskem zalivu pa upade zaradi dotoka sladke vode iz severno-italijanskih rek, ki se izlivajo v morje.

3.2 VRSTE IN ZNAČILNOSTI POMORSKIH NESREČ

V svetovnem merilu se je vsako leto od izvajanja Direktive (2009/18 / ES) število poročanih pomorskih nesreč in incidentov še povečevalo. Primerjave z različnimi viri kažejo, da še vedno obstajajo nezadostno poročanje o pomorskih nesrečah in incidentih, saj je skupno ocenjeno skupno 4000 letno.



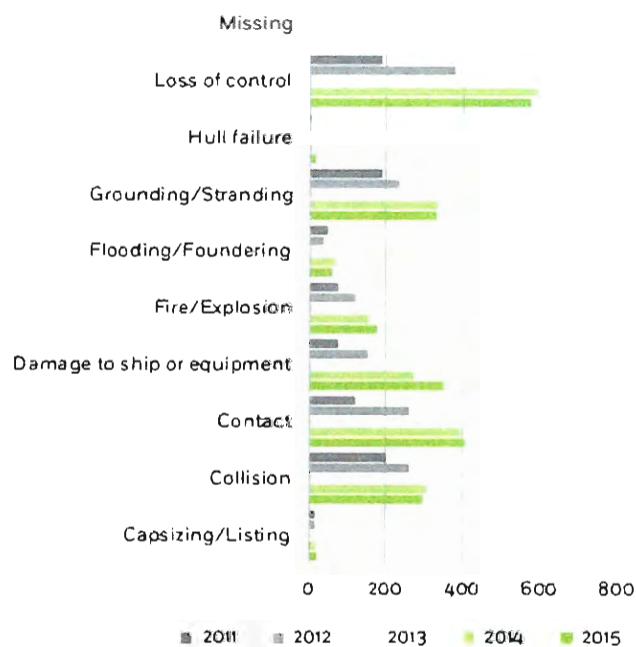
Slika 2: Število pomorskih nesreč in incidentov po stopnji resnosti

Število zelo resnih dogodkov je v zadnjih petih letih konstantno. V povprečju jih je okoli 3,3% in vključujejo smrtne žrtve. Med tremi drugimi kategorijami resnosti skupno število poročanih nesreč in incidentov letno narašča. Zmanjšanje hujših nesreč je posledica spremembe v nekaterih držav članic pri klasifikaciji resnosti škode, kar je privedlo do zmanjšanja prijavljenih resnih nesreč in povečanja manj resnih dogodkov in incidentov.

Leta 2015 je bilo 3% prijavljenih pomorskih nesreč zelo resnih, 19% resnih, 59% manj resnih in 19% pomorskih incidentov, kar je podobno povprečju za obdobje 2011-2015. 55% pomorskih nesreč in incidentov so preiskovalnim organom sporočale pristaniške oblasti.

Nesreče lahko vključujejo več kot eno ladjo, zlasti v primeru trka, kjer lahko sodelujejo dve ali več ladij. 12.591 pomorskih nesreč in incidentov, ki so se zgodile od leta 2011 do leta 2015, vključuje 14.245 ladij. V pomorskih nesrečah in incidentih je sodelovalo 9417 posameznih ladij. 7018 teh ladij je bilo vključenih samo v eno nesrečo ali incident. 2399 ladij je bilo vpelteno v več kot eno nesrečo ali incident.

V obdobju 2011-2015 je bilo največ nesreč na tovornih ladjah (45%), sledile so potniške ladje (23%), nato ribiške ladje, delovna plovila in ostala plovila.

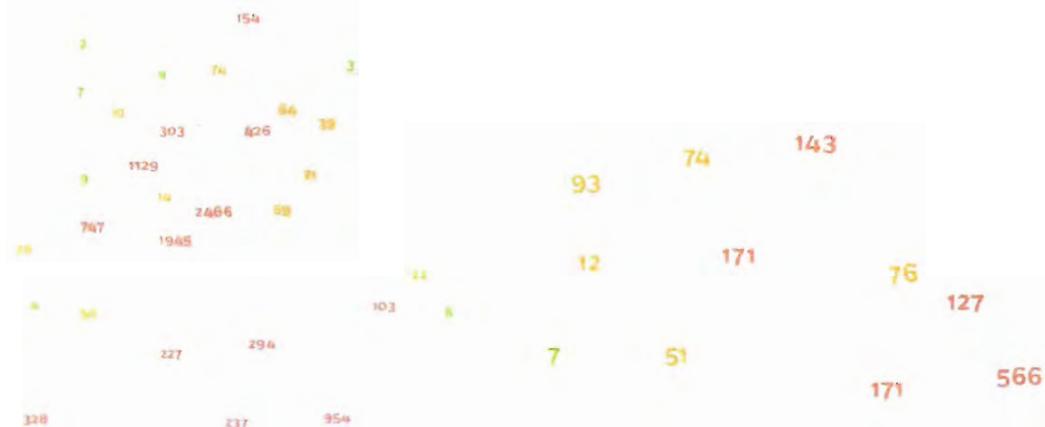


Slika 3: Porazdelitev nesreč z ladji

Kombinacija dotika (1590 primerov), nasedanja (1426) in trka (1352) kaže, da navtične nezgode predstavljajo 50% vseh nesreč ladij.

3.2.1 Lokacije pomorskih nesreč in incidentov v EU

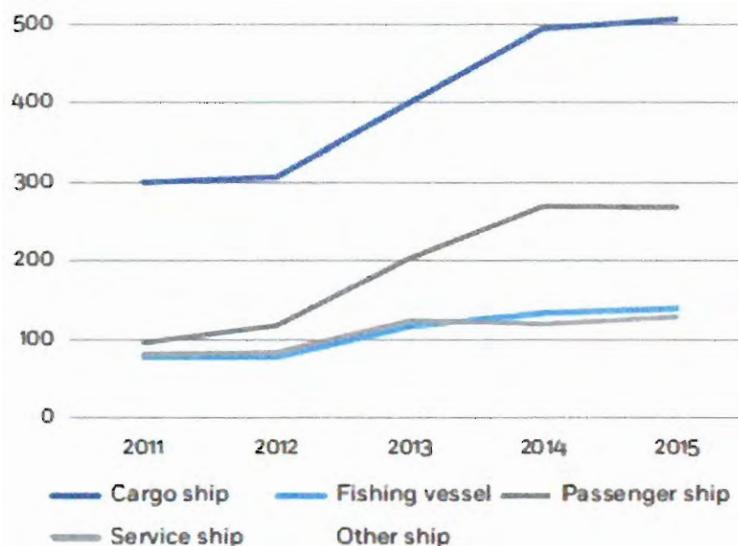
Porazdelitev pomorskih nesreč in incidentov je podobna za vse faze potovanja, z nekaj več v omejenih območjih (kanalih, ožinah) in manj med odhodi.



Slika 4: Porazdelitev nezgod v teritorialnih morjih in notranjih vodah držav EU 2011-2015

3.2.2 Posledice pomorskih nesreč

V svetovnem merilu je bilo od leta 2011 do leta 2015 izgubljenih 161 ladij. 166 ladij je bilo prijavljenih kot potopljenih, nekatere od teh so tudi rešili. Začetni dogodek za te nesreče je bil udor vode (49 primerov). Drugi najpomembnejši vzrok je bilo trčenje (43 primerov). Največji delež potopljenih ladij predstavljajo ribiške ladje. 4275 ladij je poročalo o nekaterih poškodbah, največ tovorne ladje (47%).



Slika 5: Število poškodovanih ladij

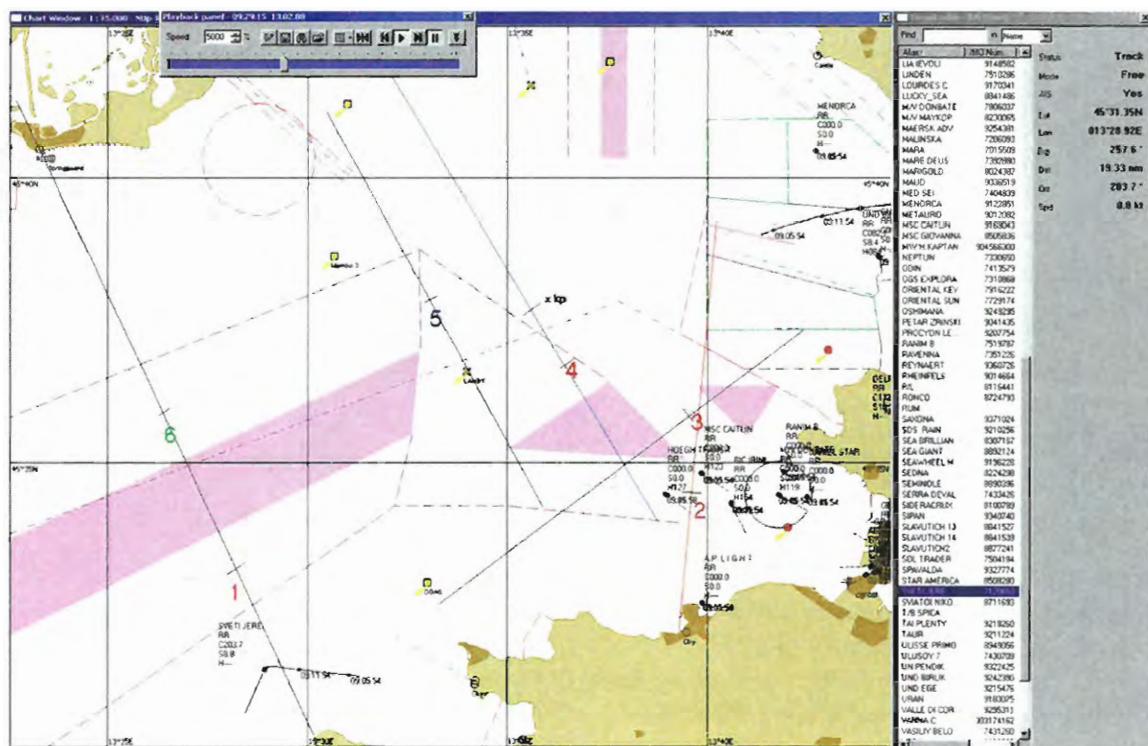
Posledice pomorskih nesreč za ljudi so ključni element ocenjevanja tveganja. Skupno število žrtev v obdobju 2011-2015 je bilo 477, pri čemer se je v primerjavi z vsemi preteklimi leti precej povečal. S 377 smrtnimi žrtvami je bila posadka najbolj prizadeta kategorija oseb. Število smrtnih žrtev na ladjah v petletnem obdobju zelo variira. Medtem, ko je stabilno za delovne in druge ladje, je bilo leto 2012 najhujše leto za potniške ladje in leta 2014 za ribiška plovila. Za tovorne ladje je bilo v celotnem obdobju opazno splošno povečanje, leto 2015 pa najhujše leto. Smrtne žrtve so se večinoma pojavile kot posledica trčenja (15%), poplavljanja (15%) ali prevrnitve (12%).

3.3 MERITEV POMORSKEGA PROMETA V SLOVENSKEM MORJU

Ker je iz predhodnih segmentov hitre in grobe ocene prometnega stanja v Tržaškem zalivu razvidno, da je v zalivu zmeren ladijski promet, da obstajajo področja s kompleksnimi sečišči plovnih poti na katerih prihaja do incidentov, bodo v nadaljevanju natančno analizirane trajektorije ladij v Tržaškem zalivu. Trajektorje bodo analizirane na podlagi pregleda AIS arhiva v obdobju od 1. februarja 2008 do 24. marca 2008 (takrat je bilo – gledano s kvantitativnega vidika - največ komercialnih plovil). Iz predhodnih hitrih analiz je za to detajno analizo pripravljen načrt kontrolnih sektorjev, na katerih se bodo beležile trajektorije posameznih ladij.

Iz spodnje slike 6 so razvidni kontrolni sektorji. Ladje, ki plujejo v Tržaškem zalivu, prečkajo omenjene sektorje po naslednjem pravilu:

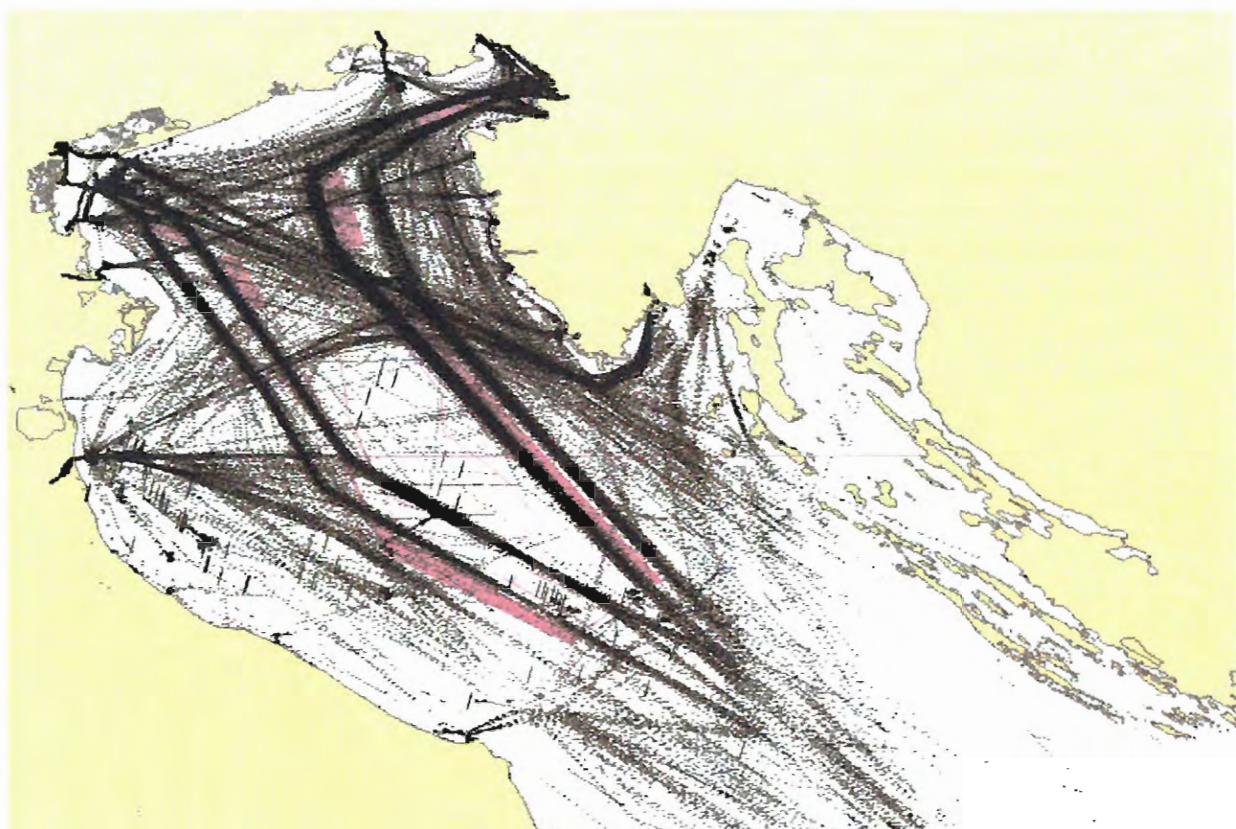
- *Ladje namenjene v KOPER; prečkajo sektorje 1 in 2*
- *Ladje namenjene v TRSTA in TRŽIČ (Monfalcone); prečkajo sektorje 1 in 4*
- *Ladje iz KOPRA namenjene proti južnemu Jadranu; prečkajo sektorje 3, 5 in 6*
- *Ladje iz KOPRA namenjene proti Trstu in Tržiču; prečkajo samo sektor 3*
- *Ladje iz TRSTA in TRŽIČA namenjene proti južnemu Jadranu; prečkajo sektorja 5 in 6*
- *Ladje iz TRSTA in TRŽIČA proti KOPRU; prečkajo sektorja xkp in 2*



SLIKA 6: kontrolni sektorji za meritve ladijskega prometa v tržaškem zalivu

Merilne točke na posameznih sektorjih imajo sledeče koordinate:

- 1 45-33.14 N 13-28.21 E (center NE separacijske plovne poti)
- 2 45-34.48 N 13-39.60 E (center separacijske plovne poti do Kopra)
- 3 45-35.81 N 13-39.53 E (center separacijske plovne poti iz Kopra)
- 4 45-36.71 N 13-36.42 E (v PA aproksimiran center plovne poti do Trsta)
- 5 45-37.86 N 13-33.07 E (center SW separacijske plovne poti)
- 6 45-35.88 N 13-26.38 E (center SW separacijske plovne poti)
- xkp 45-37.68 N 13-35.59 E (center PA področja)



Slika 7: Promet ladij zaznanih z AIS napravo (Solas ladje) v severnem Jadranu (URSP)

Na podlagi pregleda prometa smo ladje razvrstili po velikosti (glede na GT) v tri skupine:

1. majhne ladje; do 10.000 GT
2. srednje velike ladje; od 10.000-50.000 GT
3. velike ladje; večje kot 50.000 GT

Za posamezno skupino ladij lahko (za potrebe modela) pripisemo tudi »okvirno« dolžino:

1. majhne ladje; do 140 m
2. srednje velike ladje; od 140-240 m
3. velike ladje; daljše od 240 m

Naslednja tabela prikazuje prehode skozi kontrolne sektorje po pregledanih 52.5 dnevih. V spodnji vrsti je na podlagi tega stanja predvideno tudi letno stanje prehodov skozi sektorje.

Tabela 2: prehodi posameznih sektorjev (Merjeni in pričakovani letni)

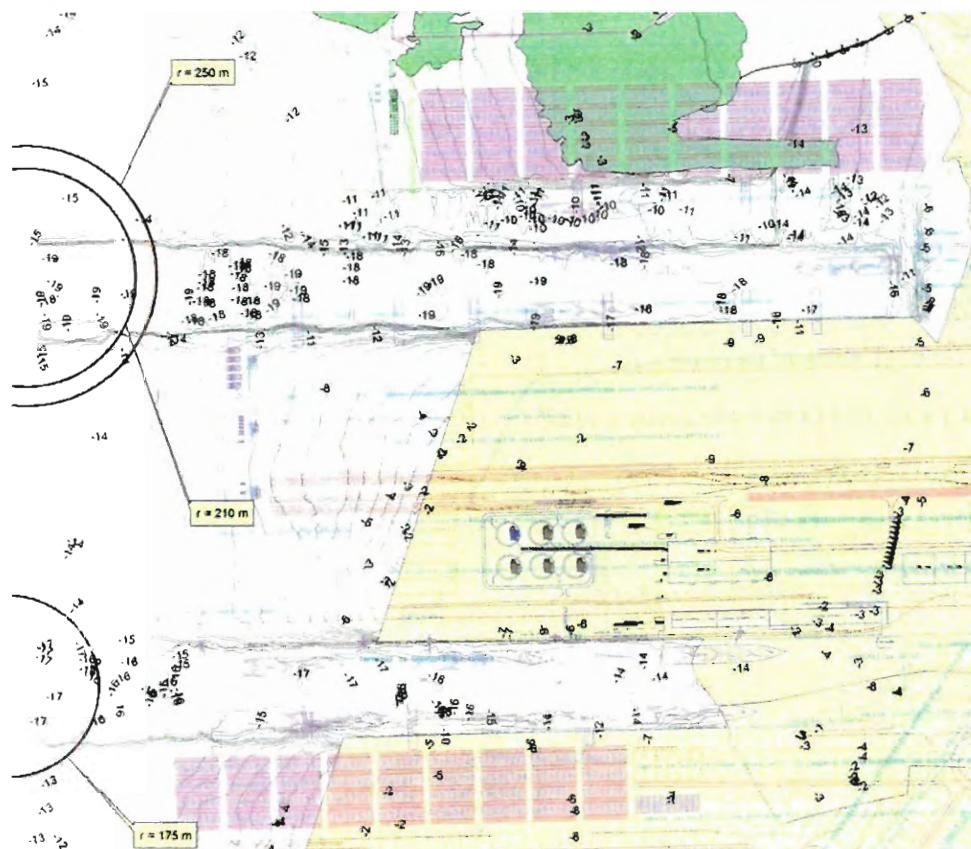
Sektor	1.	2.	3.	4.	5.	6.	xKP
Št. ladij	656	316	302	361	629	634	30
Letno št. ladij	4561	2197	2100	2510	4373	4408	209

Iz zgornje tabele je možno pripraviti tudi podatke prometa po namembnih pristaniščih. Kratek povzetek ladijskega prometa po namembnih pristaniščih in velikosti ladij je razviden iz naslednje tabele. Glede na trend povečevanja prometa v Kopru, kot tudi glede na dejstvo, da se

bo Luka Koper (skladno po DPN) občutno povečala s privezniimi, skladiščnimi in pretvormimi sredstvi, se ocenjuje, da bo v naslednji letih promet rastel, tako se v nadaljevanju ocenjuje tudi 100% povečanje prometa, ne le v Luki Koper, temveč tudi v sosednjih pristaniščih (Trst in Tržič).

Tabela 3: Letno število ladij, razvrščenih po namembnem pristanišču in velikosti ladje

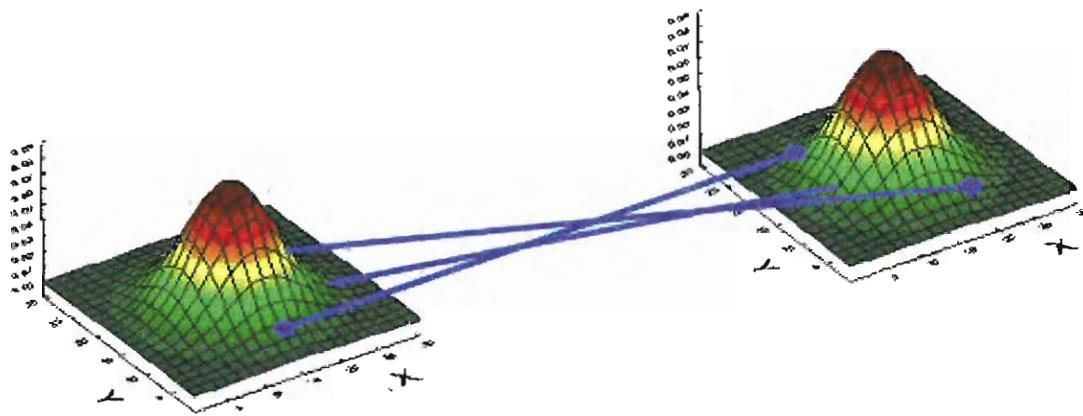
Skupina ladij	Koper	Koper Predvideno povečanje v 5 letih	Trst	Tržič
Majhne	1493	2986	1155	237
Srednje	805	1610	1049	215
Velike	108	215	345	71
Skupaj	2406	4811	2550	523



Slika 8: Predvidena RAZŠIRITEV pristanišča (DPN načrt, LK)

Poleg samega števila prehodov se lahko z AIS podatki analizira tudi "obnašanje" posameznih ladij razvrščenih v skupine po velikosti. Različno velike ladje plujejo skozi separacijo z različnimi hitrostmi in trajektorijami.

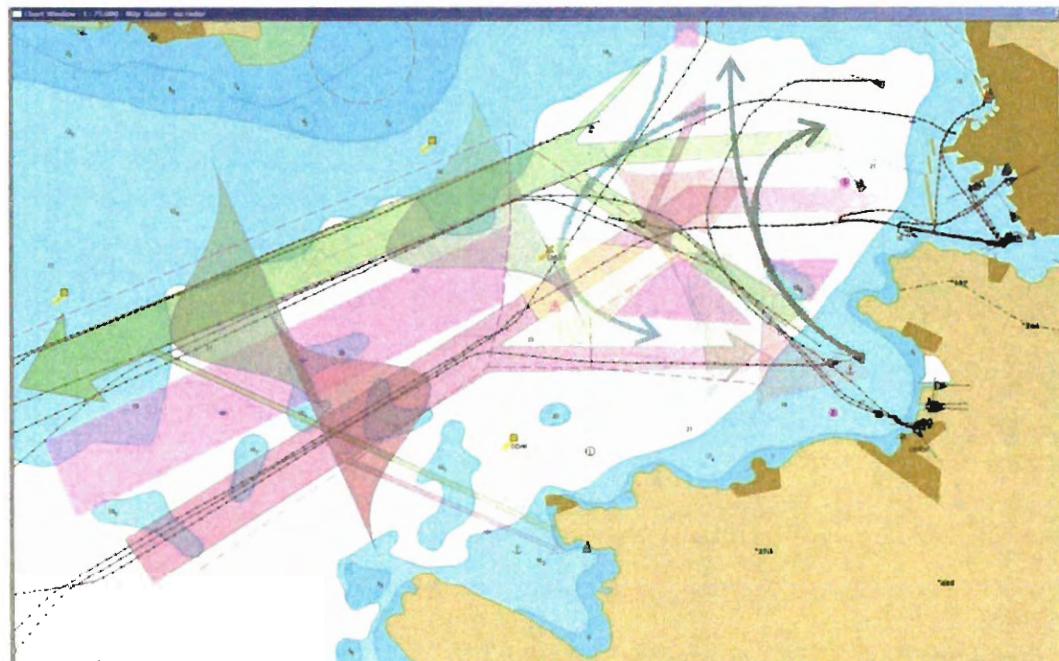
Skupine ladij so se analizirale na trajektorijah (kurzih). S tem je s pomočjo AIS-a ocenjena povprečna pozicija med-točk kot tudi standardni odklon trajektorij okoli te pozicije. Iz teh podatkov so se v nadaljevanju s Poissonovo distribucijo modelirali kurzi med posameznimi med-točkami. Pri tem je uporabljena 2-dimenzionalna normalna porazdelitev:



Slika 9: Modeliranje ladijskega prometa med posameznimi »way-pointi«

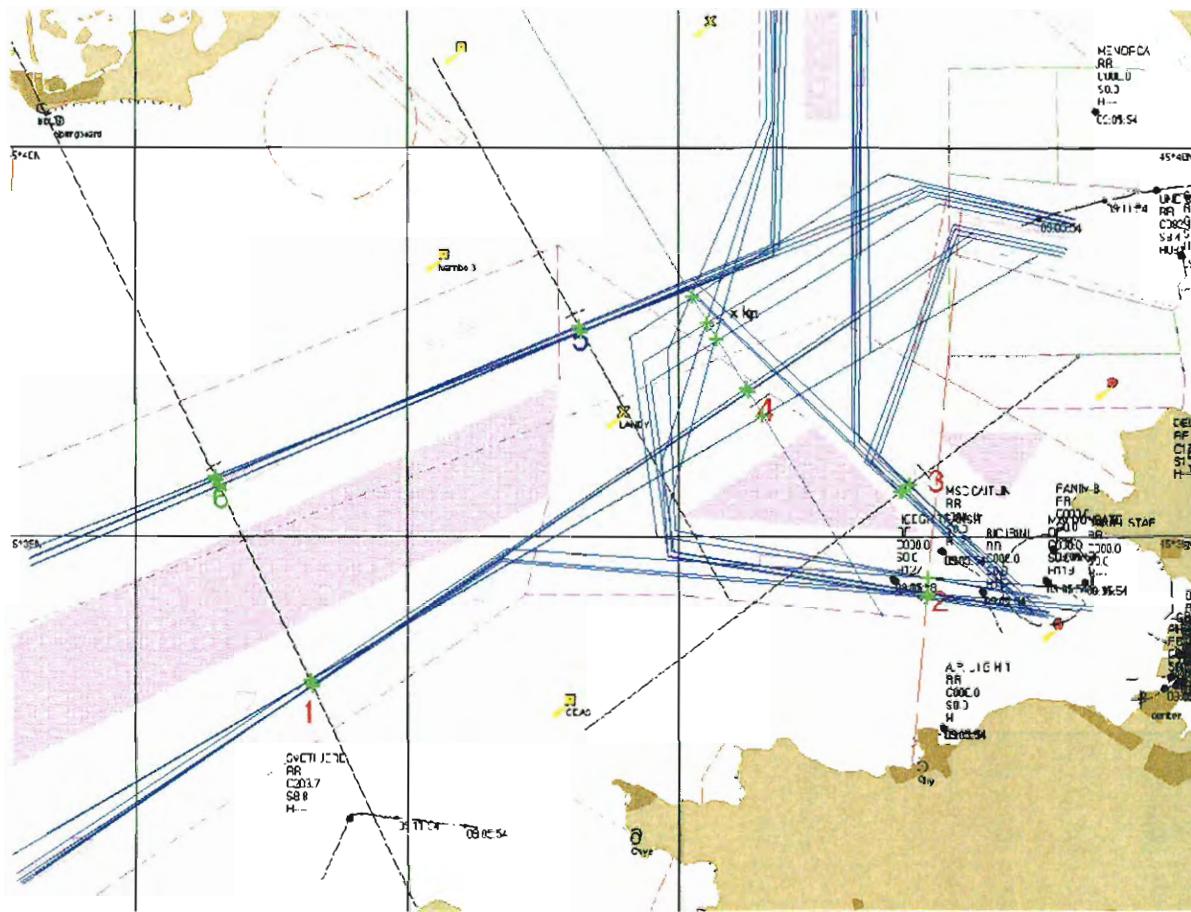
V nadaljevanju je za vstop v model izbranih 30 značilnih plovnih poti v Tržaškem zalivu, ki so prikazane na sliki 44.

Kompleksnost prometnih tokov in trajektorij potovanj je razvidna iz naslednje slike.



Slika 10: Trajektorije plovnih poti in prometni tokovi (porazdelitev za ladje - do 10.000 gt)

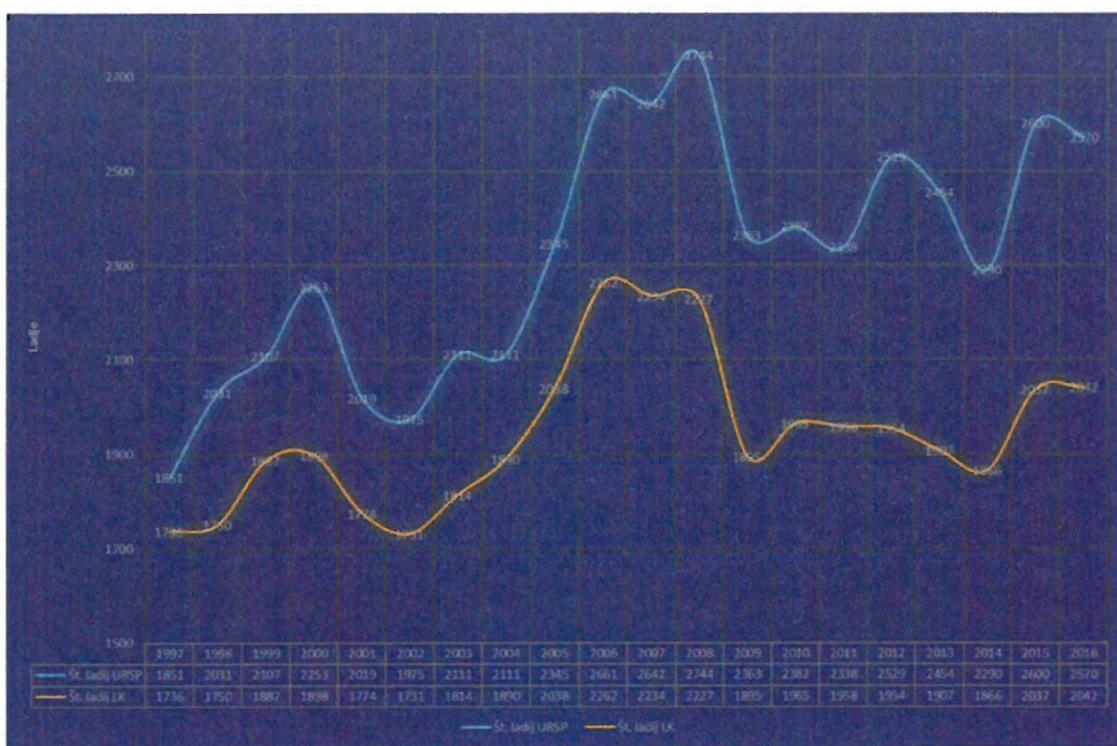
Tabela 4: Pregled baze trajektorij s posameznimi kršitvami in odpovedmi AIS sistema



Slika 11: Izbrane plovne poti za modeliranje možnih nesreč

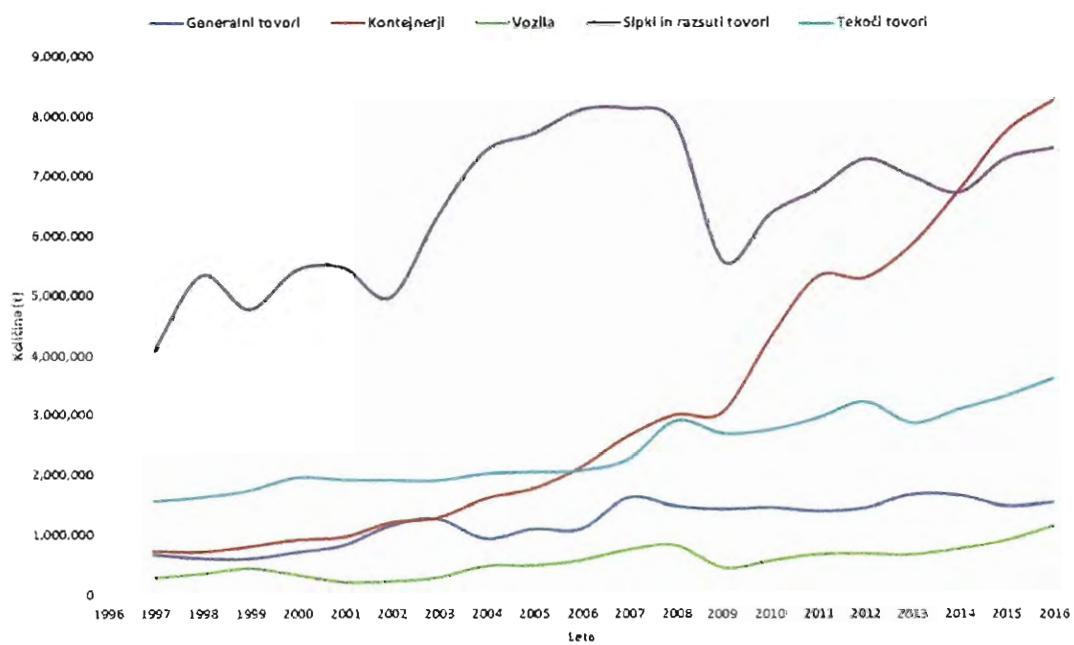
3.4 PROMET V KOPRSKEM TOVORNEM PRISTANIŠČU

Podatki o prometu v koprskem tovornem pristanišču so podani v naslednjih tabelah in grafikonih. Iz njih je razvidno, da je letni promet koprskega tovornega pristanišča v stalnem porastu z izjemo leta 2009, ko je zaradi globalnega gospodarskega stanja nekoliko upadel pomorski promet. Spodnji grafikon prikazuje ladijske prihode iz dveh virov, URSP in LK. V bazi URSP so zajete tudi ladje za oskrbo s pogonskim gorivom »Bunker ladje in barže« in vlačilci za vleko maon ali barž, s katerimi se distribuira premog. Pri tem velja omeniti, da je v statistiko vključenih nekaj večjih vlačilcev, ki priplujejo iz Trsta, ko je potrebno privezati velike ladje. Za ladje v tretjem bazenu z nosilnostjo okoli 200.000 ton se predpisuje pet vlačilcev, v Luki Koper pa ni bilo vedno na razpolago pet vlačilcev. V zadnjih dveh letih je število ladijskih prihodov relativno konstantno, je pa v tem obdobju v porastu pretovor kontejnerskega tovora, tudi tekoči tovori so v porastu ter pretovor vozil. Skupen pretovor v letu 2016 je dosegel 22.010.653 ton, kar je za 23% več kot v letu 2012.



Slika 12: Príhodi ladij v Luki Koper od 1997 do 2016.

Vir: URSP in LK

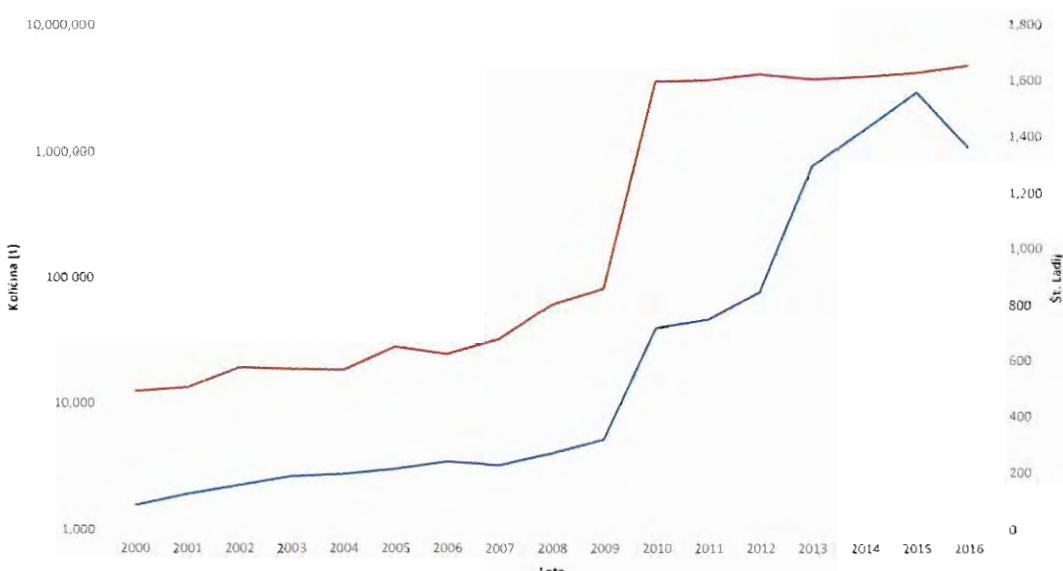


Slika 13: Pretovor po osnovnih vrstah tovora od leta 1997 do 2016.

Vir: Luka Koper

3.4.1 Promet ladij z nevarnimi tovori in pretovor

Pregled prometa ladij z nevarnimi tovori je predvsem pomemben za oceno ogroženosti, ki izvira iz prevoza in manipuliranja z nevarnimi tovori, ki prispejo v Loko Koper kot embalirani ali pa v razsutem stanju. Slika 14 prikazuje število ladij, ki so prispele v Loko Koper in manipulirale z nevarnim tovorom. Kot je razvidno iz Slike 14 je od leta 2000 dalje dokaj konstanten porast števila ladij, ki pripeljejo in manipulirajo z nevarnimi tovori. Pregled pretovora nevarnih snovi pa je pokazal intenzivnejšo rast količine pretovora nevarnih snovi, predvsem kontejnerjev, narašča pa tudi promet z nevarnimi snovmi v razsutem stanju - podatki so zbrani iz evidenc URSP.



Slika 14: Količina pretovorjenih nevarnih snovi in število ladij na katerih se pretovarjajo nevarne snovi

Od leta 2009 naprej je opazen je porast števila ladij z nevarnim tovoram in same količine nevarnega tovora, kajti v bazo, ki jo vodi URSP so se začele voditi tudi ladje, ki prevažajo avtomobile (IMDG klasa 9) ter je na splošno statistika ladij z nevarnim tovoram nekoliko izboljšana, ni pa popolna. Porast nevarnega tovora se pripisuje k dejству, da je pod statistiko IMDG vključen tudi tekoči tovor s sledečimi UN/TMO oznakami; *1203 Bencin 3.1, 1223 Bunker 3.3, 1230 Methanol 3.2, 1267 Crude Oil 3.3, 1863 Jet 3, 1202 Dizel 3.3*. Slika 15 prikazuje pregled kemikalij v in drugega razsutega tovora.

Nevarne snovi, ki se prevažajo po morju v embaliranem stanju, se po kodeksu IMDG razvrščajo v 9 razredov in podrazredov, kot sledi:

Razred 1: eksplozivno nevarne snovi in predmeti z eksplozivno nevarnimi snovmi

1.1 eksplozivne snovi in predmeti z eksplozivnimi snovmi, ki pomenijo nevarnost masovne eksplozije (tovor masovno eksplodira, skoraj naenkrat);

1.2 eksplozivne snovi in predmeti z eksplozivnimi snovmi, ki ne predstavljajo nevarnosti masovne eksplozije, ampak so nevarni zaradi drobcev, ki se pri eksploziji razletijo po okolici in poleg tega nekoliko povečajo tlak;

1.3 eksplozivne snovi in predmeti z eksplozivnimi snovmi, ki ne eksplodirajo masovno, pomenjo pa nevarnost požara, ki ni povezana ali pa je povezana samo z majhno nevarnostjo eksplozije;

1.4 eksplozivne snovi in predmeti z eksplozivnimi snovmi, ki ne pomenijo pomembne nevarnosti;

1.5. zelo nereaktivne snovi, ki ne pomenijo nevarnost masovne eksplozije.

Razred 2: plini, ki so stalni, komprimirani, utekočinjeni, pod tlakom raztopljeni in podhlajeni

Zaradi kemičnih lastnosti in fiziološkega delovanja so plini lahko: negorljivi, gorljivi, strupeni, povzročajo požar, jedki ali pa imajo več združenih lastnosti.

Nekateri plini so kemično in fiziološko inertni. Ti plini kot tudi plini, ki običajno ne veljajo za strupene lahko v visokih koncentracijah povzročajo zadušitve. Mnogi plini razreda 2 delujejo že v sorazmerno majhnih koncentracijah izrazito narkotično ali strupeno ali razvijajo pri požaru zelo strupene pline.

Razred 3: tekočine, mešanice tekočin in tekočine, ki vsebujejo raztopljenе ali suspendirane trdne snovi n.pr barve, firneži, laki itd.) s plameniščem do 61 °C (141 °F)
Glede na plamenišče so razdeljene v tri podrazrede:

3.1 tekočine z nizkim plameniščem tekočine s plameniščem pod 118 °C ali tekočine, ki imajo poleg vnetljivosti še druge nevarne lastnosti;

3.2 tekočine s srednjim plameniščem; tekočine s plameniščem od –18 °C (0 °F) do 23 °C (73 °F);

3.3 tekočine z visokim plameniščem; tekočine s plameniščem od 23 °C (73 °F) do 61 °C (141 °F); tekočine s plameniščem nad 61 °C po tem razredu niso vnetljive.

Razred 4: vnetljive trdne snovi, snovi, ki se vžgejo same od sebe, in snovi, ki v stiku z vodo razvijajo gorljive pline

4.1 vnetljive trdne snovi, ki imajo to splošno lastnost, da se zaradi zunanjega vira vžiga, na primer iskre ali plamena, lahko vžgejo in so sploh lahko gorljive;

4.2. snovi, ki se vžgejo same od sebe, so trdne ali tekoče snovi, ki imajo to lastnost, da se same od sebe segrejejo in vnamejo;

4.3 snovi, ki v stiku z vodo razvijajo gorljive pline, snovi tega podrazreda so trdne ali tekoče snovi, ki imajo to lastnost, da razvijajo v stiku z vodo gorljive pline. Ti plini se v nekaterih primerih lahko vžgejo same od sebe.

Razred 5: snovi, ki povzročajo vžig (oksidirajoče snovi), organski peroksidi

5.1. snovi, ki povzročajo vžig, oksidirajoče snovi, ki imajo to lastnost, da z oddajanjem kisika olajšajo vžig drugih snovi ali pospešujejo gorenje, čeprav same praviloma niso gorljive;

5.2 organski peroksidi, večina snovi razreda gori sama od sebe. Poleg tega tudi povzročajo požar oksidirajoče snovi in se lahko razkrajajo v oblili eksplozije. V tekoči ali trdni oblikti lahko

nevarno reagirajo z drugimi snovmi. Mnogi organski peroksidi zelo hitro izgorevajo in mnogi so občutljivi na drgnjenje in udarec.

Razred 6: strupene snovi

- 6.1 strupene snovi, ki lahko z zaužitjem ali vdihavanjem ali pronicanjem v telo skozi kožo povzročijo smrt ali težko zdravstveno okvaro;
- 6.2 zdravju škodljive snovi, ki vsebujejo patogene mikroorganizme, ki povzročajo bolezni;

Razred 7: radioaktivne snovi

Te same oddajajo znatno radioaktivno sevanje in katerih specifična aktivnost presega 70 kBq/kg (0,002 mikrocurieja na gram).

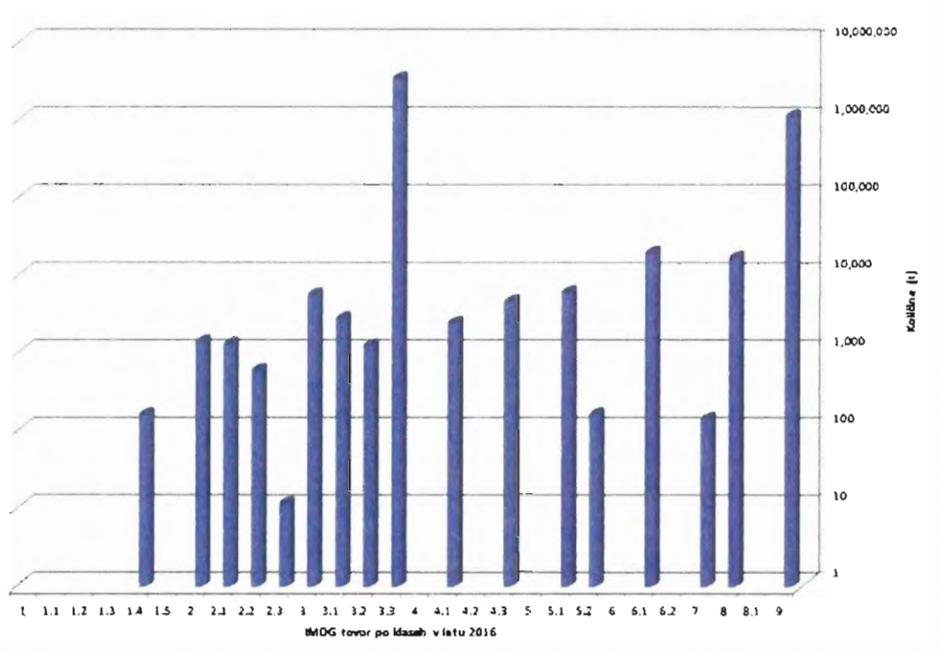
Razred 8: jedke snovi

So trdne snovi ali tekočine, ki imajo v svojem prvotnem stanju praviloma take lastnosti, ki uničujejo organizme. Zaradi izpusta take snovi iz embalaže lahko nastane tudi škoda na drugem tovoru ali na samem prevoznem sredstvu.

Razred 9: različne nevarne snovi, ki jih ni moč zlahka uvrstiti v enega od natančno definiranih razredov. V zadnjih letih se v ta razred zapisujejo avtomobili.

Pregled pretovora nevarnih snovi v embaliranem stanju v Luki Koper, razporejenih v razrede in podrazrede po kodeksu IMDG za obdobje od 2013-2016 je predstavljen v Tabeli 5. Iz podrobnega pregleda prometa z nevarnimi snovmi je možno povzeti, da je promet s temi snovmi v stalnem vzponu. V letih 2002-2004 je bil ustaljen na količini okrog 19.000 ton, nato je v letih do 2007 skladno s prometom povečan tudi promet nevarnih snovi. Najprej je skokovit porast, opažen v letih 2008 in 2009, kar bi lahko bilo tudi posledica predvsem zaradi prehoda na nov sistem vodenja statistike nevarnih tovorov (*Slovenski SaveSeaNet - SI SSN*). Sklepati je možno, da je bilo v preteklosti zavedeno manj nevarnega tovora, kot ga je bilo dejansko pretovorjenega v Luki Koper.

Spodnja slika prikazuje pretovor nevarnih snovi klasificiranih v razrede in podrazrede. Pretovor je v tonah (logaritemski skala)



Slika 15: Količina pretovorjenih nevarnih snovi v letu 2016 razvrščenih po IMDG klasah – vključujuč tekoče nevarne tovore

Vir: URSP, od leta 2010 so zajeti v statistiko tudi tekoči tovori in avtomobili

Tabela 5: Količine kosovnega nevarnega tovora v tonah razvrščenega po kodeksu IMDG, prepeljanega v Luko Koper v letih 2013-2016.

IM	2013	2014	2015	2016
1	3.874	69.300	77.982	4.793
2	2.937.095	2.540.177	1.670.008	2.029.246
3	3.629.664	5.088.564	3.697.046	4.529.912
4	5.829.412	5.672.575	8.216.859	3.989.212
5	893.658	796.787	473.827	2.904.416
6	2.598.468	1.863.713	2.449.593	2.565.470
7	122.824	143.552		143.752
8	8.902.722	9.193.501	10.433.381	5.889.195
9	13.742.958	19.706.941	26.546.661	23.315.823
Grand Total	38.660.674	45.075.111	53.565.355	45.371.818
Ro-Ro	268.921.756	296318.894	290.207.391	350.598.745

Tabela 6: Količine kosovnega nevarnega tovora v tonah razvrščenega po kodeksu IMDG, tranzitnega skozi Luko Koper v letih 2013-2016.

IM	2013	2014	2015	2016
1			589.284	693.154
2	2.231.329	2.389.022	3.256.840	2.351.732
3	9.527.954	7.721.485	13.606.676	17.565.580
4	7.883.053	9.780.118	9.981.153	5.583.410
5	10.898.217	14.520.990	15.227.511	22.986.799
6	3.798.182	4.558.378	5.995.631	7.662.587
8	6.211.476	7.688.122	9.552.284	17.988.826
9	12.222.119	429.080.319	15.905.384	16.533.998
Grand Total	52.772.330	475.738.434	74.114.763	91.366.086
Ro-Ro	354.688.739	415.245.064	429.581.153	575.925.098

Tabela 7: Količine kosovnega nevarnega tovora v tonah razvrščenega po kodeksu IMDG, vkrcanega v Luki Koper v letih 2013-2016.

IM	2013	2014	2015	2016
1	7.848		97.215	158.434
2	1.222.427	1.062.299	1.077.754	1.341.152
3	6.810.848	7.130.443	6.696.911	5.763.694
4	2.412.202	1.517.034	2.975.734	3.252.468
5	4.038.237	3.853.432	3.553.322	3.451.819
6	22.652.739	27.828.809	23.553.987	17.437.122
8	8.847.751	9.144.159	10.628.012	11.527.928
9	7.385.703	12.328.316	10.446.626	3.871.996
Grand Total	53.377.756	62.864.492	59.029.560	46.804.612
Ro-Ro	389.823.123	449.946.113	587.240.199	772.784.869

Statistike pretovora nevarnega tekočega tovora v razsutem stanju (goriva – mineralna olja, kemikalije in goriva za oskrbo ladij) v Luki Koper od leta 1994 do leta 2016 je prikazana v

Tabela 8. Tabela prikazuje tudi število ladij, ki so bile udeležene v pretovorne operacije nevarnih tekočih tovorov.

Tabela 8: Statistika pretovorjenih nevarnih tekočih snovi v razsutem stanju v Luki Koper v tonah

LETO	GORIVO (tovor)	Št. ladij	KEMIKALIJE (tovor)	št. ladij	OSKRBA LADIJ (bunker)	št. ladij	SKUPAJ (tovor in bunker)
1994	1,105,955		109,037		12,120		1,227,112
1995	1,113,398		107,102		18,584		1,239,084
1996	1,330,970		94,569		22,898		1,448,437
1997	1,337,702	85	66,064	18	22,418		1,426,184
1998	1,416,215	86	56,912	19	23,834		1,496,961
1999	1,568,812	74	47,521	27	15,166		1,631,499
2000	1,847,604	103	51,078	25	23,834		1,922,516
2001	1,812,731	89	51,781	28	15,166		1,879,678
2002	1,788,236	102	68,466	35	19,099		1,875,801
2003	1,769,000	103	31,000	25	17,292		1,817,292
2004	1,948,883	97	32,200	25	13,200	108	1,994,283
2005	1,883,027	87	48,925	25	17,617	115	1,949,569
2006	2,025,896	98	59,661	27	35,596	148	2,121,153
2007	2,219,455	112	54,808	26	\$3,796	163	2,328,059
2008	2,789,993	143	34,017	15	75,525	209	2,899,535
2009	2,735,422	128	17,039	8	68,871	176	2,821,333
2010	2,777,057	124	84,736	13	28,686	176	2,890,479
2011	2,681,272	119	154,799	20	36,523	161	2,872,595
2012	3,033,389	130	185,392	33	36,999	157	3,255,781
2013	2,832,324	115	116,546	24	41,188	151	2,990,058
2014	2,858,430	106	137,918	28	18,245	134	3,014,593
2015	3,097,904	131	167,523	26	28,226	154	3,293,653
2016	3,431,504	121	154,372	27	40,603	150	3,626,479

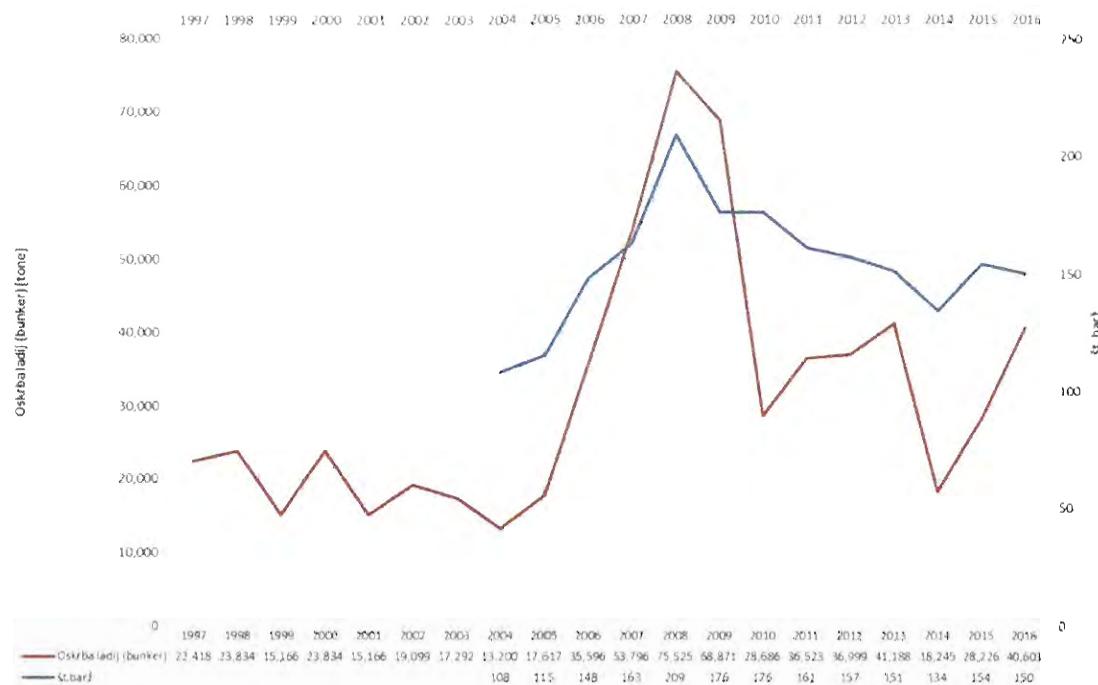
Vir: URSP

Podatki za obdobje od 1994 do 2016 kažejo na potrojitev količine pretovora naftnih derivatov z nekolikšnjim upadom v letih 2003 do 2005, čemur je sledila ponovna rast do maksimalnega pretovora 3.626.479 ton v letu 2016, kar v primerjavi z letom 2012 predstavlja 11% povečanje pretovora nevarnih tekočih snovi.

Promet s tankerji za prevoz naftnih derivatov in kemikalij je v ponovnem porastu. V varnostnem poročilu in predhodnih dopolnitvah je bila pred leti prijavljena največja možna količina skladiščenja plinskega olja 25.000 ton (na Terminalu za kemikalije in Terminalu za plinska olja) in za tako količino smo potrebovali okoljevarstveno dovoljenje.

V varnostnem poročilu je zapisano, da so rezervoarji skupin 100 in 200 namenjeni skladiščenju plinskega olja, JET goriva in ortoksilena. Pred leti se je že dejansko skladiščilo do 22.800 ton plinskega olja. Zaradi navedene spremembe (uvedba skladiščenja stirena, ukinitev skladiščenja JET goriva in NMB v nekaterih rezervoarjih) se največja količina plinskega olja v obratu poveča na 31.200 ton. Uporabljena gostota za preračun v tone znaša za JET 0,82 g/cm³, za NMB 0,75 g/cm³, za diesel 0,845 g/cm³, za kurilno olje 0,865 g/cm³, za etanol 0,82 g/cm³, za metanol 0,792 g/cm³, za stiren 0,906 g/cm³.

V Koper prihajajo iz Trsta tudi maone/barže in tankerji z gorivom za oskrbo ladij (bunker). Teh je v zadnjem obdobju nekaj manj, število prihodov je okoli 150 na leto. Oskrba ladij s pogonskim gorivom je v letu 2016 dosegla 40.000 ton.



Slika 16: Prispela količina goriva za oskrbo ladij v koprskem tovornem pristanišču v letih 1997 -2016

Luka Koper je v rezervoarjih na Terminalu za kemikalije v letih med 1989 in 1993 že pretovarjala stiren. V tistem obdobju nismo zabeležili nobenih nesreč ali nezaželenih dogodkov.

V Luki Koper se pretovarjajo tudi večje količine premoga, ki je po BC definiran kot nevaren tovor (*Materials hazardous only in bulk - MHB*). V letu 2008 je 329 ladij skupaj prepeljalo (prihodi velikih ladij in odhodi manjših v severno jadranska pristanišča) 5.704.114 ton premoga, slednjega je bilo v letu 2009 kar za 30% manj.

Podrobnejši pregled nevarnega tovora za obdobje 2009-2016 je prikazan v Tabela 9. V tem obdobju se je na URSP pričel voditi sistem za elektronsko najavo ladij (NEO), ki bolj ažurno vodi promet in manipulacije z nevarnimi tovori.

Za pripravo ocene ogroženosti za posamezno ladjo, ki prevaža nevarne tovore, je bil pripravljen tudi pregled količin nevarnih tovorov, ki se nahajajo na posamični ladji. Ta je predstavljen v tabeli (Tabela 10).

V zadnjih letih se je povečal promet s potniškimi ladjami. Slika 17 prikazuje trend ladijskega prometa ter potnikov. V letu 2011 je 78 križark pripeljalo več kot 100.000 potnikov. V letu 2010/11 se je privezno mesto ustreznog poglobilo, vsekakor pa je potrebno zaradi velikega števila potnikov na posamezni ladji upoštevati temu primerno povečan rizik.

Tabela 9: Pregled nevarnega tovora za obdobje 2009 - 2016.

2009										
Ladje in vrste nevarnih tovorov	IZKRCANO		V TRANZITU		VKRCANO		Manipulacija (VK+IZK)		Manip + Tranzit	
	št.ladij	količina [tone]	št.ladij	količina [tone]	št.ladij	količina [tone]	št.ladij	količina [tone]	št.ladij	količina [tone]
Kontejnerske :MDG	292	26.507	359	63.110	321	37.246	613	89.616	972	152.726
Tanker KEMIKALIJE	6	11.157	1	3.234			6	11.157	7	14.391
Tanker GORIVO	113	2.682.895	34	497.346	9	23.202	122	2.706.097	156	3.203.443
Barže OSKRBA LADIJ	132	26.352	3	1.380			132	26.352	135	27.732
Tanker OSKRBA LADIJ	51	12.656					51	12.656	51	12.656
Barže Vlažilec	125						125		125	
Premog LADJA	56	2.627.226			167	1.339.629	223	3.966.855	223	3.966.855
Premog Vlažilec					118		118		118	
Barža za PREMOG					59	324.500	59	324.500	59	324.500
	775	5.386.793	397	565.069	674	1.724.578	1.206	7.137.234	1.846	7.702.303

2010										
Ladje in vrste nevarnih tovorov	IZKRCANO		V TRANZITU		VKRCANO		Manipulacija (VK+IZK)		Manip + Tranzit	
	št.ladij	količina [tone]	št.ladij	količina [tone]	št.ladij	količina [tone]	št.ladij	količina [tone]	št.ladij	količina [tone]
Kontejnerske IMDG	310	32.214	462	76.900	403	41.955	713	74.169	1175	151.069
Tanker KEMIKALIJE		70.046		26.516		14.690	13	84.736	13	111.252
Tanker GORIVO		2.721.259		582.375		55.798	124	2.777.057	124	3.359.432
Barže OSKRBA LADIJ	86	12.912					86	12.912	86	12.912
Tanker OSKRBA LADIJ	90	15.775					90	15.775	90	15.775
Barže Vlažilec	77						77		77	
Premog LADJA		1.907.214			1161082		811.741	160	2.718.955	160
Premog Vlažilec						54	288.435	108	288.435	108
Barža za PREMOG							54	288.435	54	288.435
Generalni	1	7.689				1	147	2	7.836	2
Ro-Ro	212	70.045	138	284058	258	291.322	470	361.367	608	645.425
	776	4.837.154	600	2.130.931	716	1.504.088	1.712	6.341.242	2.497	8.472.173

2011										
Ladje in vrste nevarnih tovorov	IZKRCANO		V TRANZITU		VKRCANO		Manipulacija (VK+IZK)		Manip + Tranzit	
	št.ladij	količina [tone]	št.ladij	količina [tone]	št.ladij	količina [tone]	št.ladij	količina [tone]	št.ladij	količina [tone]
Kontejnerske IMDG	356	41.494	497	67.285	439	44.382	795	85.876	1292	153.161
Tanker KEMIKALIJE		154.799		129.565		0	20	154.799	20	284.364
Tanker GORIVO		2.637.273		588.914		43.400	119	2.680.673	119	3.269.587
Barže OSKRBA LADIJ	120	28.927	1	156			120	28.927	121	29.083
Tanker OSKRBA LADIJ	39	7.442	1	50			39	7.442	40	7.492
Barže Vlažilec	106						106		106	
Premog LADJA		2.322.944			1017986		901.618	133	3.224.562	133
Premog Vlažilec					3281	51	271.315	100	271.315	100
Barža za PREMOG						51	271.315	51	274.596	51
Generalni	4	125	1	15	1	147	5	272	6	287
Ro-Ro	223	321.056	133	290602	256	321.746	479	642.802	612	933.404
	848	5.514.060	633	2.097.854	747	1.582.608	1.761	7.096.668	2.600	9.194.522

2012										
Ladje in vrste nevarnih tovorov	IZKRCANO		V TRANZITU		VKRCANO		Manipulacija (VK+IZK)		Manip + Tranzit	
	št.ladij	količina [tone]	št.ladij	količina [tone]	št.ladij	količina [tone]	št.ladij	količina [tone]	št.ladij	količina [tone]
Kontejnerske IMDG	312	37.477	462	63.668	444	38.275	756	75.752	1218	139.420
Tanker KEMIKALIJE		163.590		59.767		21.802	33	185.392	33	245.159
Tanker GORIVO		2.989.862		698.985		43.527	130	3.033.389	130	3.732.374
Barže OSKRBA LADIJ	105	22.471	3	1.597			105	22.471	108	24.068
Tanker OSKRBA LADIJ	48	14.528	1	351			48	14.528	49	14.879
Barže Vlažilec	104						104		104	
Premog LADJA		2.497.154			881438		1.344.563	251	3.841.717	251
Premog Vlažilec					3281	126	833.054	303	833.054	303
Barža za PREMOG						8	1	8	2	25
Generalni			1	17	1	8	1	8	2	25
Ro-Ro	223	273.533	135	330659	276	394.661	499	668.194	634	998.853
	792	5.998.615	602	2.039.763	847	2.675.890	1.949	8.674.505	2.958	10.714.268

Vir: URSP

2013										
Ladje in vrste nevarnih tovorov	IZKRCANO		V TRANZITU		VKRCANO		Manipulacija (VK+IZK)		Manip + Tranxit	
	št.ladij	količina [tone]	št.ladij	količina [tone]	št.ladij	količina [tone]	št.ladij	količina [tone]	št.ladij	količina [tone]
IMDG		38,661		354,689		53,378		92,038		446,727
Tanker - derivati		2,827,824		103,011		4,500		2,832,324		2,935,335
BUNKER		41,188		500		0		41,188		41,689
IBC		101,596		91,055		14,950		116,546		207,601
IMSBC								0		0
Ro-Ro		268,922		354,689		389,823		744,512		1,099,201
		3,278,191		903,943		462,651		3,826,609		4,730,552

2014										
Ladje in vrste nevarnih tovorov	IZKRCANO		V TRANZITU		VKRCANO		Manipulacija (VK+IZK)		Manip + Tranxit	
	št.ladij	količina [tone]	št.ladij	količina [tone]	št.ladij	količina [tone]	št.ladij	količina [tone]	št.ladij	količina [tone]
IMDG		45,075		475,738		62,864		107,940		583,678
Tanker - derivati		2,821,442		61,215		36,988		2,858,430		2,919,645
BUNKER		18,245		0		0		18,245		18,245
IBC		132,562		44,395		5,355		137,918		182,312
IMSBC		2,650,735		193,750		21,691		2,672,426		2,866,176
Ro-Ro		296,319		415,245		449,946		865,191		1,280,436
		5,964,379		1,190,343		576,845		6,660,149		7,850,493

2015										
Ladje in vrste nevarnih tovorov	IZKRCANO		V TRANZITU		VKRCANO		Manipulacija (VK+IZK)		Manip + Tranxit	
	št.ladij	količina [tone]	št.ladij	količina [tone]	št.ladij	količina [tone]	št.ladij	količina [tone]	št.ladij	količina [tone]
IMDG		53,565		74,115		59,030		112,595		186,710
Tanker - derivati		3,091,461		403,222		6,442		3,097,904		3,501,126
BUNKER		28,226		0		0		28,226		28,226
IBC		165,023		127,870		2,500		167,523		295,393
IMSBC		1,871,134		193,750		2,100		1,873,234		2,066,984
Ro-Ro		290,207		429,581		587,240		877,448		1,307,029
		5,499,617		1,228,537		657,312		6,156,930		7,385,467

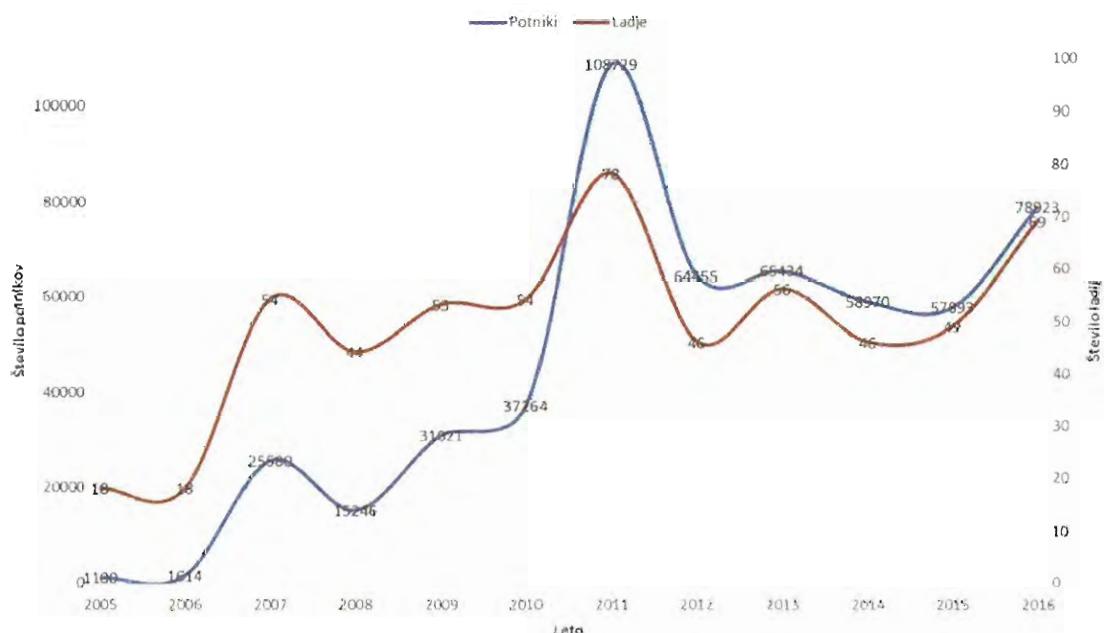
2016										
Ladje in vrste nevarnih tovorov	IZKRCANO		V TRANZITU		VKRCANO		Manipulacija (VK+IZK)		Manip + Tranxit	
	št.ladij	količina [tone]	št.ladij	količina [tone]	št.ladij	količina [tone]	št.ladij	količina [tone]	št.ladij	količina [tone]
IMDG		0		0		0		0		0
Tanker - derivati		3,431,505		331,698		28,426		3,459,930		3,791,628
BUNKER		40,603		10		0		40,603		40,613
IBC		154,373		6,717		28,426		182,799		189,516
IMSBC		2,058,694		106,355		8,865		2,067,560		2,173,915
Ro-Ro		350,599		575,925		772,785		1,123,384		1,699,309
		6,035,774		1,020,705		838,502		6,874,276		7,894,981

Vir: URSP

Tabela 10: Maksimalne količine nevarnega tovora na posamezno ladjo

		IZKRCANO		V TRANZITU		VKRCANO	
	maksimalna količina na ladji	št.ladij	povprečno na ladjo [tone]	št.ladij	povprečno na ladjo [tone]	št.ladij	povprečno na ladjo [tone]
KONTEJNERJI	NAD 2000			1	2.047		
	1000-2000			10	1.328		
	700-1000	1	713	7	772	2	856
	500-700	2	617	13	598	4	544
	300-500	12	339	25	372	26	369
	100-300	74	175	96	180	94	180
	50-100	64	73	71	69	53	75
	10-50	106	26	108	27	99	27
	DO 10	33	4	28	4	43	3
KEMIKALIJE	NAD 2000	4	2.500	1	3.234		
	DO 2000	2	579				
GORIVO	NAD 40000	3	41.461				
	30000-40000	28	32.977	2	30.390		
	20000-30000	42	27.881	9	22.935		
	10000-20000	23	15.092	9	15.903		
	2000-10000	17	6.884	14	6.215	9	2.578
BUNKER	NAD 1000	3	1.166				
	500-1000	18	603				
	100-500	98	222				
	50-100	30	66				
	DO 50	34	27				

Vir: URSP



Slika 17: Potniške ladje in potniki v Luki Koper

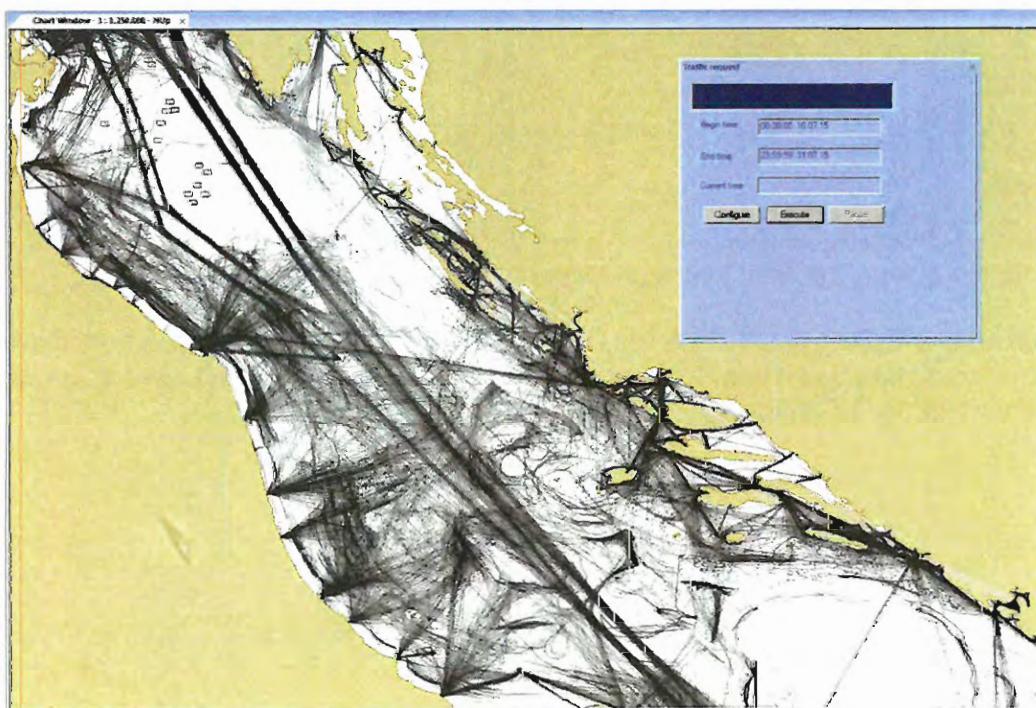
3.4.2 Gostota in porazdelitev prometa ter pregled nevarnih tovorov po AIS sporočilih

Naslednje slike in diagrami prikazujejo gostote ladijskega prometa, porazdelitev prehodov na kontrolni črti ter pregled števila ladij po tipih ter po prevozih nevarnih snovi. Zelo na kratko bo pregledan tudi promet v severnem Jadranu, saj je večina ladij z nevarnim tovorm (tankerji) namenjena v Trst. Te ladje plujejo zelo blizu Luke Koper, ki mora biti s svojimi sredstvi ukrepanja na morju pripravljena nuditi tudi pomoč izven koncesijskega območja. Ravno tako je ta del analize prometa zelo uporaben za primerjalne analize med posameznimi pristanišči v področju severnega Jadrana.

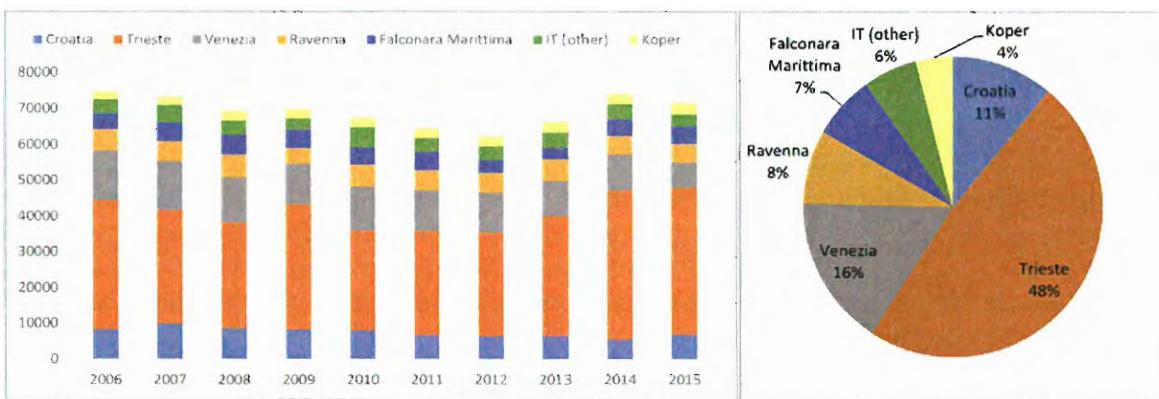
Slika 18 prikazuje trajektorije dvotedenskega prometa v Jadranskem morju. Skozi Jadransko morje se letno prepelje 70 do 80 milijonov ton nevarnih tekočih tovorov, hkrati pa promet še narašča. Največja destinacijska pristanišča ležijo v severnem Jadranu, to so Trst, Koper, Benetke, Ravenna, Ancona, Reka ter Omišalj.

V letu 2015 je pristalo 520 tankerjev na naftnem terminalu SIOT v Trstu ter pripeljalo dobrih 41 milijonov ton surove nafte, v Benetkah se je izkrcalo okoli 10 milijonov, v Omišalu 7 do 9 milijonov ter v Kopru nekaj več kot 3 milijone nafte in bencina, kar predstavlja le 4% nevarnega tovora v severnem Jadranu). Slika 19 prikazuje trend in deleže nevarnih tekočih tovorov. Jasno je, da vode RS prečka več kot polovica vsega nevarnega tovora, ki se transportira po Jadranskem morju.

Slika 20 prikazuje porazdelitev ladijskega prometa v predelu Severnega jadrana v letu 2015. Slika 22 pa prehode v letu 2015. Razvidno je večje število prehodov ob obali, to so ribiške ladje, ki jih pred letom 2014 ni bilo možno slediti z AIS sistemom.

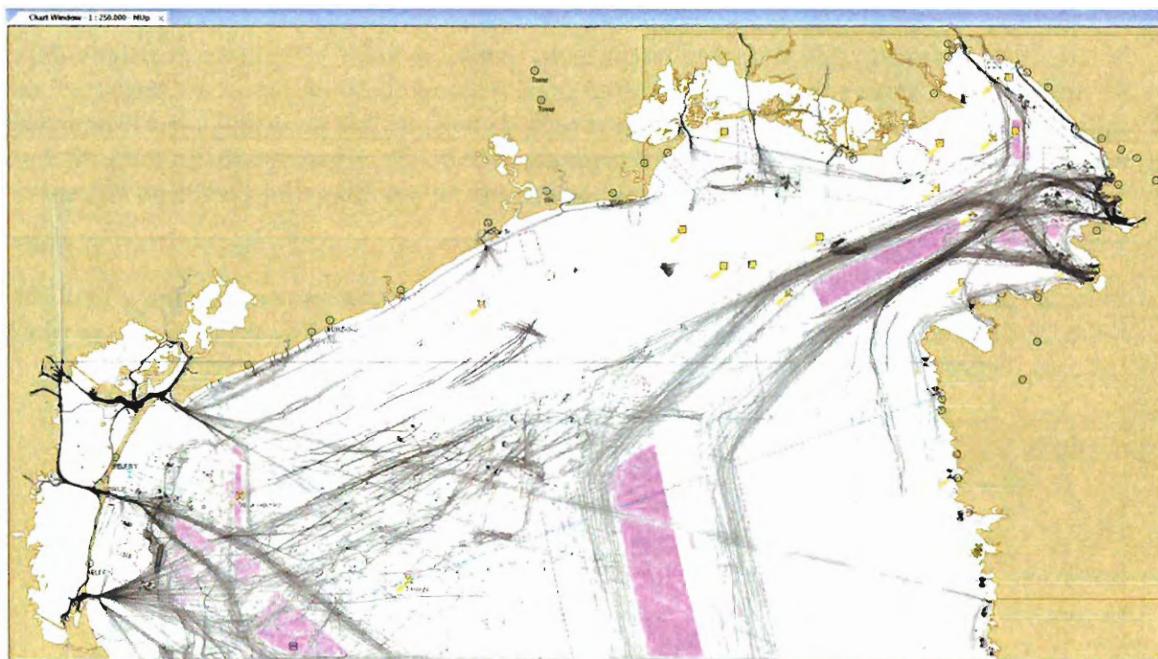


Slika 18: Gostota prometa v Jadranskem morju (dvotedenske trajektorije; 16.07.2015-31.07.2015)



Slika 19: Nevarni tekoči tovorji

Spodnja slika prikazuje trajektorije in prehode v severnem delu Jadranskega morja.



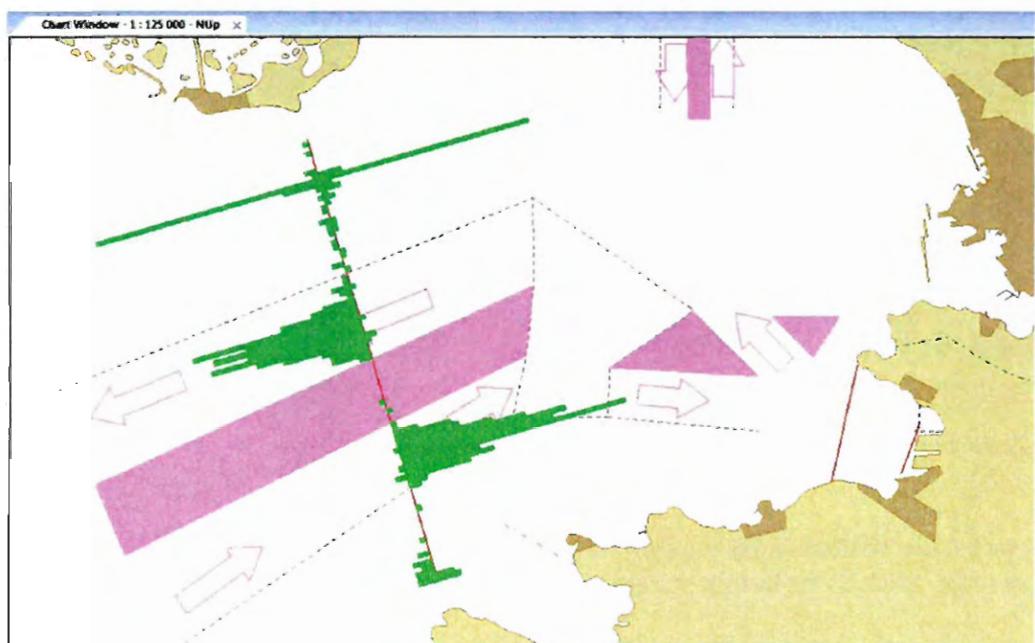
Slika 20: Gostota prometa v predelu Severnega jadrana (16.07.2015-31.07.2015)

Naslednja slika prikazuje gostoto prometa v zalivu Tržaškem zalivu. Prikazane so glavne trajektorije, ki povezujejo pristanišča Koper, Trst in Tržič. Razvidna so tudi sidrišča kot tudi obalna plovba ter ribiške dejavnosti v zalivu.



Slika 21: Gostota prometa v Tržaškem zalivu (16.07.2015-31.07.2015)

Slika 22 prikazuje porazdelitev ladijskih prehodov ob vstopu oziroma na izstopu iz Tržaškega zaliva. Razvidno je, da je večina plovil v separaciji (shemi ločene plovbe), manjši del je tudi obalne plovbe. Na severni strani je več prehodov izven TSS, to so manjše ladje, ki plujejo na relaciji Trst ↔ Gradež.

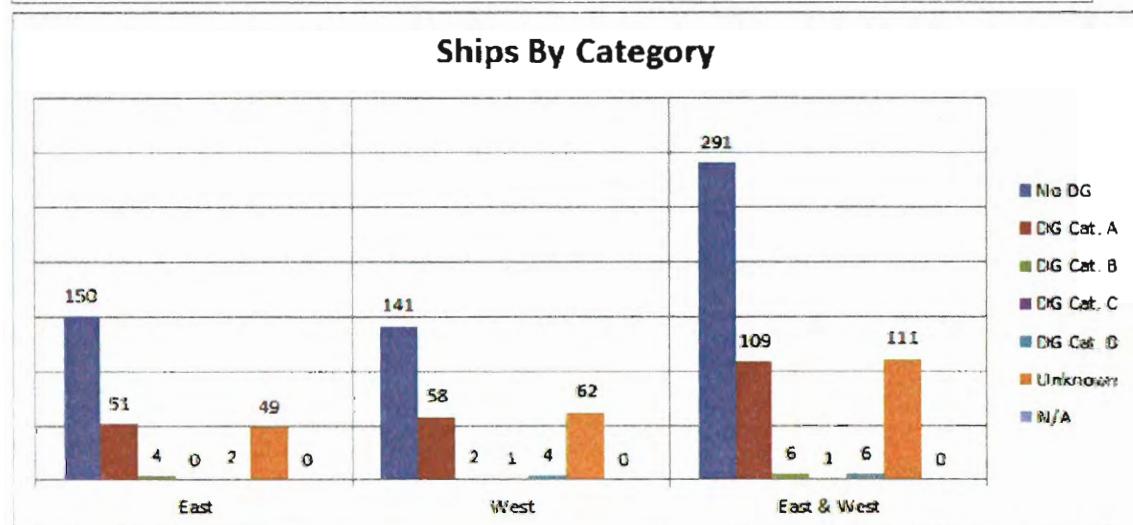
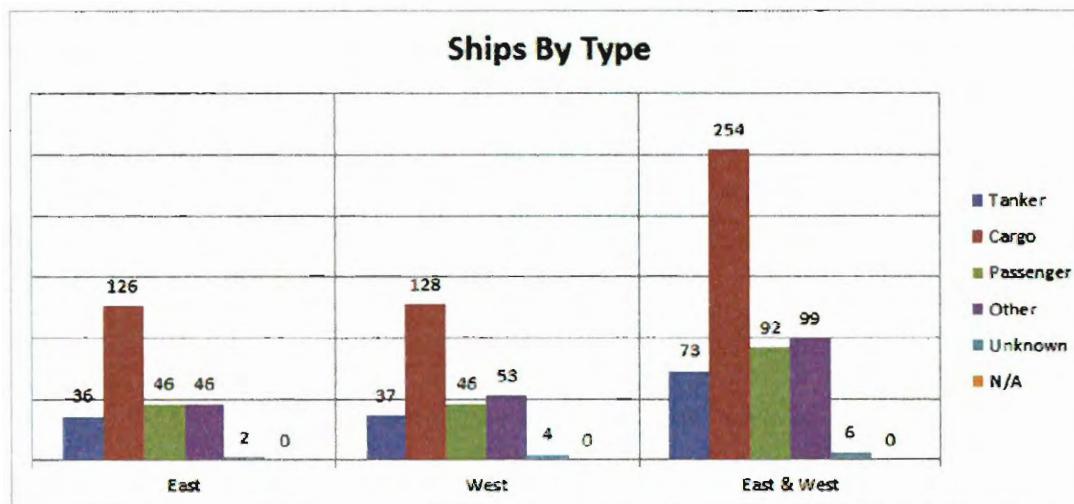


Slika 22: Porazdelitev ladijskih prehodov ob vstopu v »Gulf of Trieste«

Slika 23 prikazuje kategorizacijo po ladijskih tipih (slika zgoraj) ter po vrstah nevarnega tovora. Omenjeno kontrolno točko je v dveh tednih prečkallo 524 ladij (slika 22 prikazuje območje kontrolne linije, ki ne seže povsem do kopnega, kjer je nekaj več prometa s plovili za razvedrilo

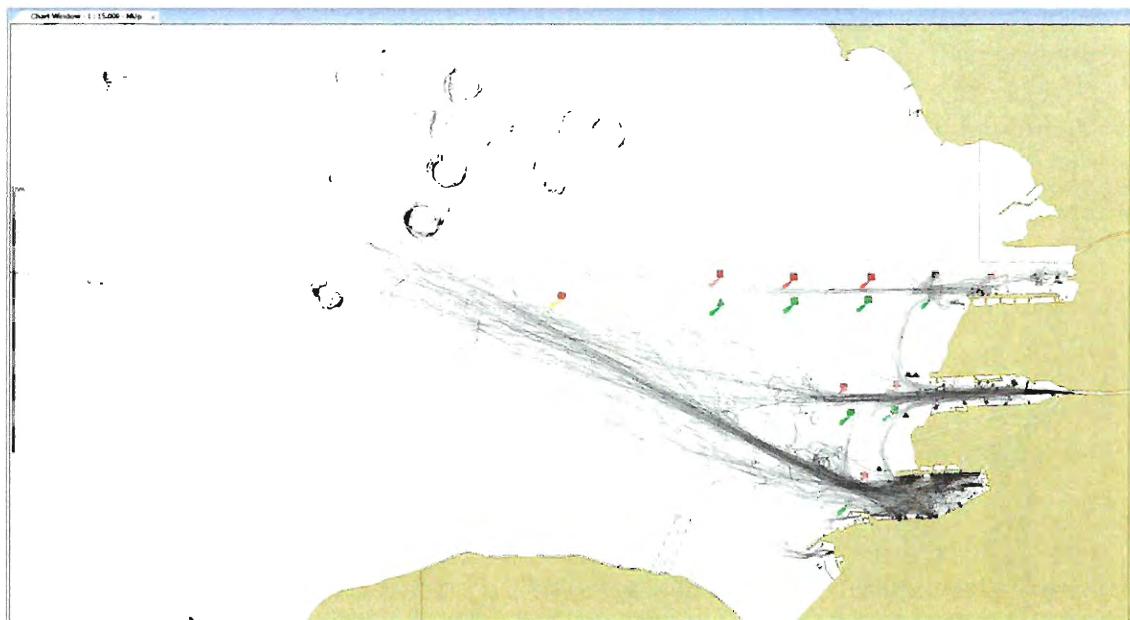
/ večje jahte). Kontrolno linijo je ravno tako v dveh tednih prečkalo 73 tankerjev ter 92 potniških ladij. Nevaren tovor kategorije A je bil prisoten na več kot 1/5 ladij (109 ladij) skupaj je bilo po AIS sistemu 122 ladij z nevarnim tovorom, je pa bilo tudi 111 ladij brez podatka o tovoru.

AIS Network Statistics Report
Reporting period: *Crossing line:*
From: 16.7.2015 *Point A:* 45°30,82N 013°30,60E
To: 31.7.2015 *Point B:* 45°39,93N 013°26,23E

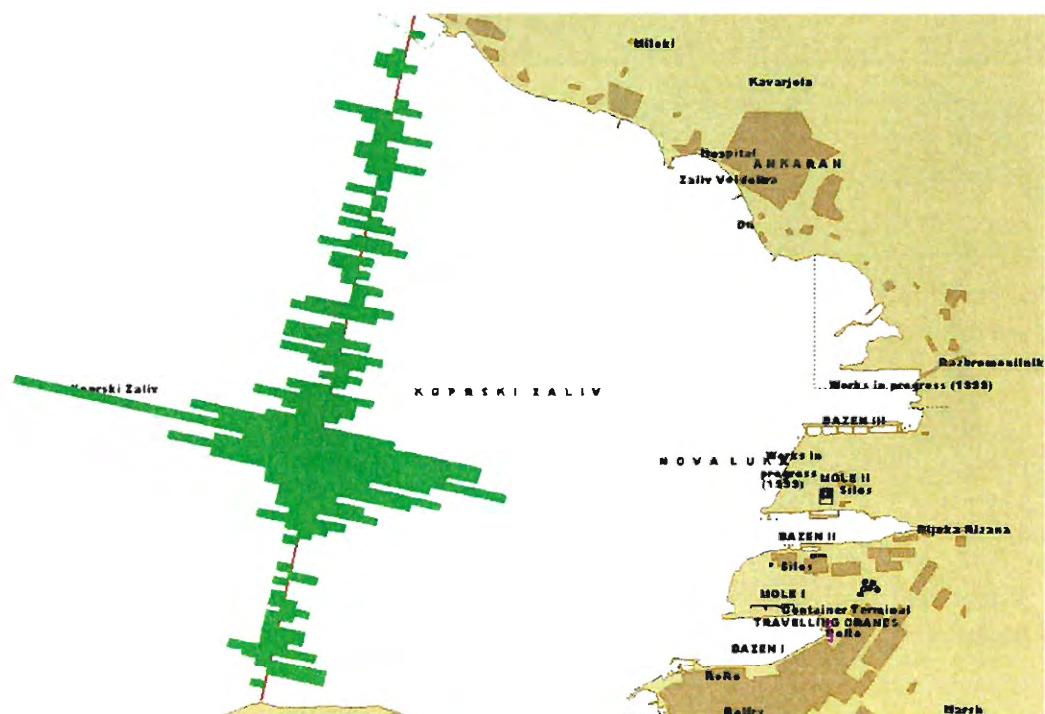


Slika 23: Porazdelitev po ladijskih tipih ter kategorijah nevarnega tovora

Slika 24 prikazuje gostoto ladijskega prometa v Koprskem zalivu, iz slike je razvidno tudi sidrišče za ladje. Slika 25 prikazuje porazdelitev prehodov na kontrolni liniji.



Slika 24: Gostota prometa v Koprskem zalivu (16.07.2015-31.07.2015)



Slika 25: Porazdelitev ladijskih prehodov ob vstopu v »Koprski zaliv

Slika 26 prikazuje kategorizacijo po ladijskih tipih (slika zgoraj) ter po vrstah nevarnega tovora. Omenjeno kontrolno točko je v dveh tednih prečkalilo 331 ladij (Slika 25 prikazuje območje kontrolne linije). Kontrolno linijo je ravno tako v dveh tednih prečkalilo 13 tankerjev ter 10 potniških ladij. Nevaren tovor kategorije A je bil prisoten na 33-ih ladjah, skupaj je bilo po AIS sistemu 43 ladij z nevarnim tovorem, je pa bilo tudi 190 ladij brez podatka o tovoru.

AIS Network Statistics Report

Reporting period:

From: 16.7.2015

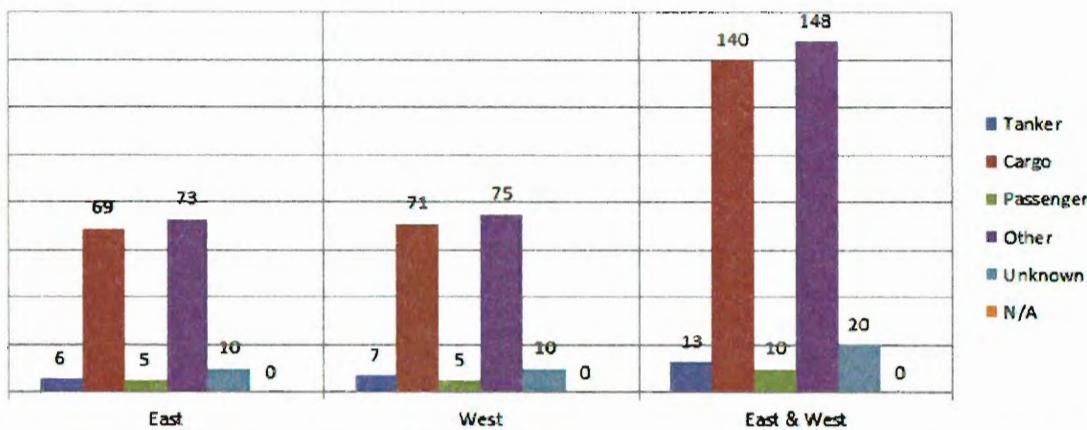
To: 31.7.2015

Crossing line:

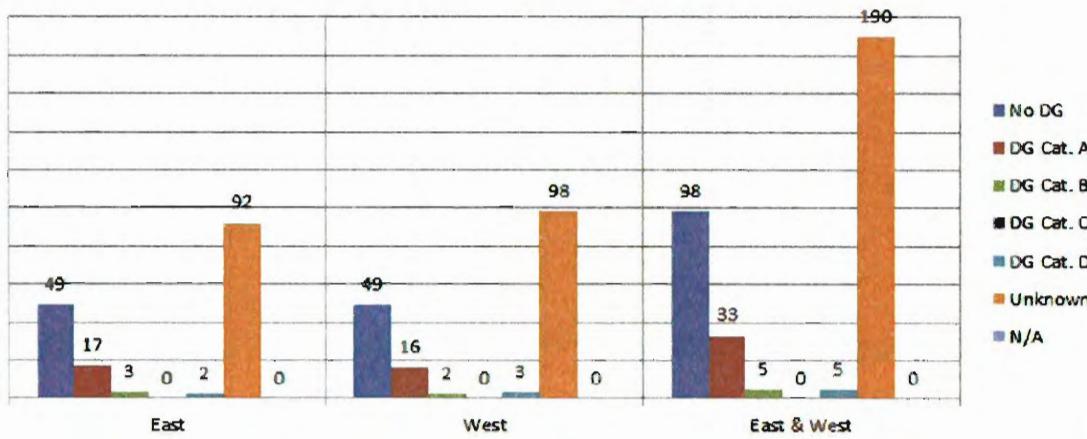
Point A: 45°32,90N 013°41,50E

Point B: 45°35,32N 013°42,26E

Ships By Type

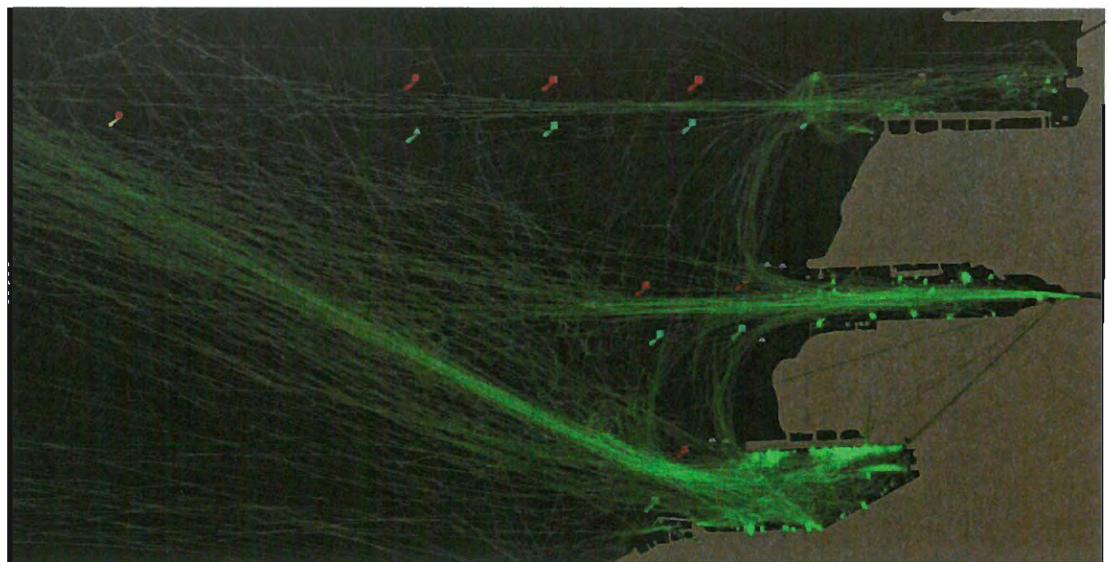


Ships By Category



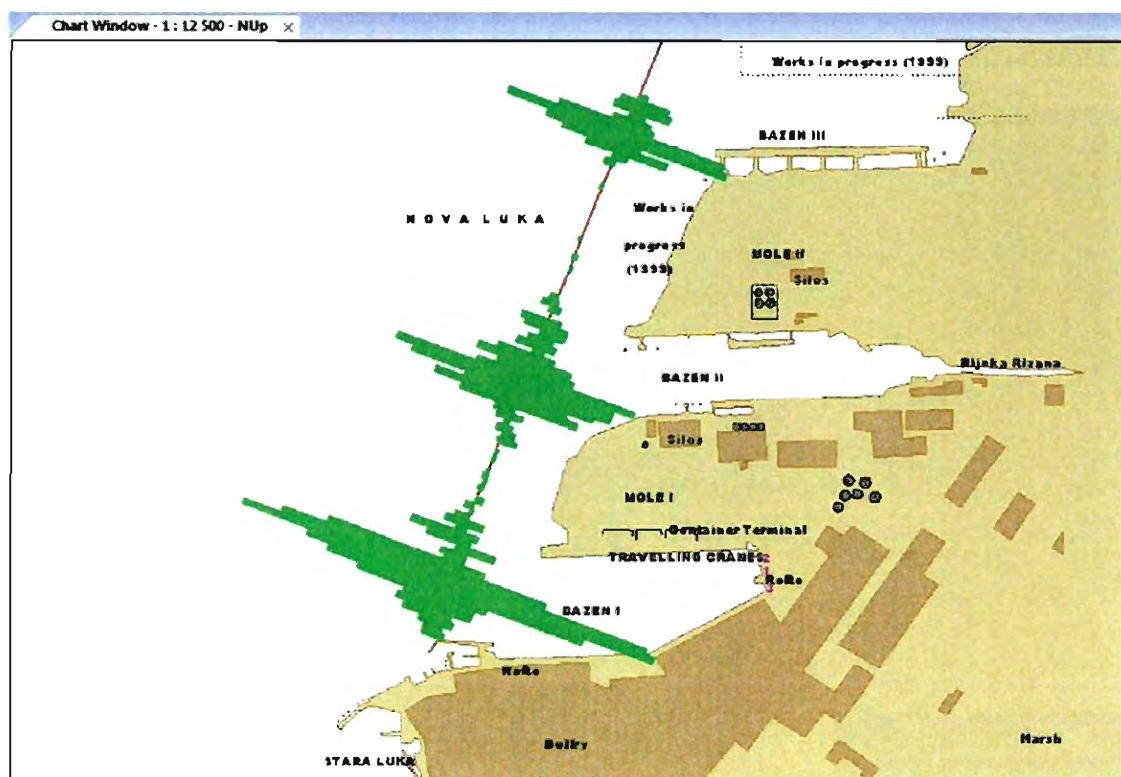
Slika 26: Porazdelitev po ladijskih tipih ter kategorijah nevarnega tovora

V tem delu je prikazan promet v okolici Luke Koper. **Slika 27** prikazuje gostoto ladijskega prometa.



Slika 27: Gostota prometa v okolic Luke Koper (16.07.2015-31.07.2015)

Slika 28 prikazuje porazdelitev prehodov na kontrolni liniji ob vstopu v bazene.



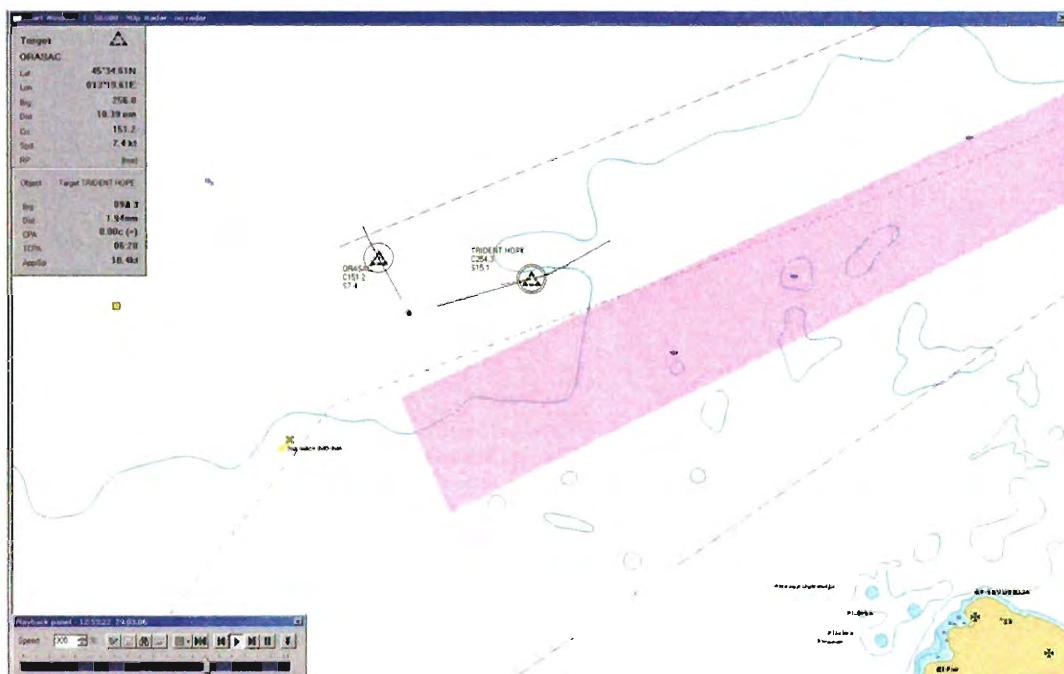
Slika 28: Porazdelitev ladijskih prehodov ob vstopu v »Koprski zaliv«

3.5 PREGLED NEKATERIH INCIDENTOV V SLOVENIJI

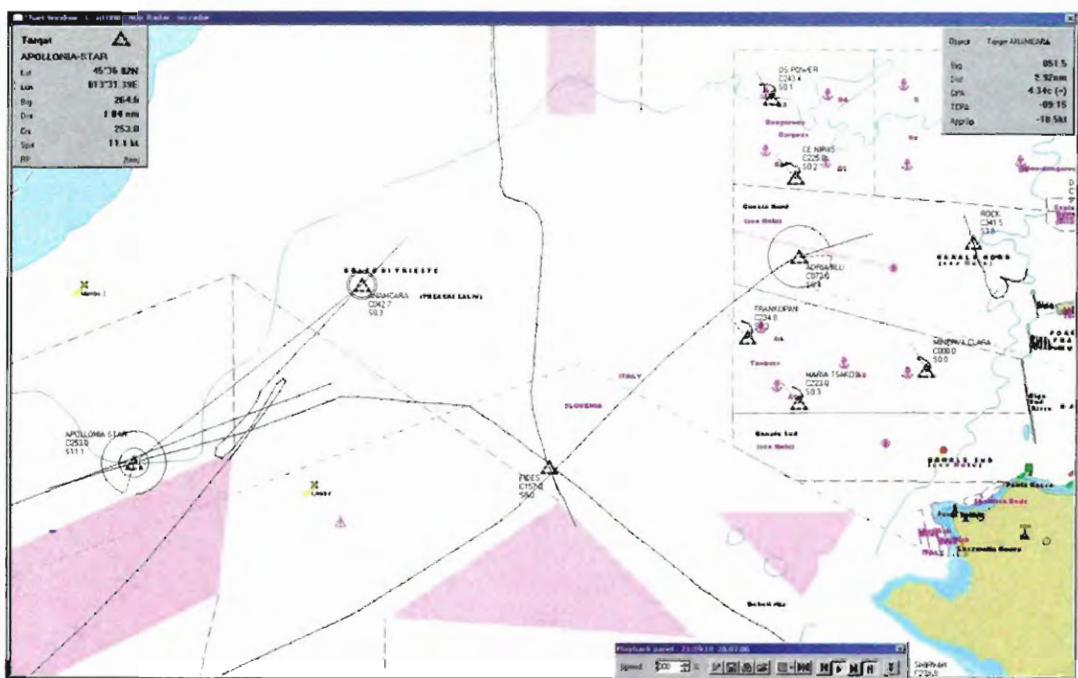
Trčenje tankerja z drugo ladjo, trčenje tankerja z obalo ali nasedanje tankerjev in požar so običajno scenariji, ki jih skozi varnostne analize ladijskega prometa obravnavajo raziskovalci in načrtovalci pristanišč, plovnih poti, terminalov in služb za nadzor prometa. V vseh omenjenih scenarijih lahko pride do iztekanja veče količine surove nafte, nafte ali naftnih derivatov in drugih kemikalij, ki lahko uničijo naše okolje. Vendar pa je v primeru izredno občutljivega področja Tržaškega zaliva že količina pogonskega goriva, ki se nahaja v enem tanku manjše ladje lahko katastrofalna.

Incidente bližnjega srečanja lepo podajata tudi naslednji slike. Slika 29 prikazuje realen primer možnega trčenja znotraj TSS. Ladja, ki je plula V TSS »Trident Hope« je predvidevala, da ima prednost, 6 minut pred trčenjem je začela z manevrom izogibanja. Drugi primer prikazuje skorajšnjo nesrečo, ko je ladja »Anamcara« nepravilno sekala TSS in hkrati dvakrat napačno obrnila znotraj TSS.

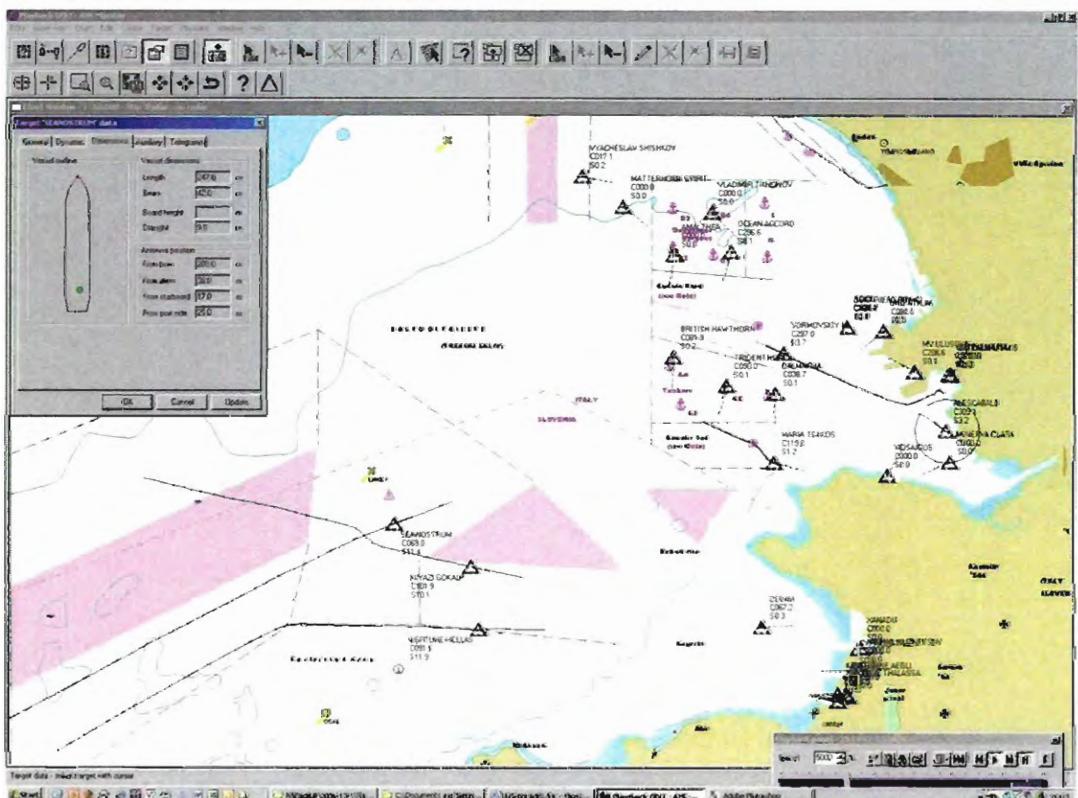
Slika 31 prikazuje bližnje srečanje tankerja »Seanostrum« z ladjo, ki nepravilno seka TSS »Niyazi Gokalp«. Slika 32 prikazuje veliko trgovsko ladjo »Und Atilm« (dolžina 195 m – sestrška od pred kratkim zgorele »Und Adriyatik«, ugotovljeno je, da te ladje na splošno kršijo prometne predpise in, da tudi izpuščajo zaoljene vode v morje – dokaz bo sledil v nadaljevanju v poglavju ilegalnih izpustov), ki z veliko hitrostjo 20.2 vozlov pluje skozi sidrišče.



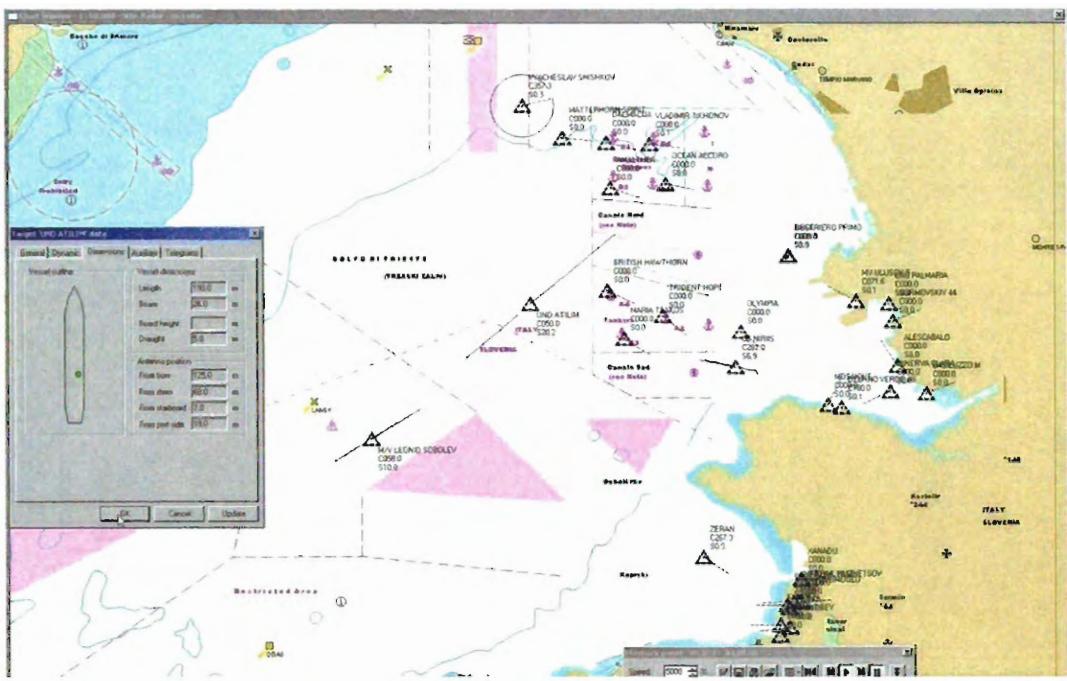
Slika 29: Bližnje srečanje ob izhodu iz TSS - »Trdent Hope«



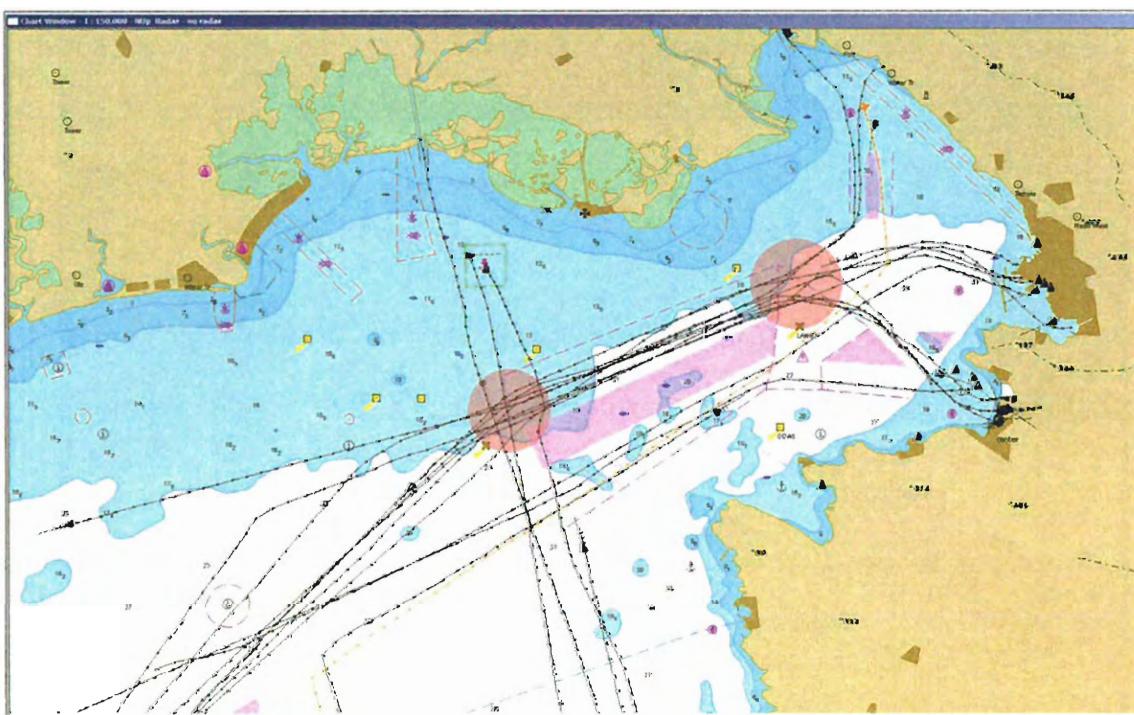
Slika 30: Skorajšnje trčenje - »Anamcara«



Slika 31: Bližnje srečanje ladje »Niyazi Gokalp« s Tankerjem »Seanostrum«



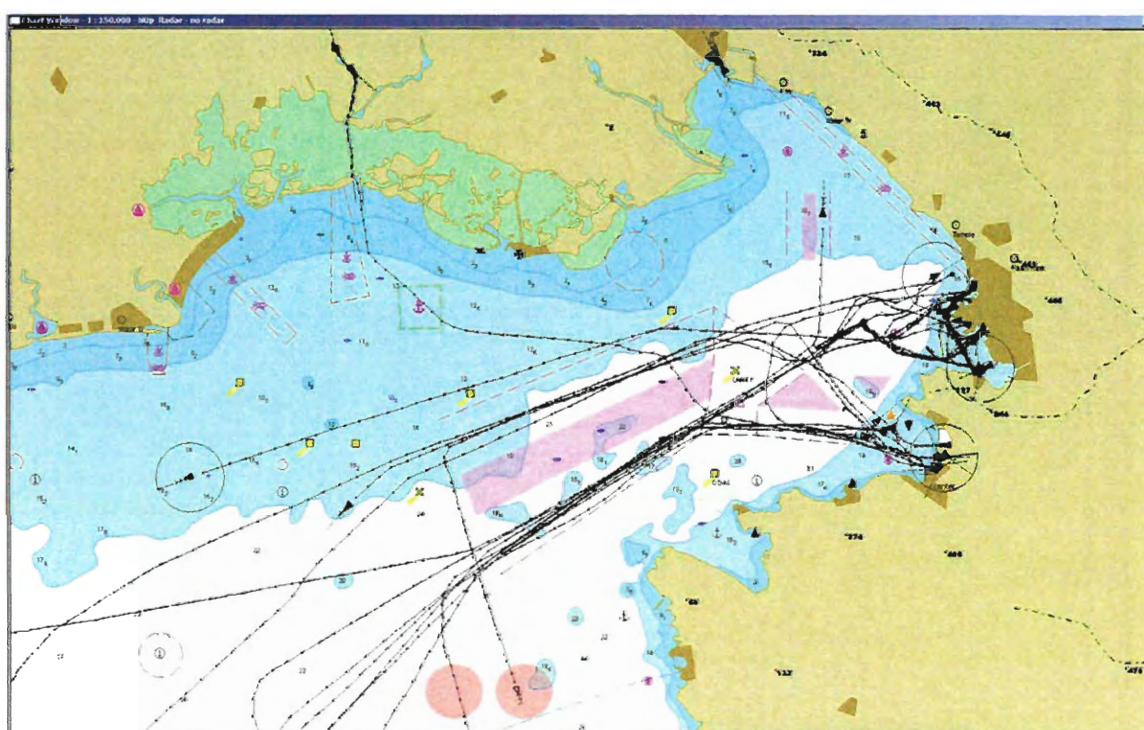
Slika 32: Velika hitrost na sidrišču – »Und Atilm«



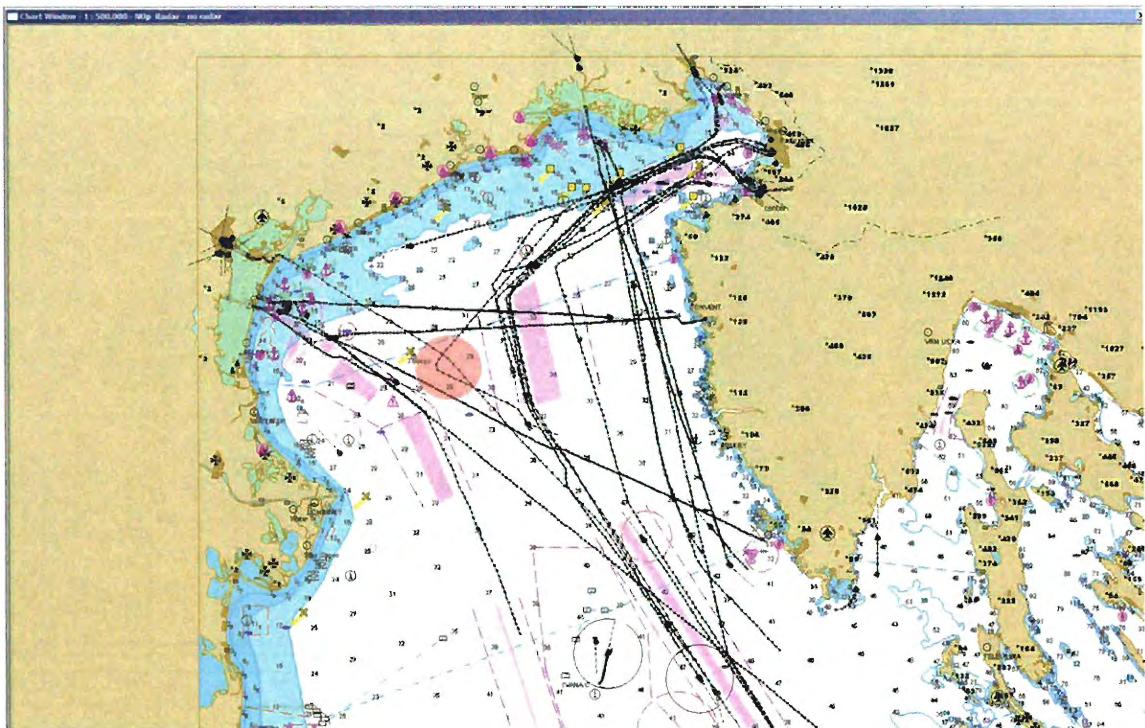
Slika 33: Zelo gost promet (18 ladij v 4-ih urah)



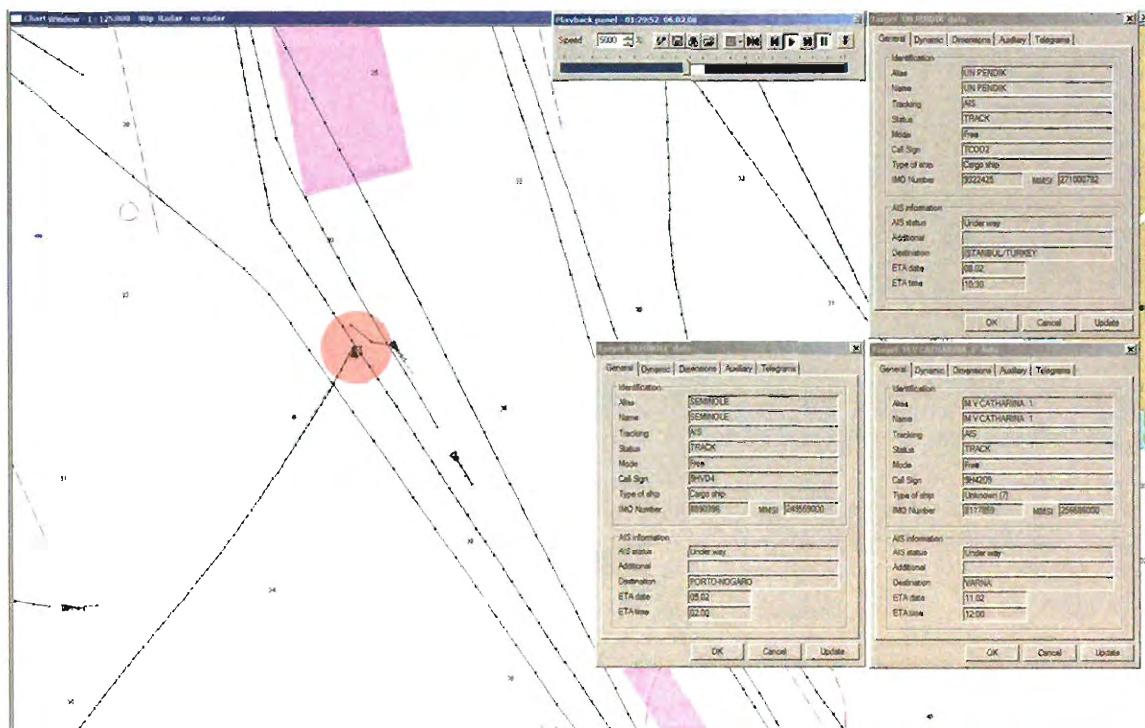
Slika 34: Napačni prikaz ladijske premčnice (zelo pogost pojav)



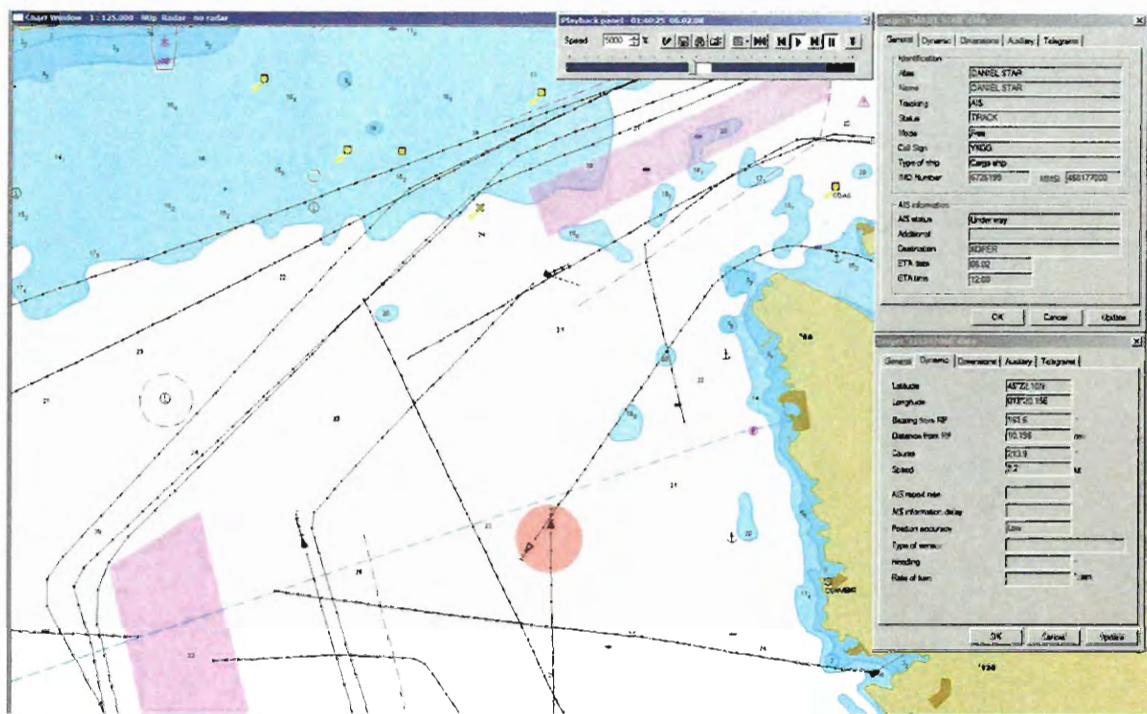
Slika 35: plovba mimo separacije ob Istri (ZELO POGOST POJAV – 2008/02/20 16:27 LT)



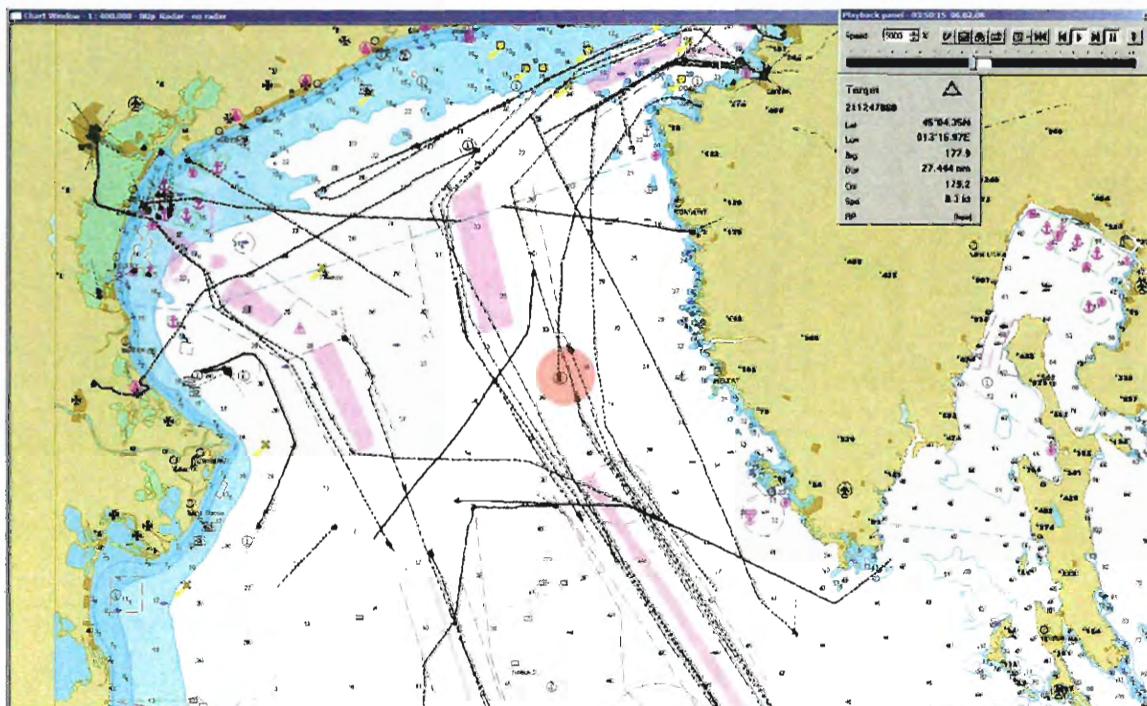
Slika 36: Prepozen obrat (ob jutranjih urah pogost pojav)



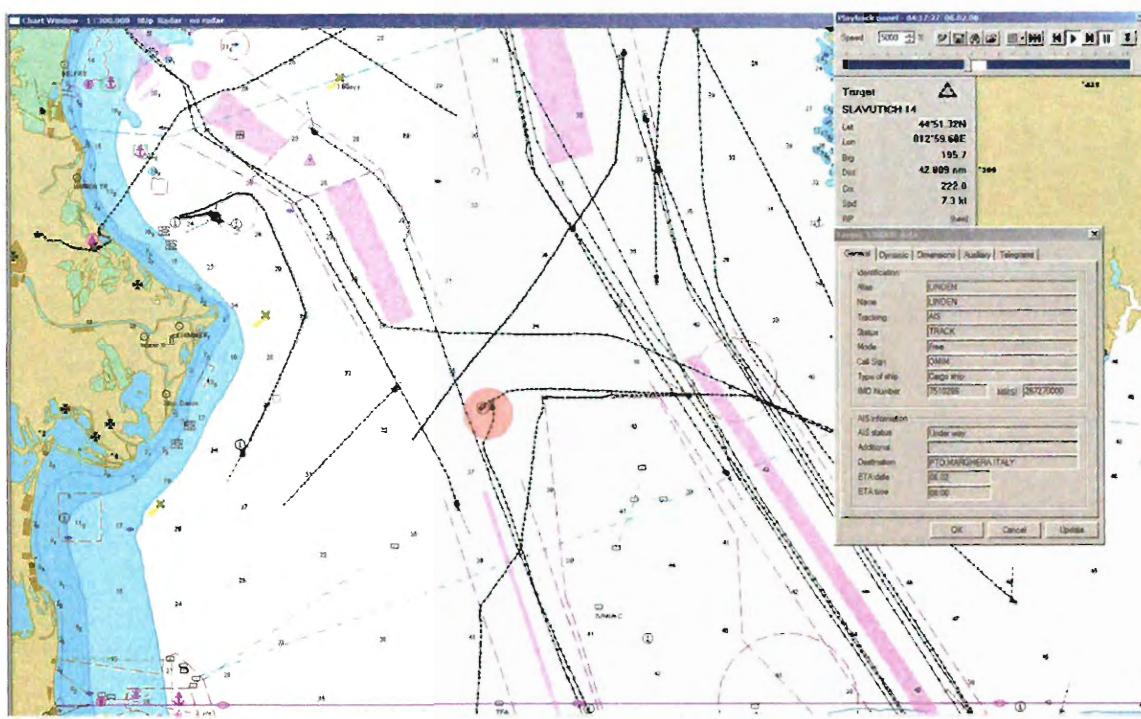
Slika 37: Bližnje srečanje – obrat (pogost pojav v TSS–nepoznavanje pravil)



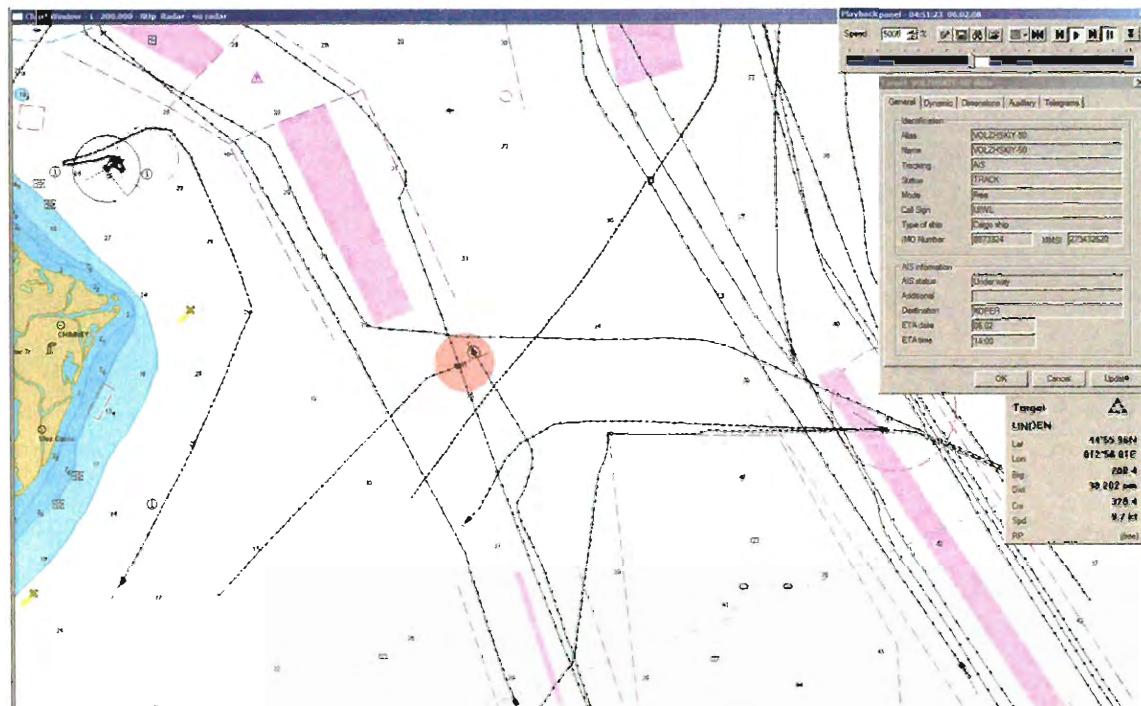
Slika 38: Bližnje srečanje



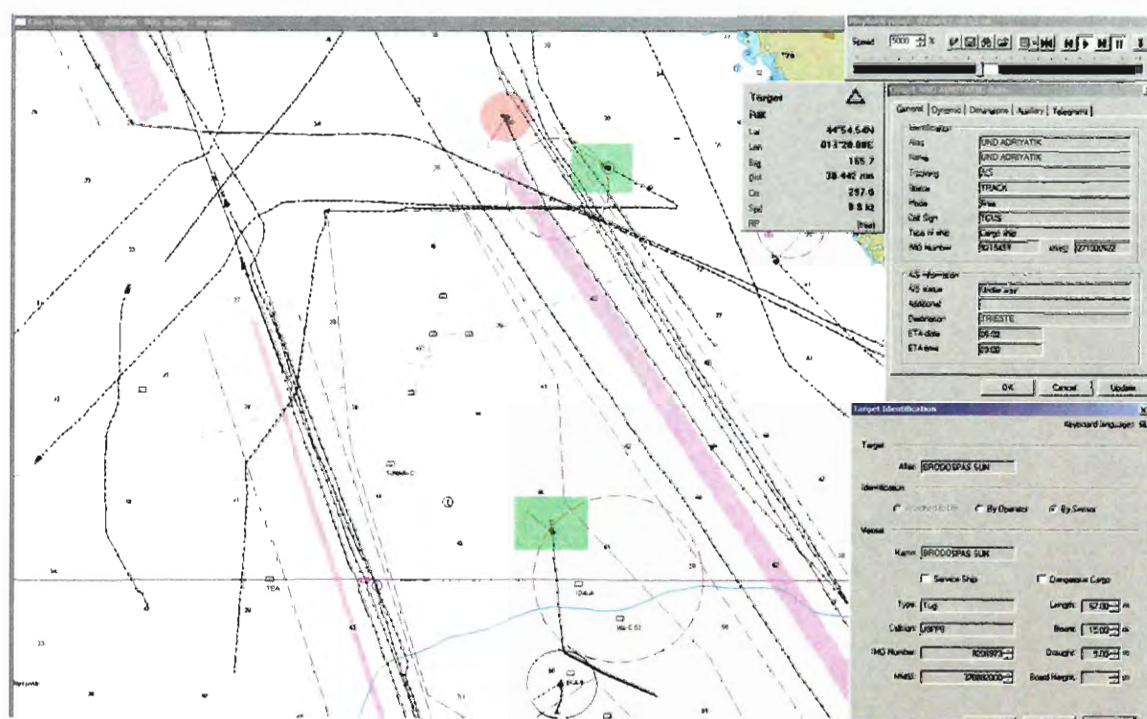
Slika 39: Bližnje srečanje



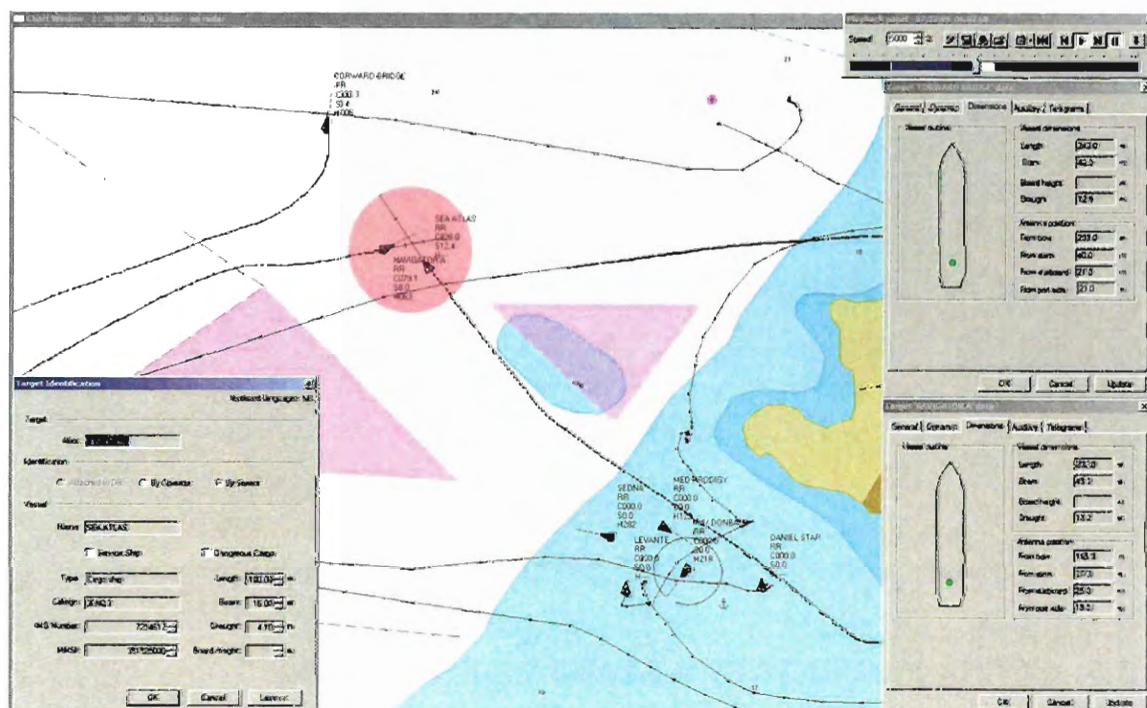
Slika 40: Bližnje srečanje



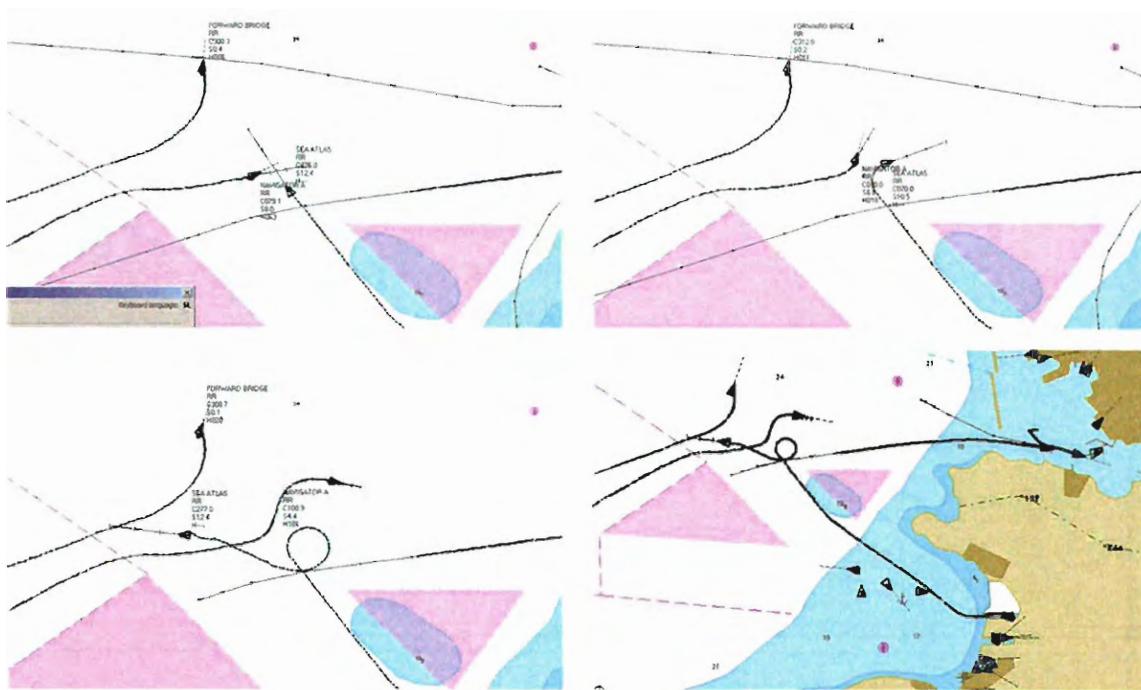
Slika 41: Bližnje srečanje



Slika 42: Požar na ladji »Und Adriyatik« (odziv dveh ladij)



Slika 43: Bližnje srečanje (resen incident z velikim tankerjem)



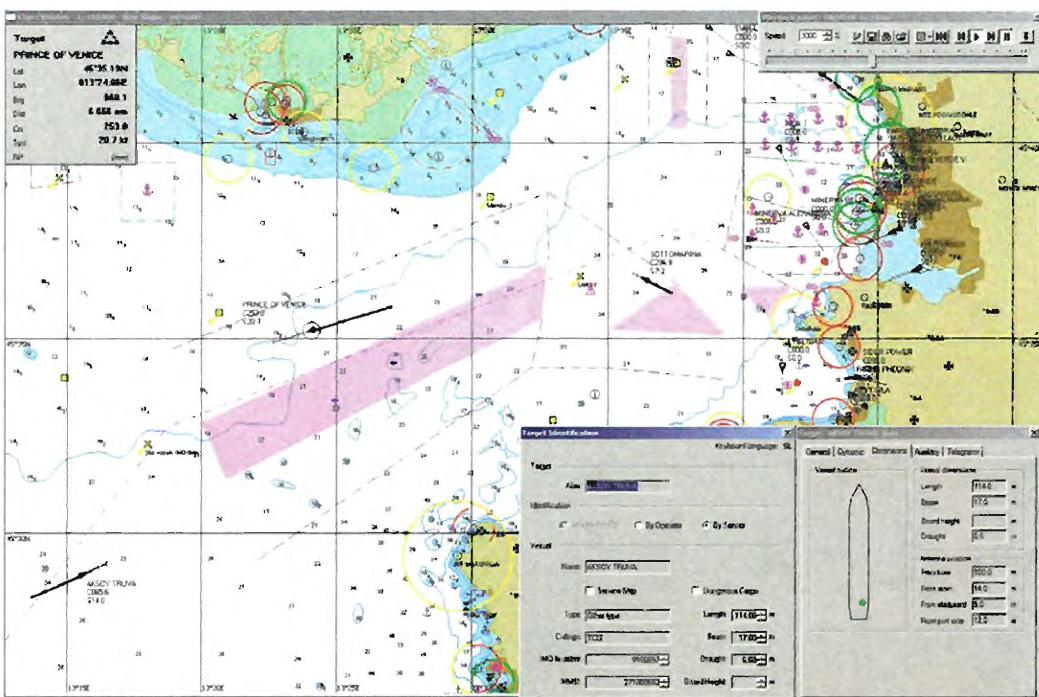
Slika 44: Bližnje srečanje (resen incident z velikim tankerjem)



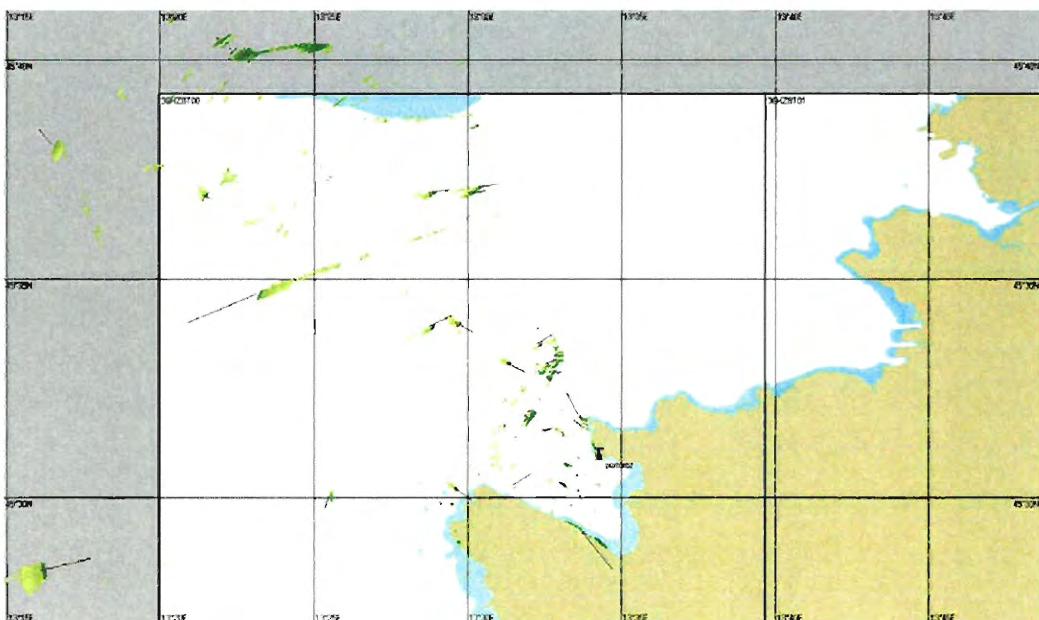
Slika 45: Za AIS »nevidna ovira« na plovni poti (manjša plovila na poti niso vidna)

3.6 OCENA PROMETNEGA STANJA Z RADARJEM

V tem delu želimo le opozoriti, da je že na hitro pregledano stanje AIS arhiva zaskrbljujoče, če pa dodamo k temu še pregled prometa z »Radarjem« dobimo sledeče primerjave:

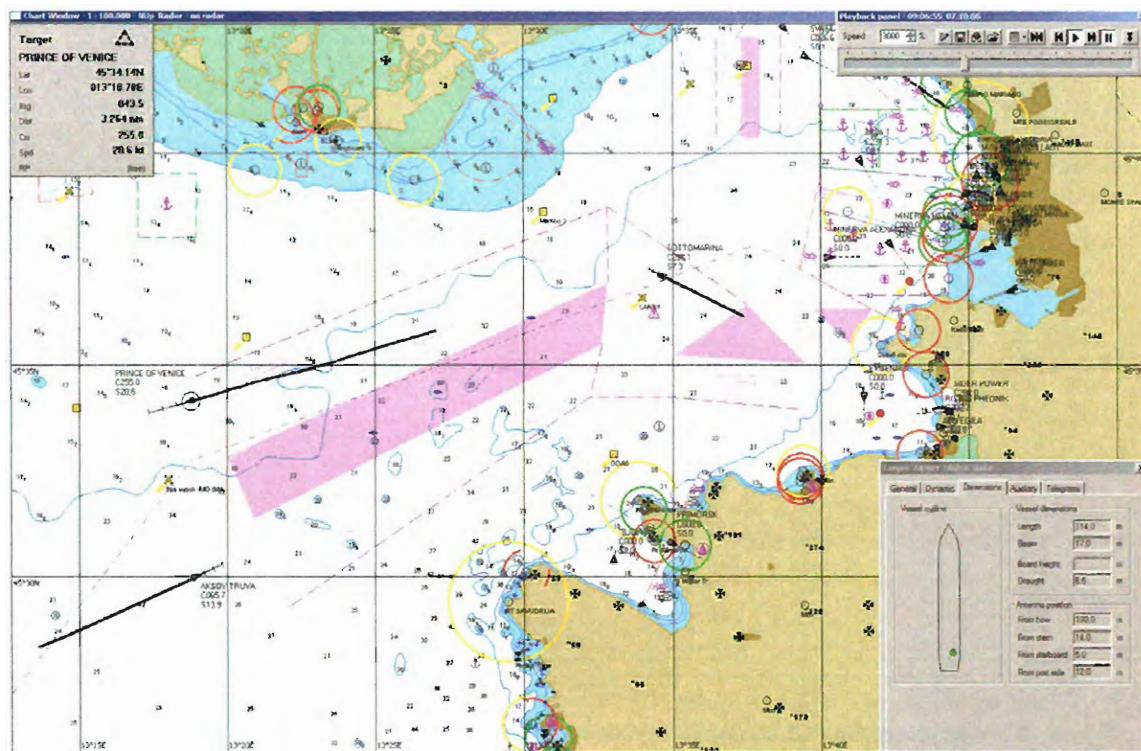


Slika 46: AIS zaslon z zaznanimi ladjami (2006/10/07 ob 08:56 LT)

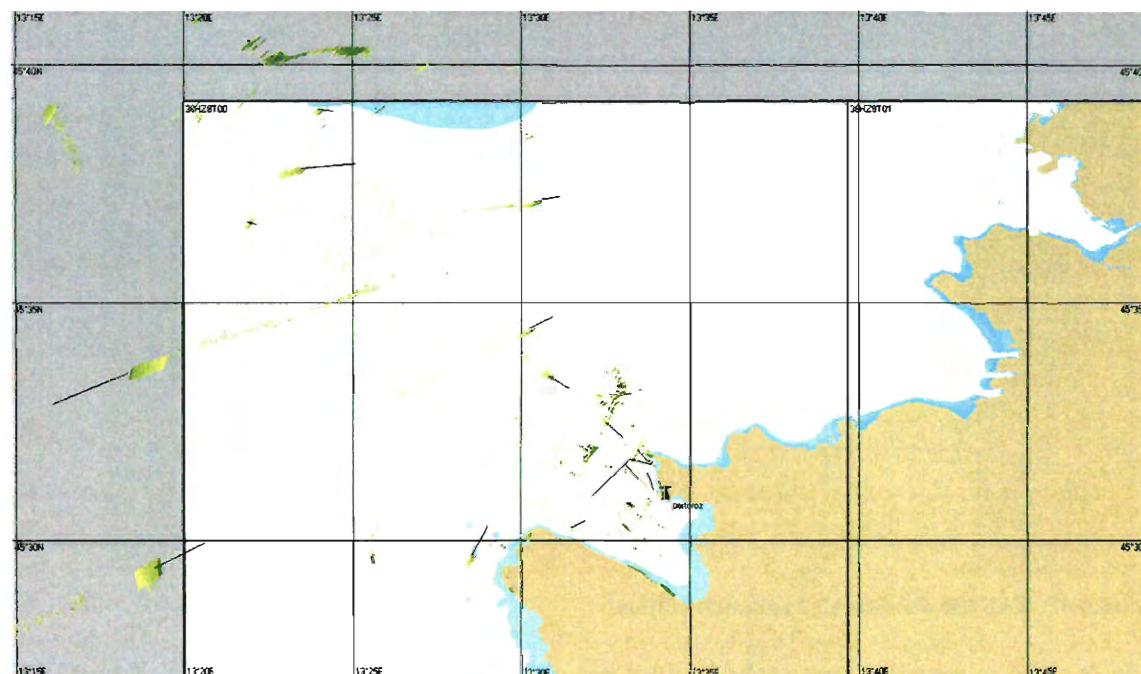


Slika 47: RADAR-ski zaslon z zaznanimi ladjami

Iz te slike je razviden sprejemljiv domet in »občutljivost« nadzornega radarja. Tudi manjše objekte zazna na razdalji 12 NM in več (če so opremljeni z kovinskimi reflektorji).

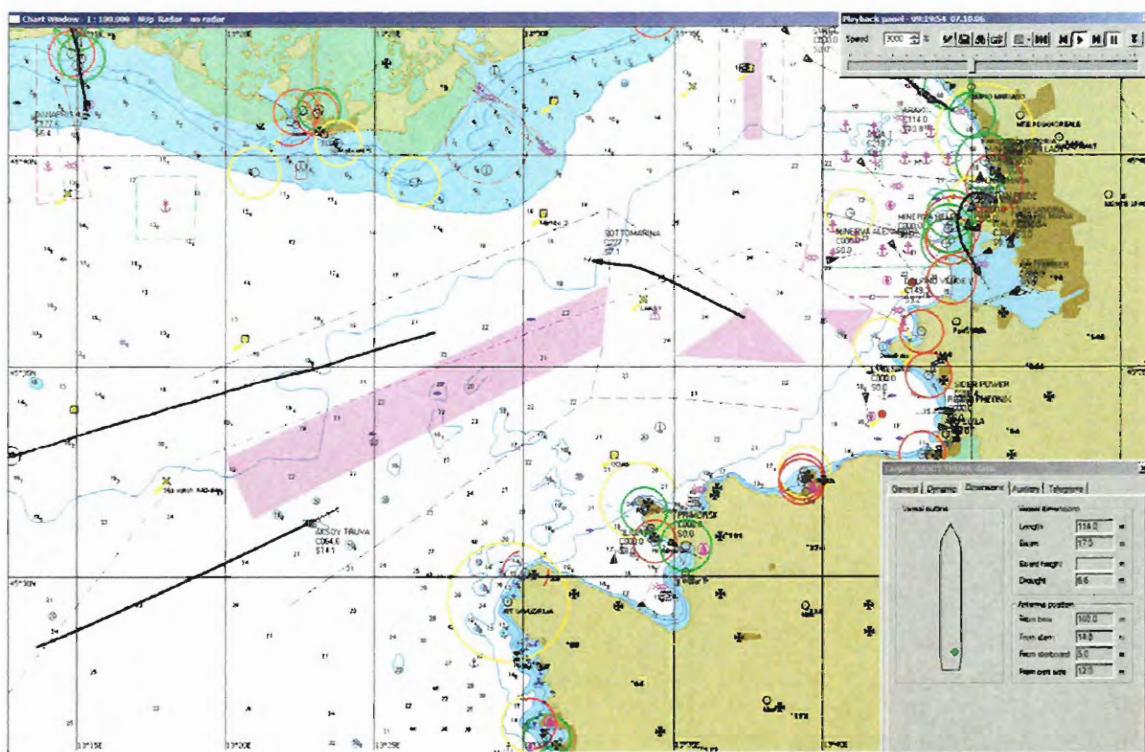


Slika 48: AIS zaslon z zaznanimi ladjami

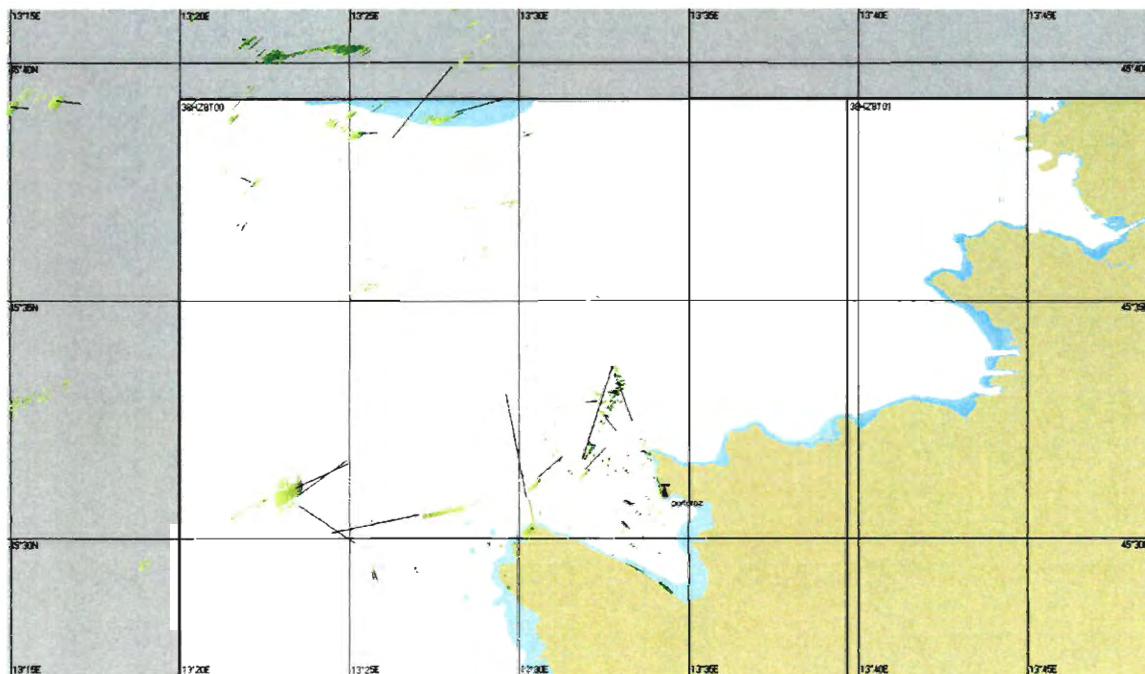


Slika 49: RADAR-ski zaslon z zaznanimi ladjami

Slika nazorno prikazuje zaznavanje manjšega plovila za Savudrijskim rтом.

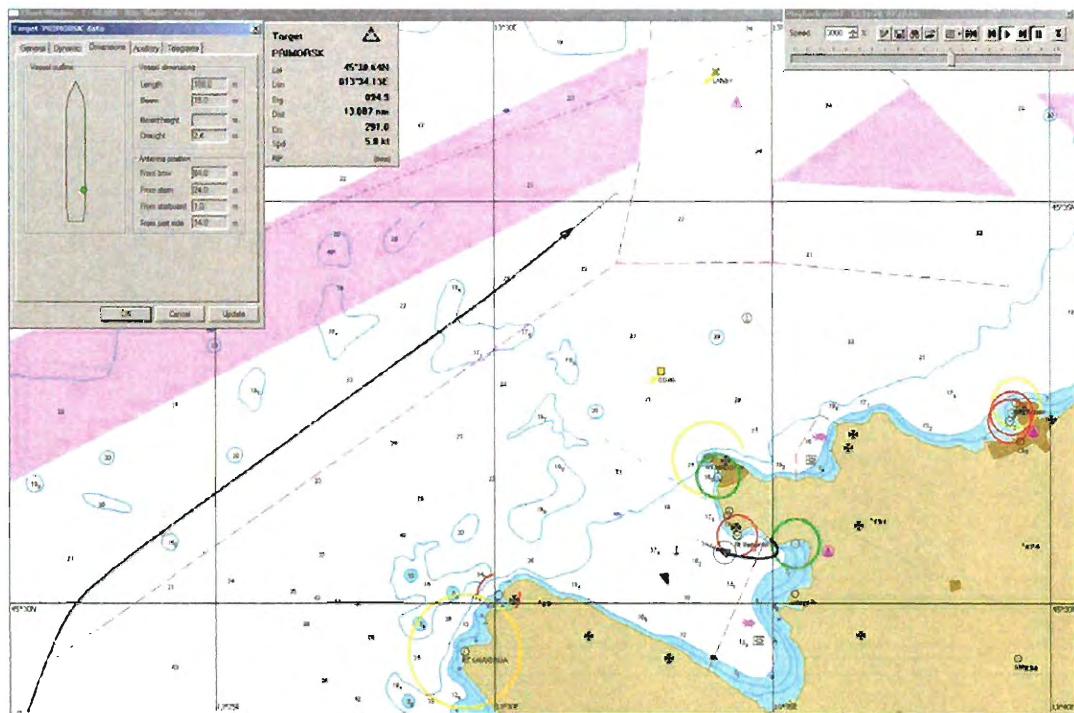


Slika 50: AIS zaslon z zaznanimi ladjami

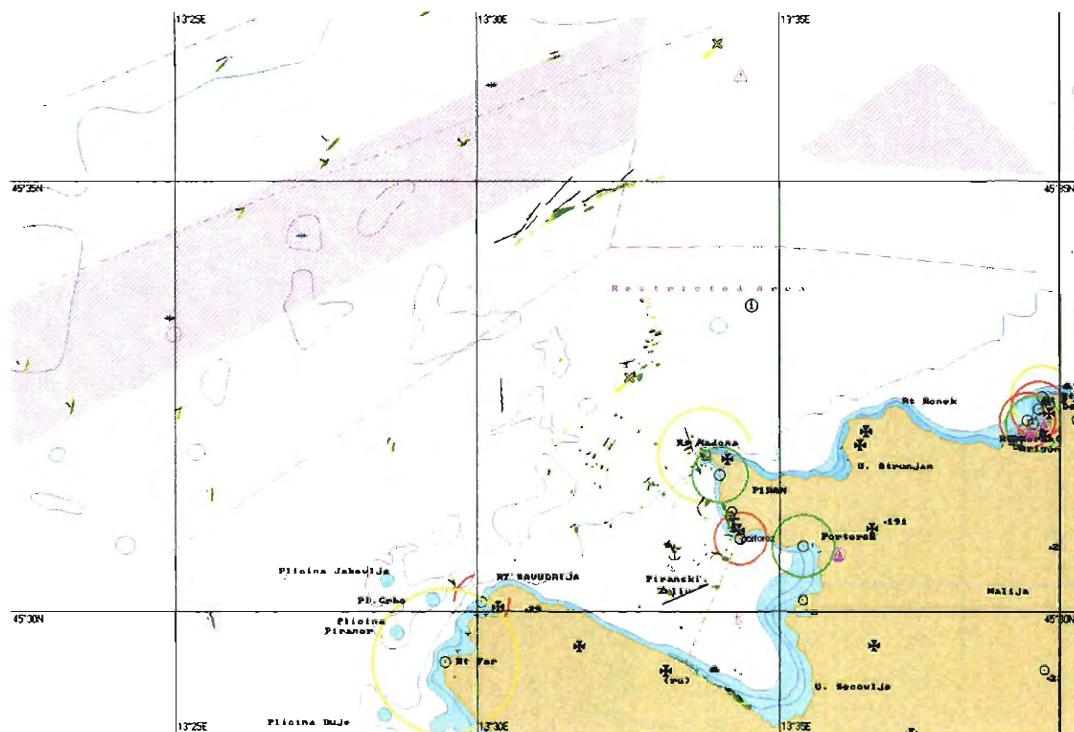


Slika 51: RADAR-ski zaslon z zaznanimi ladjami

Spremljanje z radarjem manjšega plovila na poti iz Piranskega zaliva proti zahodu. Vidne so tudi številne manjše ladje pred Gradom.

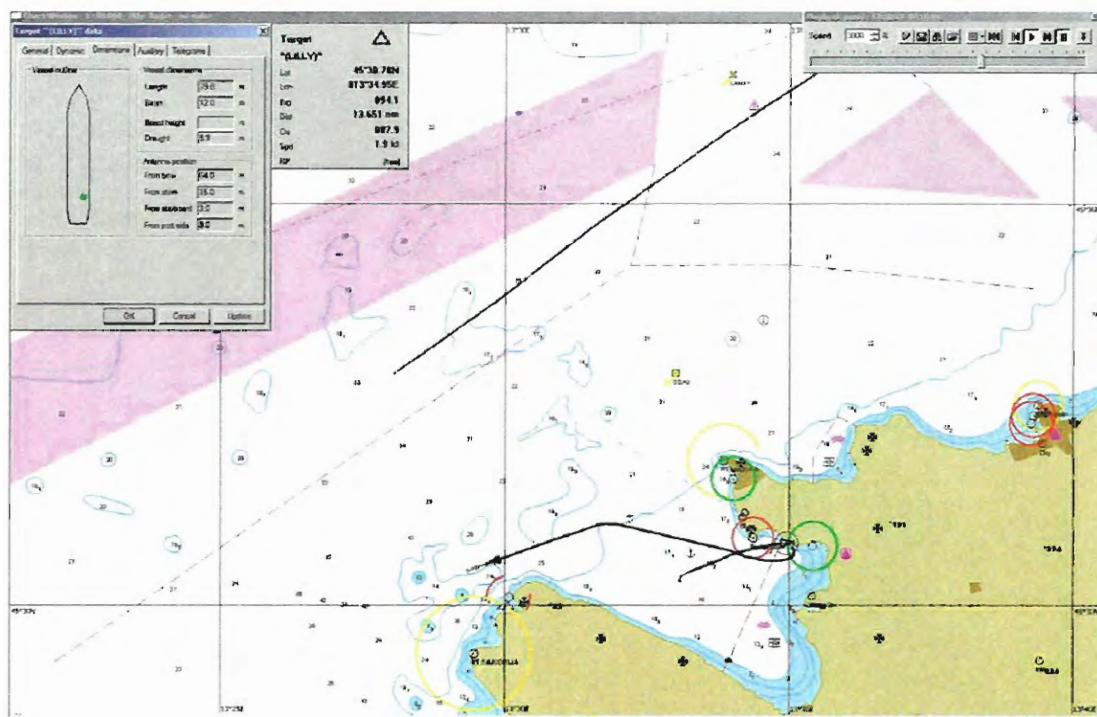


Slika 52: AIS zaslon z zaznanimi ladjami

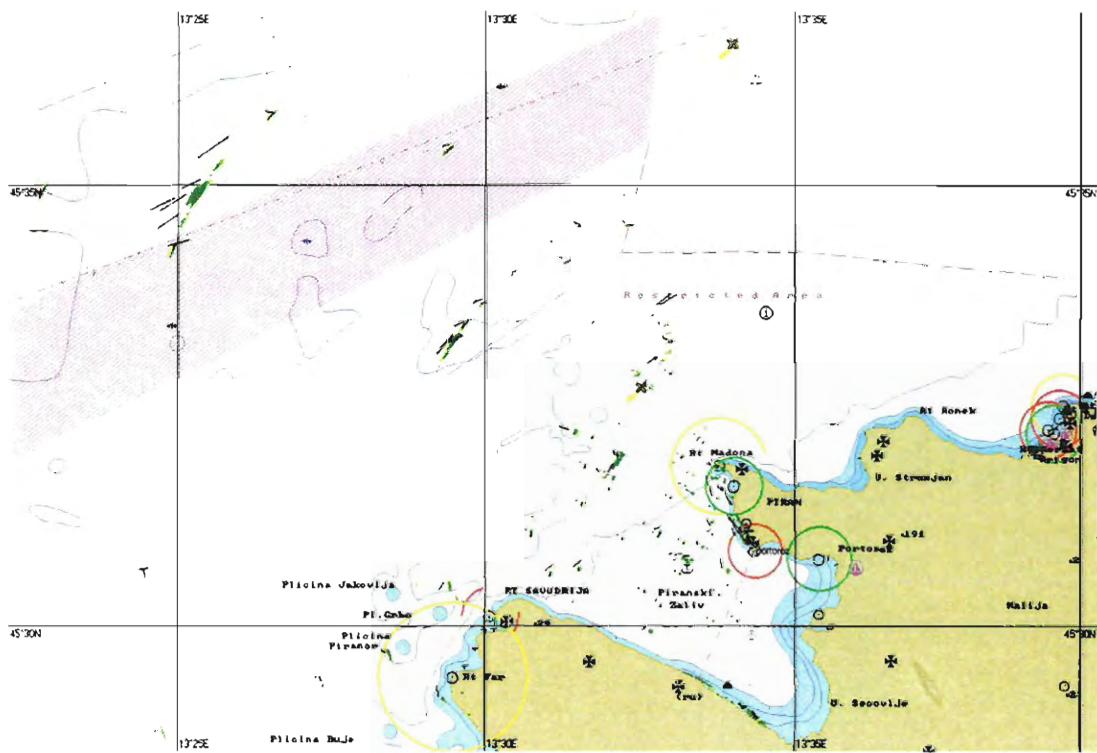


Slika 53: RADAR-SKI zaslon z zaznanimi ladjami

Spremljanje ladje iz Piranskega zaliva. Radar lepo kaže tudi pilotski čoln, ki pluje proti drugi ladji na sidrišču, ki se pripravlja za privez.

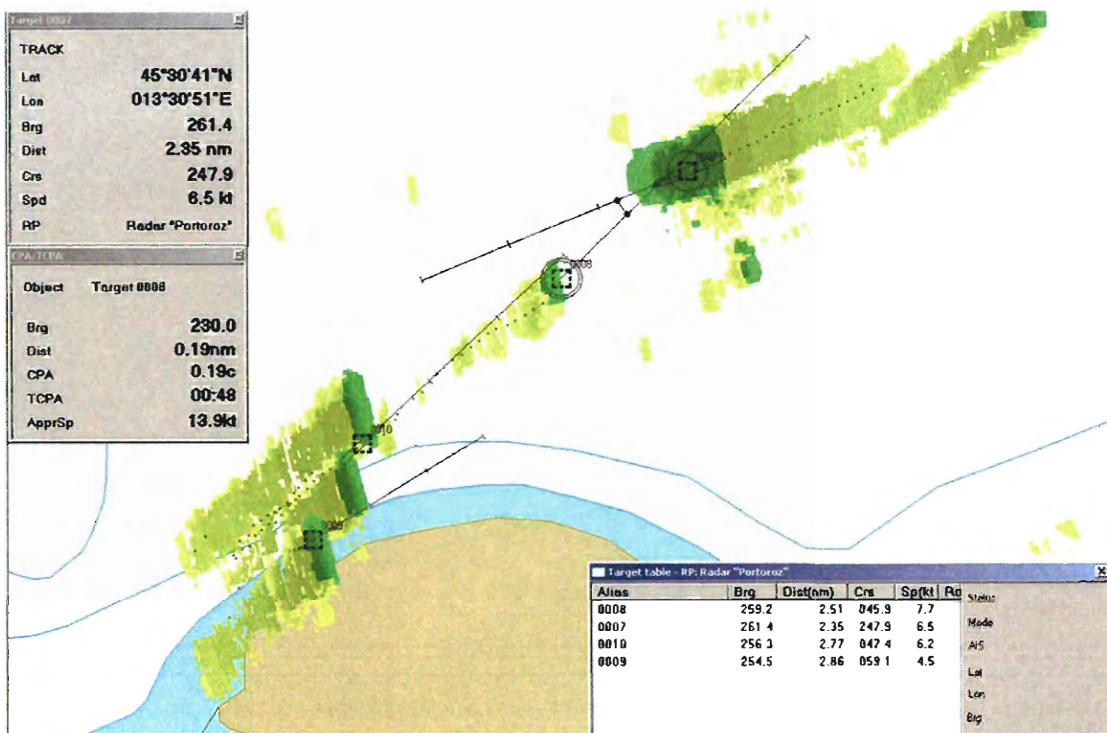


Slika 54: AIS zaslon z zaznanimi ladji

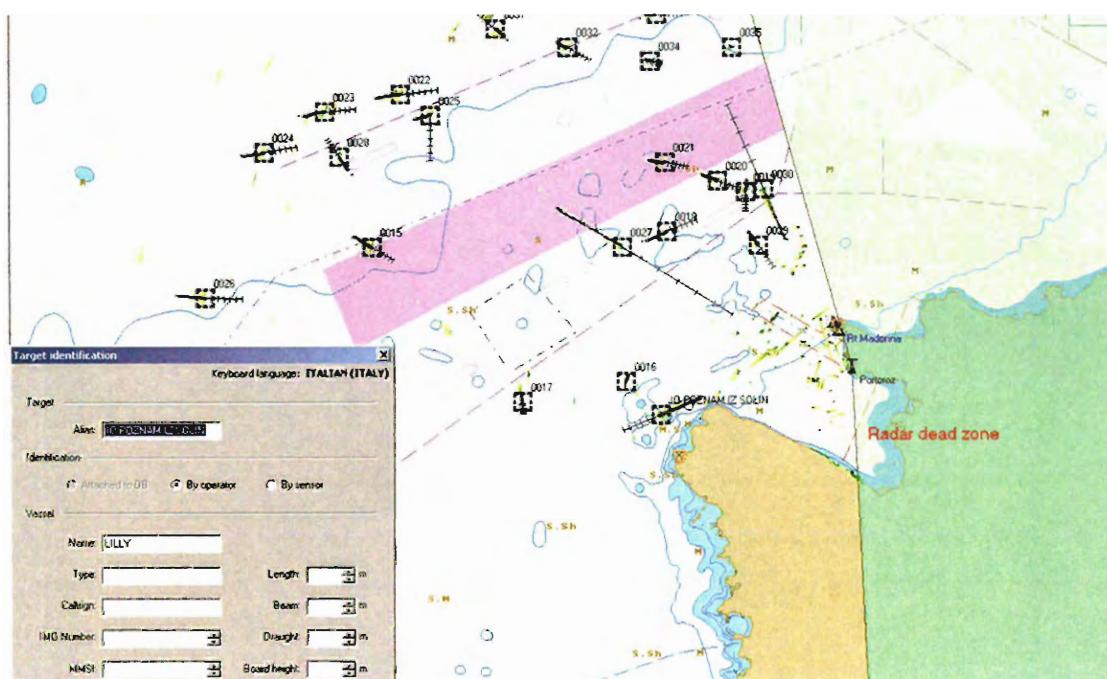


Slika 55: RADAR-SKI zaslon z zaznanimi ladji

Ladja, ki je izplula iz Piranskega zaliva in je že na nivoju rta Savudrija. Je manjša ladja in ne upošteva pravil TSS. V separaciji je ena ladja, ki pluje v zaliv in ni vidna na AIS zaslonu.

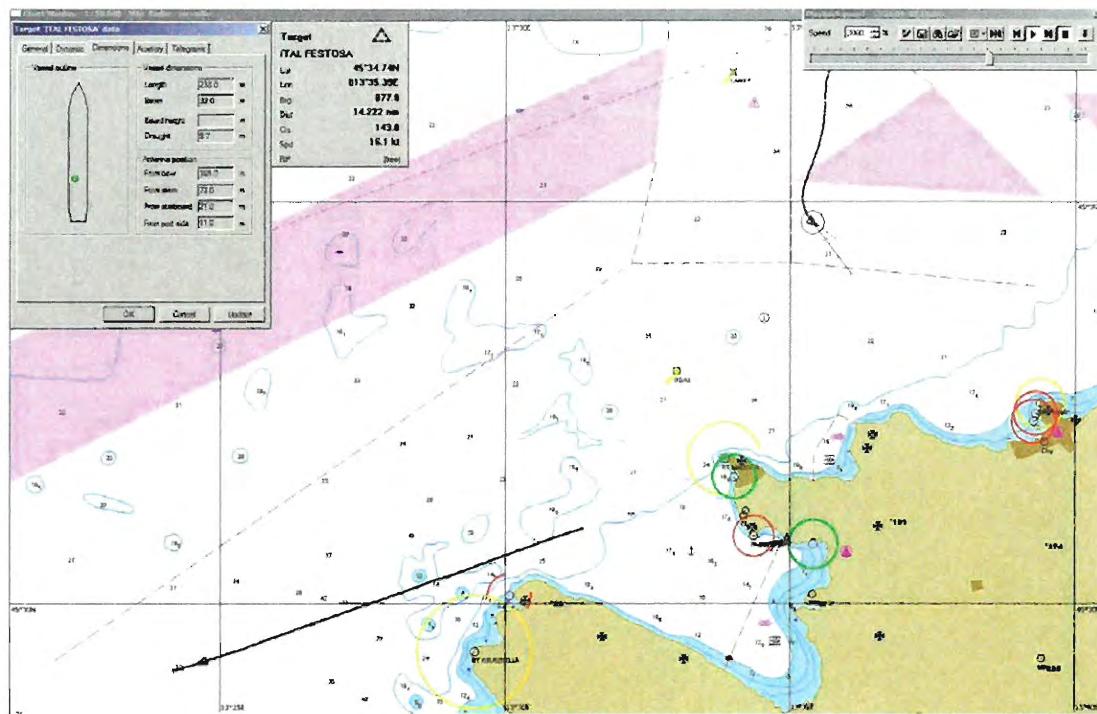


Slika 56: Radarsko plotiranje z zaznanimi ladjami

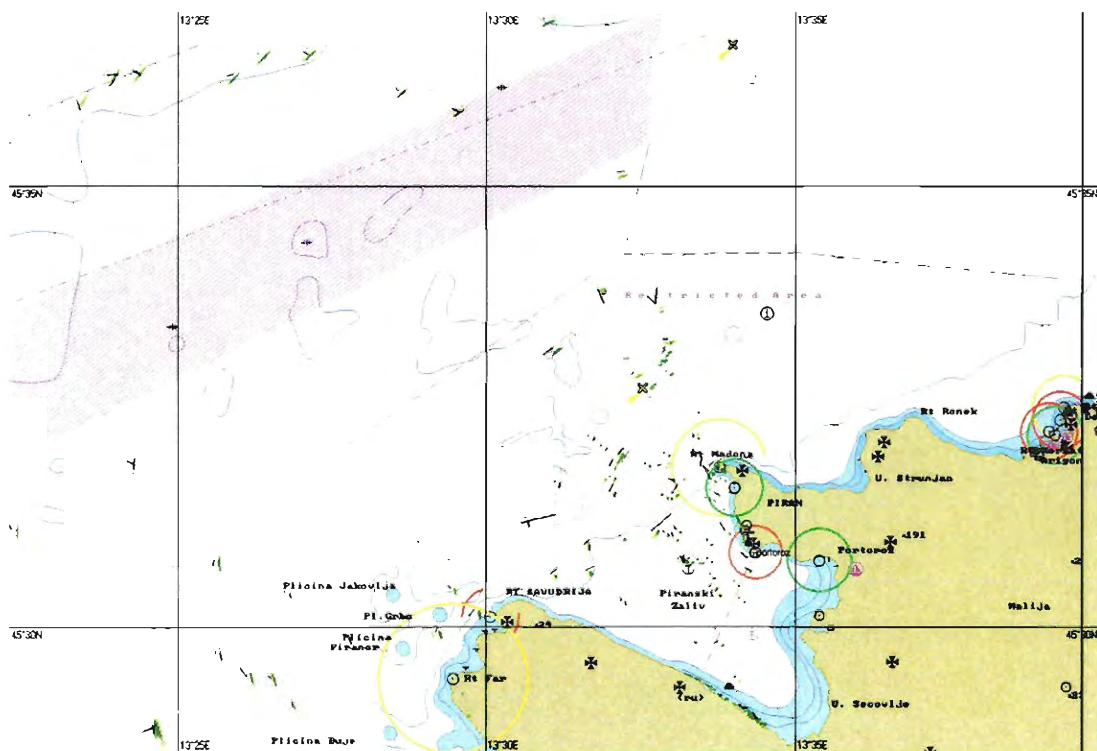


Slika 57: Identificiranje ladje in plotiranje vseh plovil

Zgornja slika lepo prikazuje pomen več-monitorskega dela – saj je nekatera področja potrebno podrobneje nadzorovati. Spodnja pa prikazuje razliko prometnega stanja med AIS nadzorom (Slika 54) in RADAR-skim nadzorom.

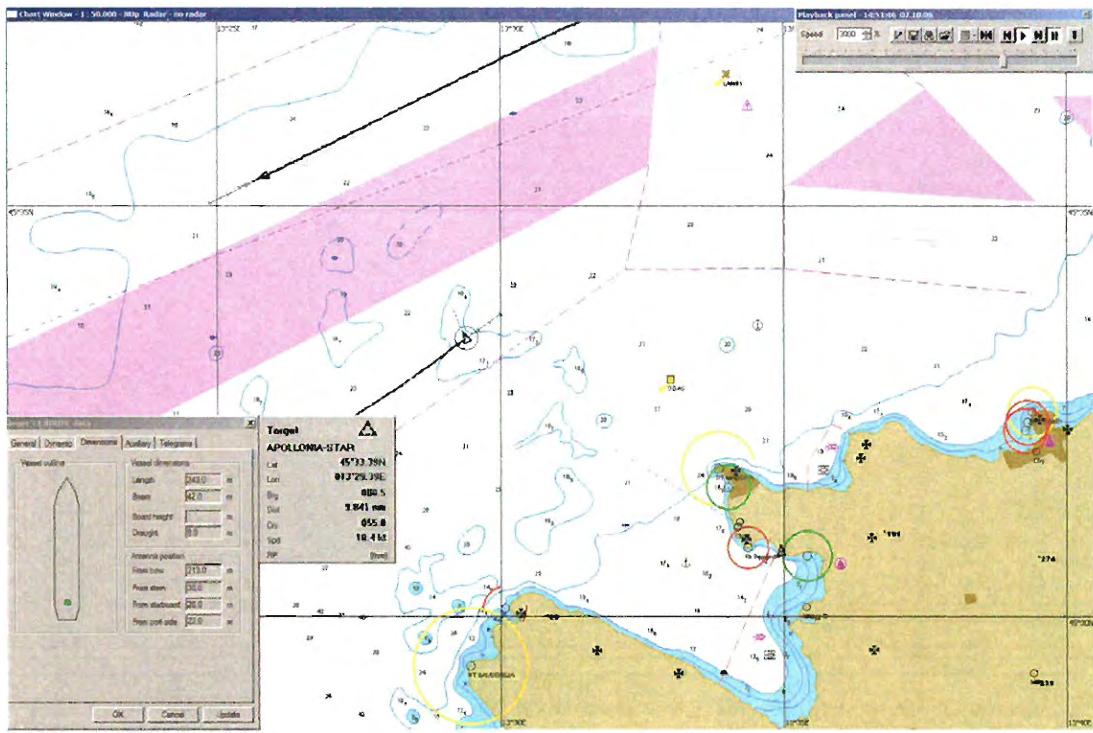


Slika 58: AIS zaslon z zaznanimi ladji

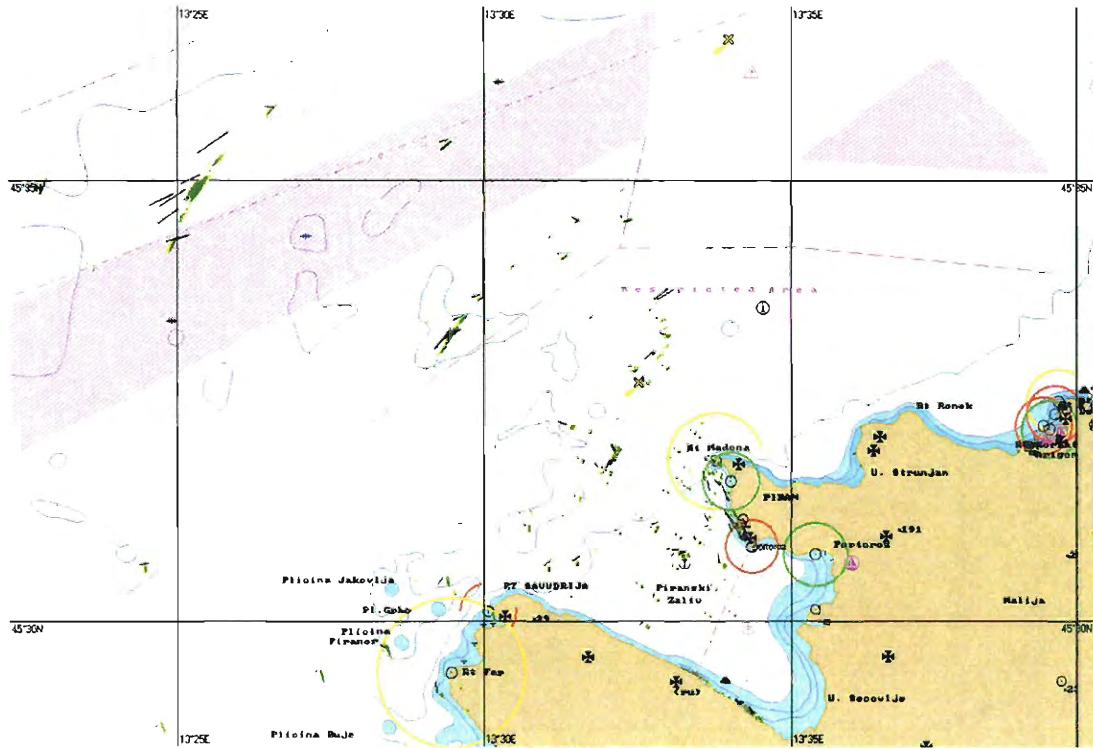


Slika 59: RADAR-ski zaslon z zaznanimi ladji

Polno manjših ladij na severu in še vedno vidna ladja, ki zapušča Portorož. Vidno tudi več manjših plovil za rtom Savudrija.



Slika 60: AIS zaslon z zaznanimi ladjami



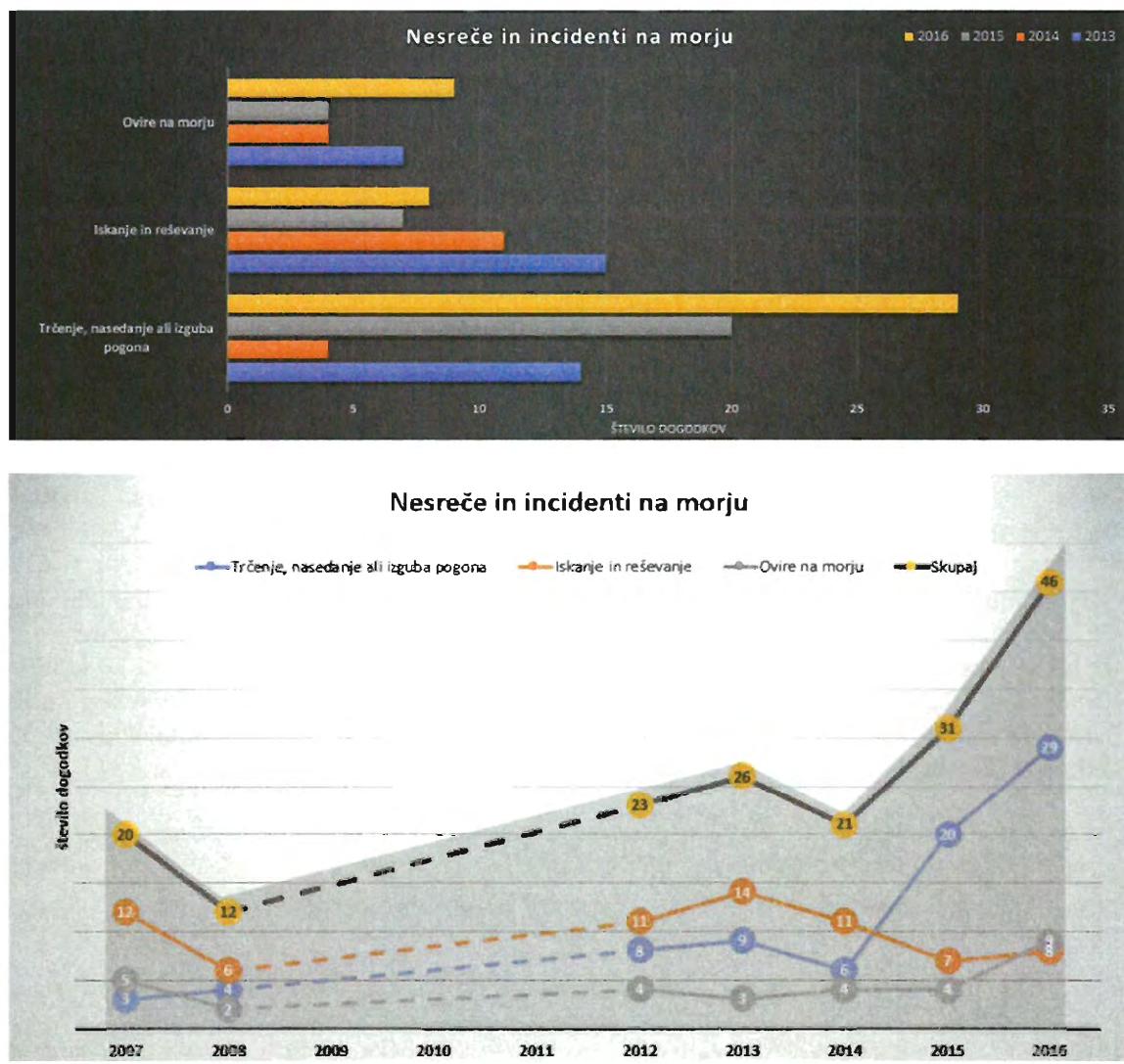
Slika 61: RADAR-SKI zaslon z zaznanimi ladjami

Pred ladjo v separaciji (v smeri Koper) sta dve manjši plovili, ki jih operater na prometnem centru URSP z AIS-om ne vidi. Tudi tu je razvidna napaka premčnega indikatorja na AIS oddajniku.

3.7 IZREDNI DOGODKI V SLOVENSKEM MORJU

URSP vodi evidenco nesreč in incidentov na morju. Dogodki so deljeni v različne kategorije, od tega so za konkreten primer bolj pomembni: trčenje, nasedanje ali izguba pogona, iskanje in reševanje ter ovire na morju. Število dogodkov je relativno visoko, vendar so v evidenci hranjeni tudi dogodki, ki se zgodijo ladjam na plovni poti ali v koprskem pristanišču.

Število nesreč in incidentov, ki so povezni s čolni je bistveno manjše. Pregled baze za obdobje med 2007 in 2016 evidentira okoli 65 dogodkov, kjer je prišlo do onesnaženja morskega okolja, 46 dogodkov, kjer je bila evidentirana škoda na plovilih in okoli 50 dogodkov kjer so bila ali bi lahko bile prizadete osebe. Iz slike (Slika 62) je moč opaziti, da se povečuje število trčenj oziroma nasedanj na morju.



Slika 62: Nesreče in incidenti na morju

Pomorskih nesreč, ki so ogrozile človeška življenja in slovensko morje je relativno malo, kljub veliki frekvenci prometa ladij v Tržaškem zalivu. V nadaljevanju so izpostavljene nekatere večje nesreče v katere so bile vključene tudi slovenske sile za zaščito, reševanje in pomoč.

3.7.1 Požar na ladji Adriatic star

Leta 2001 smo imeli v Sloveniji večji požar na švedski frigo ladji, ki je bila na remontu v Ladjedelnici Izola in se je v času požara nahajala na doku. Požar, ki je nastal po koncu remonta, je trajal tri dni in tri noči in je zahteval najzahtevnejše postopke gašenja. S tem požarom smo se tudi mi vpisali na svetovni seznam gašenja večjih ladij.

Do požara je prišlo v noči na soboto dne 8.12.2001 na ladji ATLANTIC STAR. Atlantic Star je v Koprski zaliv priplula še s tremi sestrskimi ladjami sredi leta 2001. Njihov novi ladjar, švedska družba Holly House Shipping je namreč izbral Ladjedelico Izola za remont vseh štirih ladij. Gre za ladje, ki prevažajo banane iz Južne Amerike, v njih pa so štiri skladišča oziroma haldilnice.

Požar v tretjem skladišču so prvi opazili člani posadke, ki so sprva poskušali sami ukrotiti plamene z uporabo stabilnega gasilnega sistema, vendar je gasilo (CO_2 -ogljikov dioksid) uhajalo iz skladišča preko tehnološke odprtine na dnu ladje, zato je bilo gašenje neuspešno.

Ob 3.50 je bila preko ReCO Koper s strani dežurnega gasilca ladjedelnice obveščena GB Koper. Na kraju je požar po oceni vodje intervencije zajemal najmanj tri od štirih medkrovij skladišča št. 3 (dimenzijs 25mx22mx12m), gorel je les in izolacijski material, dim pa se je razširil tudi po nastanitvenem delu (kabinah) ladje, ki pa so bile prazne. Pričelo se je gasiti s tremi napadalnimi vodi preko odprtin na krovu. Napajanje cevovoda se je vršilo preko ladje PACIFIK START, ki je bila privezana ob plavajočem doku. Zaradi gostega dima in visoke vročine, ki sta izhajala iz odprtine za vhod v skladišče 3, ni bilo mogoče prodreti globlje v notranjost skladišča, zato se je pričelo izvajati preventivno preverjanje stanja v sosednjem skladišču št.2, strojnici in rezervoarjev z gorivom in organiziranje štaba tehnične ekipe ladjedelnice in gasilcev ter alarmiranje dodatnih sil in sredstev. Čez čas se je ponovno poskušalo z gašenjem, vendar iz spodnjega dela trupa ladje preko tehnološke odprtine, a je bilo zaradi dima in visoke temperature prav tako neuspešno.

Ker ni bilo mogoče izvesti notranjih napadov, je ekipa ladjedelnice pričela s potapljanjem doka, ki se je v okoli 30 minutah spustil do nivoja tal medkrovja C v skladišču 3, kar je pomenilo, da je bil celotni spodnji prostor D zalit z morsko vodo. Požar je bil tako v medkrovju D skladišča 3 pogašen. Hkrati se je z vlačilci podjetja Adria Tow izvajalo zunanje hlajenje bokov ladje z vzhodne in zahodne strani, vendar je bilo zaradi močne burje le delno uspešno. Prav tako ni bilo mogoče zaradi močne burje uporabljati baraž za zaščito morja.



Vir: GB Koper

Slika 63: Gašenje z vlačilci podjetja Adria Tow d.o.o.

Intervencija na ladji je trajala več kot tri dni in udeleženih je bilo okoli 290 gasilcev. Stroški intervencije so znašali okoli 200.000 €. Dva gasilca sta utrpela hujše poškodbe in trije gasilci lažje poškodbe. Preračunana škoda je znašala okoli 750.000 evrov.

3.7.2 Požar na ladji Und Adriatic

Ladja »Und Adryatik« je bila zgrajena v Nemškem Flensburgu leta 2001. Nosilnost je imela 10.600 ton, dolga pa je bila 193 metrov in široka 26 metrov. Maksimalna hitrost plovbe je bila 21,5 vozlov. RO-RO ladjo, ki je plula pod turško zastavo, je 6. februarja zgodaj zjutraj zajel požar 15 navtičnih milij zahodno od Rovinja na meji hrvaškega teritorialnega morja in ekološko-ribolovne cone (ERC). Poziv za pomoč je prejel Nacionalni center za iskanje in reševanje na morju v Reki ob 5.04.

Na kraj nesreče so bila napotena tri plovila, ki so se znašla v bližini, in sicer grška potniška ladja »Ikarus Palace«, tovorna ladja »Rik« in vlačilec »Brodospas Sun«. Posadka grške ladje »Ikarus Palace« je ob 7:06 rešila vse osebe z ladje, ki jo je zajel požar, in sicer 9 potnikov in 22 članov posadke, ki so bili odpeljani v Trst. Ladja je plula iz Istambula v Trst in prevažala 200 kamionov in 11 ton nevarnega tovora, 7 do 9 ton olja za predelavo in 800 ton mazuta. Med tovorom v kamionih je bilo tudi 2 toni vžigalic.



Vir: internet

Slika 64: Požar na ladji UND ADRIYATC

Čez dan je bilo nemogoče nadzirati požar, ker je tovrstna ladja zaprtega tipa, zato je do 13h zgorela praktično celotna krma ladje. Obstajala je možnost, da ladja potone ali pride do eksplozije, česar posledica bi bilo razlitje nevarnih snovi, ki bi lahko zajelo obalo in bi s tem lahko prišlo do ekološke katastrofe. Obstajala je tudi nevarnost, da ladjo močan tok odnese do istrske obale. O dogodku sta bili obveščeni tudi sosednji državi Italija in Slovenija, ki sta tudi ponudili pomoč, v kolikor bi bila potrebna.

Ladro se je poskušalo gasiti z vlačilci in letali, vendar ker je ladja zaprtega tipa, je bilo le to brez uspeha. Kasneje so ladjo, ki je mimo plula s hitrostji 1,5 navtične milje proti obali pustili da gori, ker se ji ni bilo mogoče približati. Vlačilci so le hladili lupino, da ne bi prišlo do taljenja in razlitja nevarnih snovi v morje.



Vir: internet



Vir: internet

Slika 65: Gašenje ladje z vlačilci in letali

Lastnik ladje je naročil specializirano nizozemsko podjetje SMIT, čigar ekipa je dan kasneje s pomočjo dveh vlačilcev »Belikamik« in »David« vstopila na ladjo, širjenje požara naj bi preprečili tako, da bi po sredini ladje naredili zaščito s peno, vendar ji razen strojnice ni uspelo rešiti praktično ničesar. Ladja je bila odvlečena v pristanišče v Trstu in kasneje sanirana. Če bi se trup predrl, bi prišlo do izlitra celotnega goriva, kar pomeni, da "bi danes govorili o eni največjih ekoloških nesreč na Jadranu.

3.7.3 Nasedla ladja Guo Gian 6

Dne 27. februarja 2010 ob 8.50 je 200 metrov od obale pred Debelin rtičem nasedla ladja Guo Dian 6. Vzrok nesreče je bila neprilagojena hitrost in slaba vidljivost zaradi megle. Ladja je namreč kljub zmanjšani vidljivosti, ki zaradi goste megle ni presegla 100 metrov, vozila s hitrostjo petih vozlov.

Že zato, ker se je ladja približevala sidrišču, bi morala biti njena hitrost znatno nižja, zaradi slabe vidljivosti pa ne bi smela preseči enega vozla, opozarjajo na URSP. Opozoril, da se bliža plitkemu morju, poveljnik ni upošteval, in je hitrost zmanjšal, ko je bilo že prepozno. Ladja se je obali Debelega rtiča približala skoraj pod pravim kotom in se s premcem zarila približno pet metrov globoko v muljnato dno. Po ugotovitvah potapljačev, ki so si ladjo ogledali z morja, je v mulj zakopane približno 15 do 25 metrov sicer 227 metrov dolge ladje.

Ladja je imela na krovu več kot 66.500 ton premoga, sicer ni utrpela večjih poškodb. Med sondiranjem balastnih tankov so ugotovili, da dvojno dno ne pušča, do izpustov goriva pa ni prišlo. V dvojnem dnu niso našli prisotnosti goriva, zaoljenih vod ali polutanantov, kar zmanjšuje možnost, da bi med reševanjem lahko prišlo do onesnaženja. V primeru predrtja tankov goriva v dvojnem dnu bi lahko prišlo do izlita več deset ali sto ton pogonskega goriva.

3.7.4 Nasedli oskrbovalni tanker

Tanker Capodistria je nasedel 27. marca 2017 okoli 1.20 na plitvino pred Debelin rtičem. Začela se je reševalna akcija. Sklicana je bila koordinacija služb, ki posreduje v takšnih primerih, in zaprosili Luko Koper, ki ima edina vsak trenutek pripravljenih 500 metrov zaščitne ovire, da je odplula z njo k nasedli ladji in poskrbela za najnujnejše zavarovanje. Priplul je še vlačilec Sirius podjetja Adria Tow, območna služba za zaščito in reševanje pa je poklicala na pomoč pogodbeno plovilo EKO 1 in službo za podporo ob ekoloških in drugih nesrečah na morju. V akciji je sodelovalo sedem plovil, na njih pa 50 mož. Tanker je prevažal okoli 200 ton ladijskega goriva. V primeru predrtja dna bi prišlo do izlita in velike onesnaženosti celotnega obale.

3.7.5 Evidence SVOM o onesnaženjih slovenskega morja in obale

Leta 1983 je prišlo do nesreče na morju, ki je imela za posledico iztekanje velike količine mazuta (približno 90.000 litrov mazuta). Do nesreče je prišlo v akvatoriju Ladjedelnice Izola, kjer je neurje treščilo ladjo "Ledenica" ob betonsko obalo in je prišlo do poškodbe oplate ter iztekanja mazuta v morje. Ekipa je širjenje onesnaženja uspešno omejila ter ob pomoči ostalih služb Hidra in Ladjedelnice v enem tednu očistila onesnaženje in sanirala stanje.

Leta 1990 smo bili priča onesnaženju, ki se je razširilo iz sosednje Italije v naše vode. Takrat je bil aktiviran tudi štab Civilne zaščite obalne regije, s pomočjo katere je bila vključena v ukrepanje tudi služba Crismani iz Trsta.

17. junija leta 2005 je v Luki Koper, v I. luškem bazenu, na 7. vezu prišlo do izlita kakih 10 ton težkega goriva. Madež je bil opažen v jutranjih urah, vendar njegove razsežnosti takrat še ni bilo mogoče ugotoviti, saj se je večji del zadrževal pod pomolom. Tekom dneva se je zaradi močnega plimovanja razširil po vsem bazenu, tudi proti odprttem morju in mestni plaži. Zaradi neustrezne opremljenosti SVOM-a je čiščenje prevzela Luka Koper, natančneje njen takratni podizvajalec Crismani iz Trsta. Čiščenje je potekalo 23 dni, stroške stroški pa so presegli

milijon evrov. Osumljena ladja »*Blue moon*« je proti smešno nizki kavciji za čiščenje izplula iz države. Vse stroške čiščenja je krila Luka Koper.



Slika 66: Večje razlitje težkega goriva v prvem bazenu Luke Koper leta 2005.

V osmih primerih nesreč na morju je prišlo do potopitve manjših plovil v zasebni lasti, kjer je ekipa SVOM preventivno zaščitila lokacije potopitev s plavajočimi zavesami in ob dvigovanju plovil odstranjevala naftne derive, ki so uhajali iz rezervoarjev in se pojavljali na gladini morja. Plovila so bila odstranjena in deponirana na obali.

Evidentiranih je bilo tudi šest požarov na manjših plovilih, ki so v hipu zgorela (plastika). V teh primerih ni prišlo do razlitja nevarnih snovi v morje, neizgoreli ostanki plovil pa so bili odstranjeni.

Pri večini ostalih primerov ukrepanj na morju je šlo za najdena onesnaženja (naftne madeže) za neznanimi povzročitelji in dve do tri primere letno za znanimi povzročitelji. V primerih onesnaženj z znanimi povzročitelji je bil največkrat vzrok nedoslednost posadk ali tehnične napake zaradi dotrajanih naprav na ladjah.

3.7.6 Evidence službe VAM Luke Koper o onesnaženjih

Služba VAM vodi evidence o onesnaženjih od 2006 dalje, od 2007 dalje pa obstajajo nekoliko podrobnejše evidence tudi z opisi dogodkov in slikovnim materialom.

V letu 2006 so v akvatoriju Luke Koper zaznali 22 onesnaženj, iz nepopolnih evidenc pa je oceniti nekje 10 onesnaženj z olji. Tako nizko število bi bilo možno pripisati takrat še precej nizki kulturi zaznavanja in nesistematičnemu evidentiranju dogodkov.

V letu 2007 je bilo z izboljšanjem sistema zaznavanja evidentiranih 57 onesnaženj morja v luškem akvatoriju, od tega 10 krat za izlitje olja oziroma zaoljenih vod.

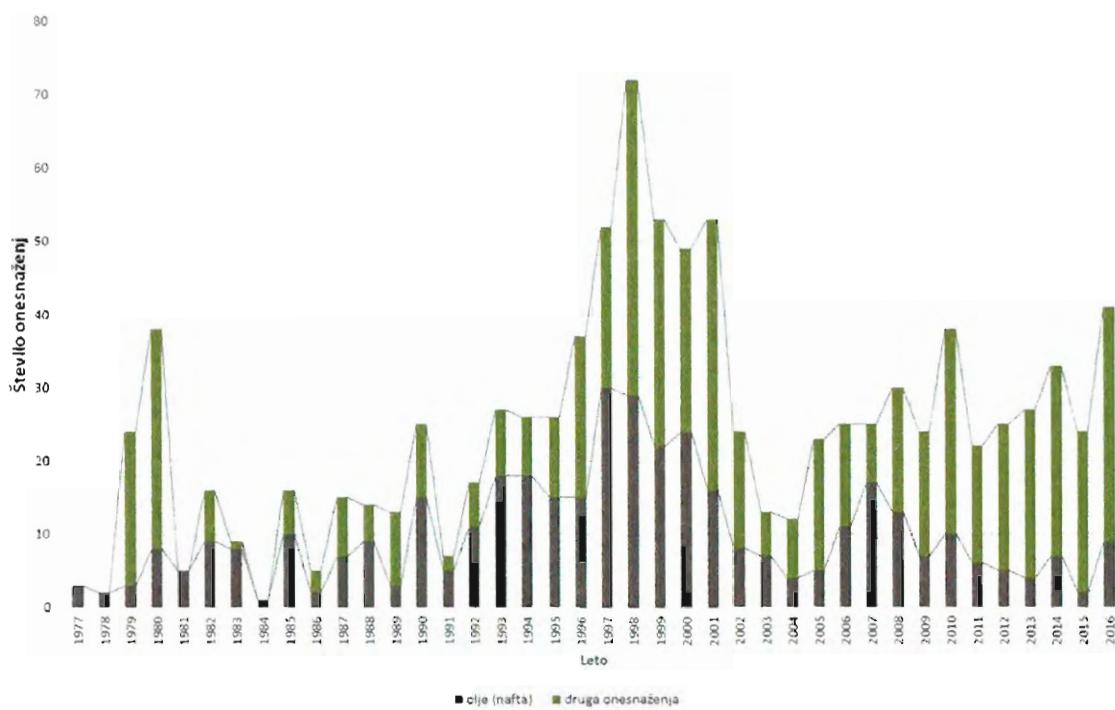
V letu 2008 so v Luki Koper beležili 53 onesnaženj morja, od tega 19 krat za izlitje olja oziroma zaoljenih vod. V letu 2009 se je v luškem akvatoriju zabeležilo 24 onesnaženj morja, od tega 8 krat za izlitje olja oziroma zaoljenih vod.

V letu 2016 je bilo v luškem akvatoriju zabeleženih 27 dogodkov. V devetih (9) primerih je šlo za onesnaženje s sajami, v štirih (4) primerih za onesnaženje z olji, v štirih (4) primerih za onesnaženje z naplavinami, v štirih (4) primerih za onesnaženja s peno, v treh (3) primerih za onesnaženja z železovo rudo, v dveh (2) primerih za onesnaženje s premogovim prahom in v enem (1) primeru za onesnaženje z rjo. V vseh primerih onesnaženj se je ukrepalo na morju skladno s Shemo aktiviranja sil in sredstev Luke Koper v primeru manjše nesreče ter se je posledice onesnaženj odpravilo znotraj območja izvajanja koncesije. Povzročitelji onesnaženj, ki so bili izsledeni, so družbi tudi stroške čiščenj povrnili.

3.7.7 Skupni podatki o onesnaženjih slovenskega morja

Podatki o zabeleženih onesnaženjih na slovenskem morju so bili pregledani za zadnjih 36 let. Iz vseh dostopnih evidenc izhaja, da je bilo skupaj zabeleženih 907 onesnaženj morja, od tega 363 z olji (ali premogovim prahom) in 544 z drugimi onesnaževali. V kategoriji drugih onesnaževal je vsaj po evidencah zadnjega obdobja (predhodne evidence so zelo pomanjkljive) zaznati tudi nekaj onesnaženj s premogom. Pripomniti je tudi, da je zaznavanje vrste onesnaževala v skoraj vseh primerih opravljeno vizualno (brez analiz), zato je možnost napačnega evidentiranja tudi dokaj velika vsaj v primeru manjših onesnaženj z olji oziroma premogovim prahom, katera je težko ločevati. Slika 67 prikazuje podatke onesnaženj slovenskega morja izven akvatorija, Tabela 11 pa prikazuje statistiko onesnažen v samem luškem akvatoriju, ki jo natančno vodi služba VAM. Od skupnih onesnaženj na področju luškega akvatorija je bilo v letu 2012, 10 onesnaženj s premogom, 3 onesnaženja z olji, 1 naplavina, 4 onesnaženja Rižane (od tega 3 z olji), od skupaj 19 onesnaženj se je posredovalo v 18 primerih.

Analiza podatkov je pokazala na velika odstopanja med zabeleženimi letnimi podatki, od minimalno 7 onesnaženj leta 1991 pa do 72 onesnaženj leta 1998. Povprečno je bilo zabeleženih približno 25 onesnaženj letno, od tega 10 z olji. Na splošno je opaziti manjše število zabeleženih onesnaženj v obdobju od 1995, kateremu sledi porast, do 3 krat več onesnaženj zabeleženih leta 1998. V letih 2002 do 2005 se ponovno beleži sorazmerno majhno število onesnaženj, s porastom leta 2006 do leta 2009. Na sliki 67 je razvidno število onesnaženj do leta 2016.



Slika 67: Števila registriranih onesnaženj slovenskega morja od 1977 do 2016, razdeljen na onesnaženja z olji (in derivati) ter ostala (pretežno premog).

Vir: Podatki Javne vodnogospodarske službe za varstvo obalnega morja (SVOM) pri VGP in URSP

Tabela 11: Statistika onesnaženj na področju luškega akvatorija.

Leto	PREMOG	OLJE	NAPLAVINE	RIŽANA	SAJE	DRUGO	Skupaj	Intervencija
2007	32	12	7	0	1	5	57	50
2008	20	22	1	0	2	1	46	40
2009	2	18	6	8	1	0	35	27
2010	3	10	3	1	0	3	20	15
2011	7	12	0	1	0	0	20	19
2012	10	3	1	4	0	1	19	18
2013	6	4	0	1	1	0	12	12
2014	11	6	3	0	0	5	25	22
2015	10	6	0	3	1	3	23	23
2016	2	4	4	0	9	8	27	27
Skupaj	103	97	25	18	15	26	284	253

Vir: VAM – Luka Koper,

Potrebno je omeniti, da je v zadnjem času zabeleženo v povprečju le pet manjših onesnaženj z nafto in da je bilo v letu 2016 le v dveh primerih možno zaznati onesnaženje s premogovim prahom. Če se analizira onesnaženja v luškem akvatoriju, je moč opaziti upad onesnaženj (navkljub velikemu porastu pretovora).

3.7.8 Lista možnih izrednih dogodkov na morju

Iz preteklih nesreč na morju teh predvsem skorajšnjih dogodkov, ki se jih zaznava v večjem številu lahko potencialne nesreče nastopijo zaradi sledečih izrednih dogodkov.

3.7.9 Izredni dogodki na plovni poti

Do izrednega dogodka na plovni poti lahko pride zaradi:

- nasedanja ladje ob plovni poti oziroma bližini obale;
- trčenja ladje z drugo na privezu;
- trčenja ladje ob pristajalni pomol oziroma obalo;
- namernega ali nenamernega izpusta nevarnih snovi (operativni izpust); in
- požara na ladji.

Verjetnosti dogodkov njihovi scenariji in možne posledice so obdelani v nadaljevanju.

3.7.10 Izredni dogodki na privezu

Do izrednega dogodka na privezu lahko pride zaradi:

- operativnega izpusta nevarnih snovi (prečrpavanje goriva, prečrpavanje zaoljenih vod, prečrpavanja ostankov tovora, prečrpavanju ostankov čiščenja goriva, prečrpavanja ali izpusta zaoljenih balastnih vod v primeru prehoda olj iz tankov za gorivo v balastni tank);
- izpusta olj pri polnjenju ladijskega goriva (bunker);
- trčenja ladje v manevriranju ali plovbi z drugo na privezu;
- požara na ladji.

Verjetnosti dogodkov njihovi scenariji in možne posledice so obdelani v nadaljevanju.

3.7.11 Drugi izredni dogodki na morju

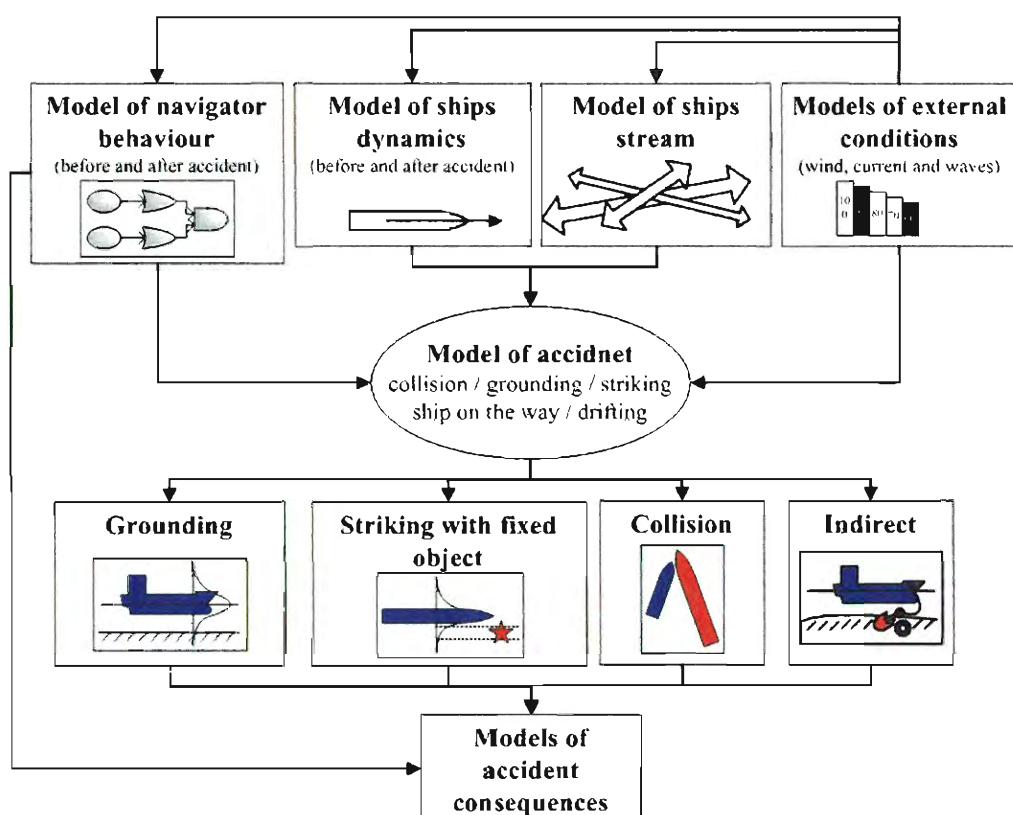
Poleg zgoraj navedenih izrednih dogodkov, ki izhajajo iz samega izvajanja industrijske dejavnosti Luke Koper pa obstaja tudi možnost, da pride na morskem delu (plovni poti, akvatoriju oziroma ladji) na območju Luke Koper do terorističnega dejanja, saj je dostop do Luke Koper z morskega dela nepooblaščenim osebam oziroma plovilom fizično neomejen oziroma nevarovan.

Možnost terorističnih dogodkov je zaradi nekaterih specifičnih lastnosti in vključevanja drugih doktrin in zakonodaje obravnavana v sklopu Varnostnega načrta Luke Koper.

4 ANALIZE TVEGANJA

4.1 STOHASTIČNI MODEL NAVIGACIJSKE VARNOSTI

Za oceno varnostne analize kompleksnega pomorskega prometa smo uporabili stohastičen simulacijski model [Gucma 2005, Gucma 2003]. Modularna zgradba modela je prikazana na spodnji sliki. Tovrsten model se lahko aplicira za analizo ladijskega prometa z različnih aspektov; trčenje, nasedanje, kolizija s fiksнимi objekti, indirektna trčenja kot so sidranje in generiranje valov, ki povzročijo škodo na obali... Model je možno nadgrajevati in dopolnjevati s podmodeli skladno z raziskovalnimi cilji. Ta metodologija modeliranja je zelo preizkušena, ter jo je do sedaj apliciralo že več avtorjev [Friis-Hansen & Simonsen 2000, Merrick et al. 2001, Otay & Tan 1998].



Slika 68: Diagram stohastičnega modela za oceno navigacijske varnosti

4.1.1 Modeliranje trčenj na morju

Statistična analiza rezultatov simulacij je potrebna zaradi ugotavljanje rizika manevriranja v danih pogojih in varnosti ladje na plovni poti.

Ugotavljanje trka z ostalimi ladje ali objekti je ključno za ocenjevanje rizika. Navtični rizik R je definiran kot:

$$R = P * C$$

kjer je :

$$P = \text{verjetnost nesreče}$$

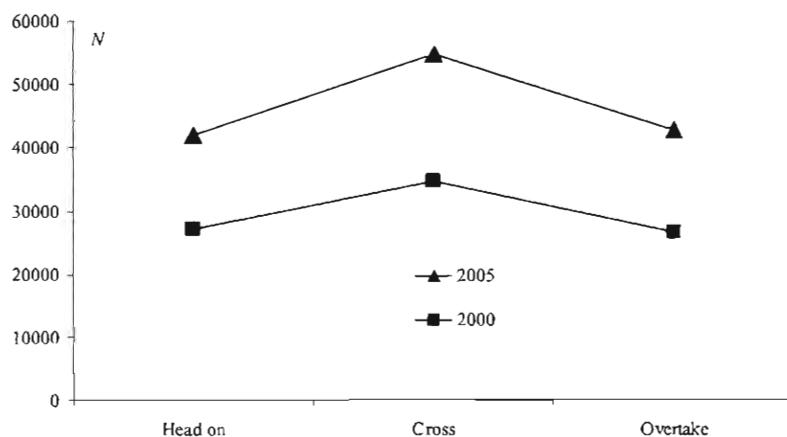
C = posledice nesreče

Rizik se po navadi izraža z denarno vrednostjo za določeno časovno obdobje (za tovrstno analizo se uporabi obdobje enega leta).

Za modeliranje verjetnosti trčenja na morju smo aplicirali poenostavljen statistični model. Model pravzaprav zanemarja številne elemente in njihov povezave/odvisnosti, ker enostavno bazira na statističnih podatkih pridobljenih iz opazovanja realnega ladijskega prometa. Največja neznanka (nepoznan parameter) za tovrstno modeliranje je natančno število bližnjih srečanj. Nekaj se jih da izbrati iz AIS arhiva, vendar pa je potrebno omeniti, da je teh srečanj več, saj je ravno v področju pred Koprom križišče ladijskih poti, kjer se pogosto nahajajo tudi ribiške ladje in druge ladje, ki niso bile obravnavane v arhivu prometa. Zato je edina možnost za določanje parametra bližnjih srečanj v takšnih kompleksnih prometnih režimih dosegla skozi modeliranje prometnih tokov v daljših časovnih obdobjih. Ker v časovno omejenem roku nismo uspeli pridobiti vseh parametrov, smo nekatere parametre »ladijskega obnašanja« prenesli v naše področje iz primerljivega področja (Baltika), v katerem je bil skozi daljše obdobje natančno analiziran ladijski promet (Helcom AIS network).

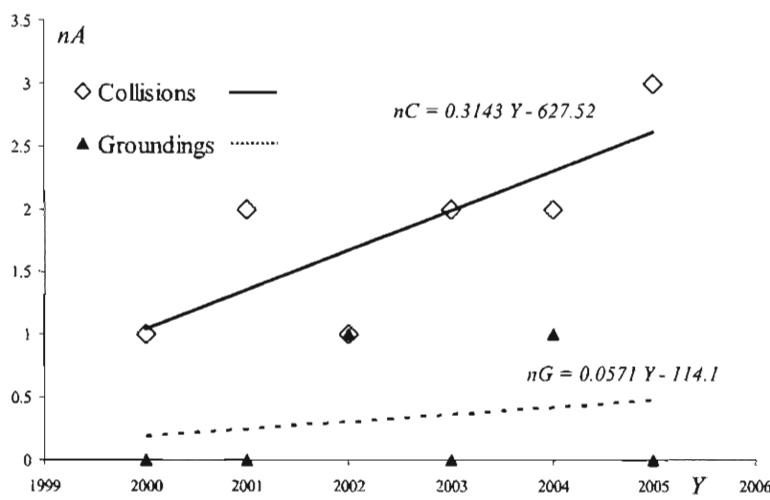
Iz tega modela so na podlagi mnenj ekspertov pridobljeni kritični parametri glede srečanj ladij. To so v bistvu distance v posameznih stanjih, ko lahko častnik v straži še varno izpelje manever izogibanja na morju. Baza iz področja Baltika vsebuje podatke za stanja; ko je med ladjama razlika v heading-u (premčnicami) $\pm 170^\circ$, ko obstaja direktno prečkanje smeri plovbe in za stanje prehitevanje, ko je razlika v položaju premčnice $\pm 10^\circ$. Na podlagi številnih izkušenj pridobljenih pri delu z ARPA simulatorjem je ugotovljeno povprečje minimalne zadovoljive distance v posameznih stanjih; 0.35Nm za stanje nasprotnih kurzov, 1.0Nm za stanje prečkanja smeri plovbe in 0.45Nm za stanje prehitevanja ladij [Kobayashi 2006].

V analiziranem obdobju je pridobljeno skupno 140.000 srečanj med katerimi je 30% ladij v nasprotnih kurzih, 40% ladij v stanju prečkanja smeri in 30% v stanju prehitevanj. Spodnja slika prikazuje ta stanja za dve leti 2000 in 2005.



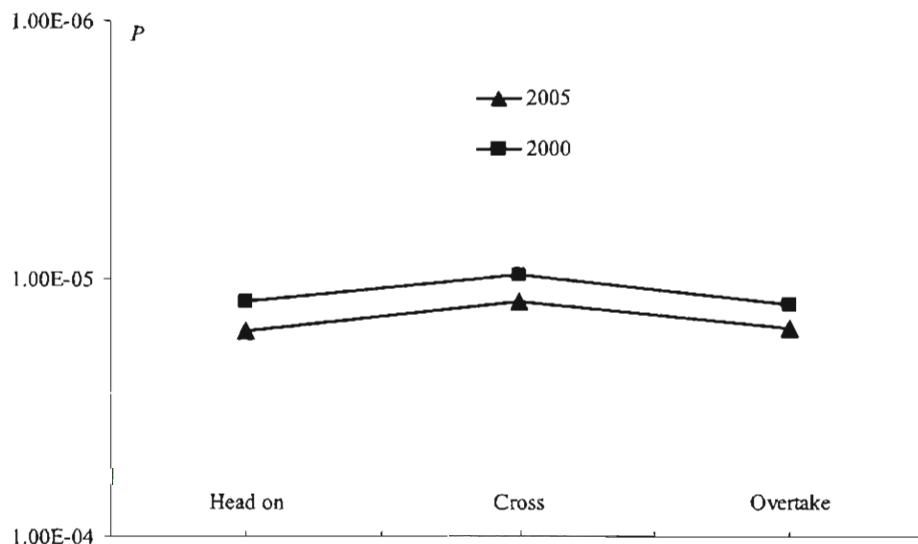
Slika 69: Simulacija bližnjih srečanj v Baltiku – vpliv povečanja prometa

Statistični podatki realnih nesreč v področju južnega Baltika so bili uporabljeni za evaluacijo povprečne intenzivnosti trčenja ob povečanju prometa. Spodnja slika prikazuje odvisnost števila trčenj in nasedanj zaradi povečanja pomorskega prometa. Pri tem je potrebno poudariti, da so to statistični podatki le za odprto morje. Povprečje nesreč trčenja je 2,2 letno, nasedanja pa 0,4. Opazovanje tendenčne trčenje je v veliki meri povezljiva s tendenco prometa.



Slika 70: Graf trčenj in nasedanj

Podatki o incidentih in podatki o bližnjih srečanjih so v nadaljevanju uporabljeni za oceno verjetnosti trčenja. Poenostavitev izračuna je podana z izenačitvijo verjetnosti trčenja na celiem področju, kar tudi potrdi obstoječa baza podatkov o incidentih. Izračunana verjetnost trčenja za posamezna stanja srečanj je višja od 1×10^{-5} , kar je tudi običajen velikostni razred za uporabo tovrstnih varnostnih analiz na morju. Razliko med verjetnostjo trčenja v letu 2000 in 2005 je mogoče opravičiti le z napako ocene in poenostavitevjo apliciranega modela. Normalno se lahko znižanje verjetnosti trčenja doseže z boljšo organiziranoščjo in nadzorom nad prometom na morju, z boljšimi ladji, boljšo posadko, itn.



Slika 71: Verjetnost trčenja za stanja protikurzov, prečkanja in prehitevanja v obdobju v letih 2000 in 2005

S temi vrednostmi verjetnosti trčenj na posameznih stanjih smo modelirali promet v Tržaškem zalivu.

4.2 MODEL FSA – FORMAL SAFETY ASSESSMENT

FSA za v pomorstvu je orodje za ovrednotenje tveganja, ki ga je razvil IMO za povečanje varnosti ladij, posadk in okolja. FSA uporablja pet korakov: prepoznavanje nevarnosti (HAZID), oceno tveganja, možnosti za nadzor tveganja, oceno stroškov in priporočila za odločanje. Cilj je sistematičen pristop k varnosti v vseh pogledih glede določenih plovil. Ta dokument preučuje FSA glede na najnovejše podatke o tankerjih in statističnih podatkih o nesrečah s posebnim poudarkom na merilih sprejemljivosti in dogodkih, ki vplivajo predvsem na raven tveganja. Uporaba statistike in strokovnih mnenj za operativna tveganja (HAZOP) so dragocene informacije za ocenjevanje verjetnosti in manj za oceno posledic.

4.2.1 Kriteriji tveganja

Vrednotenje tveganja se začne s pojmovanjem ustreznih kriterijev sprejemljivosti tveganja. Izraz sprejemanje tveganja je določen v številnih panogah in predpisih [8]; vendar je treba opozoriti, da je izraz sam zavajajoč. Tveganje ni nikoli povsem sprejemljivo, vendar lahko dejavnost pomeni, da je tveganje sprejemljivo zaradi koristi. Eden od razlogov za izrecno navedbo sprejemanja tveganj je potreba, da se vodstvo osredotoči na to vprašanje, ki bi se sicer obravnavalo površno. "Ocena tveganja" je uradni izraz pri IMO in odraža stališče organizacije ali države, da tveganja niso sprejemljiva; vendar so odločitve o tveganjih sprejete, ker se šteje, da njihove koristi prevladajo nad tveganji. V zadnjem desetletju je postala terminološka razlika med ocenjevanjem in sprejemanjem jasnejša in se jasno razlikuje v nedavnem poročilu EMSA. Postopek ocenjevanja tveganja v poročilu EMSA se uporablja za ocenjevanje kriterijev sprejemljivosti tveganja. Vrednotenje temelji predvsem na statistiki nesreč in celovitosti trupa, ki temelji na tveganju. Pomorski sektor je na splošno sprejel merila tveganja ALARP, britanski okvir za sprejemljivost tveganj, ki je splošno priznan na Norveškem in v drugih državah. Uporablja naslednje kategorije: nesprejemljivo, sprejemljivo in splošno sprejemljivo tveganje. Tveganja v območju ALARP so sprejemljiva do "razumno možne sprejemljivosti". Če je sprejemljivo, se tveganja zmanjšajo, dokler zmanjšanje tveganja ni nesorazmerno s stroški vlaganj v ukrepe za zmanjšanje tveganj.

Merila tveganja bi morala odražati vrednote organizacije, politike, in cilji morajo temeljiti na njenem zunanjem in notranjem kontekstu, upoštevati stališča zainteresiranih strani. Glede na smernice IMO-FSA za tankerje surove nafte, je glede ALARP mogoče razumeti razloge za sprejemanje tveganja na podlagi izračunov »cost-benefit«. Merila tveganja temeljijo na treh primarnih tveganjih; potencialno izgubo življenja (PLL), potencialno izgubo tovora (PLC) in potencialno izgubo lastnine (PLP). Odgovornost, da vsako od teh primarnih tveganj ostane na sprejemljivi ravni, je razdeljena med ladijsko družbo, državno zakonodajo, regulatorjem pomorskih predpisov in posameznim pomorščakom. Izračunano sprejemljivo tveganje je neposredno povezano s produktom nezgodnih dogodkov in ekonomsko vrednostjo ocenjenega posla Dejavnosti, ki prinašajo višje poslovne vrednosti, omogočajo višja sprejemljiva tveganja.

4.2.2 Individualno tveganje

Individualno tveganje je verjetnost, da bo najbolj izpostavljen član posadke umrl zaradi nesreče ali dogodka na ladji, oziroma v primeru vplivov izven ladje pa izpostavljena civilna oseba. To

poročilo obravnava samo dogodke v zvezi z delovanjem ladij. Nesreče zaradi namernih dejavnosti in poklicnih tveganj niso v obsegu analize.

Številni avtorji, Trbojevic [21], Cornwell [22], Lohansen [23] in drugi izpostavljajo posamezna merila tveganja, ki temeljijo na obstoječih nacionalnih standardih in smernicah. Uskladitev meril sprejemljivosti tveganja za prevoz nevarnega blaga po morju je predlagana v končnem poročilu projekta DG-MOVE [24], ki ga je za EU pripravil DNV-GL. Poročilo navaja, da se strošek 2 miljona € za preprečitev posamezne smrtne nevarnosti pogosto uporablja kot merilo, kje so ukrepi za zmanjšanje tveganja "razumni". Čeprav obstaja logika kako je določena ta vrednost, pa je ideja v bistvu napačna. Merila tveganja morajo vedno temeljiti na ekonomski vrednosti dejavnosti. Vrednost 2 miljona € na osebo (smrtnost) je enaka povprečnemu zaslužku osebe v 40-ih letih dela. Obstajajo pomisleki o vrednotenju človeškega življenja na tej podlagi, saj bi bilo lahko družbeno nesprejemljivo, ker objavlja ceno življenja človeka. V bistvu je to lahko le merilo najnižje sprejemljivosti. Zgornja vrednost mora vedno temeljiti na ekonomski vrednosti dejavnosti. Potencialna izguba življenja se določa kot:

$$PLL_A = r \cdot EV \quad \text{eq. 1}$$

kjer je r število smrtnih žrtev zaradi dejavnosti, deljeno s finančnim prihodkom dejavnosti, EV pa ekomska vrednost dejavnosti, v tem primeru EV predstavlja referenčno plovilo in izhaja iz prihodka ladje na leto.

Ob upoštevanju velikosti poslovanja npr. tankerja in števila članov posadke na eni sami ladji (med 20 in 30) je izračunan kriterij tveganja za člana posadke zelo visok v primerjavi z drugimi transportnimi postopki. Za leto 2016 je r izračunan na 0,002623 žrtev/1000 miljonov \$. Pretvorba tega v sprejemljiv strošek na žrtev dobimo 381,2 1000M \$/žrtev. V primerjavi s potniškimi ladjami so merila za sprejemljivo stopnjo tveganja za potnike približno 1,5 žrtev/1000 miljonov \$ ali 666 miljonov \$ /žrtev, za cestni prevoz je vrednosti 100 miljonov \$ / žrtev in tako naprej. Upoštevajoč te vrednosti so kriteriji tveganja zelo visoki, vendar niso edina merila, ki narekujejo politiko upravljanja tveganja in ukrepe za obvladovanje tveganj. Potencialna izguba življenja se izračuna iz eq.1 in je 0.000617 žrtev/ leto za leto 2016.

Ladijski promet s tankerji ima tudi okoljska tveganja zaradi onesnaženja in gospodarska tveganja zaradi možne izgube premoženja v primeru nesreč.

4.2.3 Nevarnost onesnaženja z nafto

Če uporabljamo enak pristop za izračun meril tveganja kot za posadko, se kriterij za onesnaženje z nafto r izračunata kot delež celotne količine razlitja in finančnega prispevka dejavnosti v enem letu. Količina razlitja je pridobljena iz statistike ITOPF [17] in se giblje od 2.000 do 15.000 ton na leto na globalni ravni. Tako je podan kriterij izlitja 6,55 ton/1000 miljonov \$ ali 152,6 miljonov \$ / tono. Poleg tega je potencialna količina, ki je bila izlita, rezultat tveganja onesnaževanja in ekomske vrednosti pomorskega posla.

$$PLC_A = r \cdot EV \quad \text{eq. 2}$$

To pomeni potencialno izgubo tovora, ki znaša 1543 ton / leto za leto 2016. Ta vrednost je količina razlitja za povprečno velikost ladje v floti. Povprečna velikost ladje se izračuna glede na število ladij v vsaki kategoriji, ki je tvorijo ladje velikosti Handysize do tankerjev VLCC. Povprečna velikost je približno 70.000 DWT, skoraj Panamax velikosti. Poleg tega se izračuna tudi pogostost nesreč s tono ali več izlite nafte, ki za leto 2016 znaša $1,30 \cdot 10^{-1}$ / leto.

$$F_2 = \frac{PLC_A}{\sum_{N=1}^{N_u} \frac{1}{N}}, \quad \text{eq. 3}$$

kje je:

F_2 - je pogostost nesreč, ki vključujejo eno ali več ton izlitja,

N_u - je zgornja meja količine razlitja, ki se lahko pojavi v eni nesreči (popolna izguba),

PLC_A - Letna potencialna izguba zadrževanja

Izračunana vrednost F_2 se lahko šteje kot dopustna (ekonomska) pogostost nesreč pri razlitju nafte. Območje okoli te vrednosti definira območje ALARP. To je definirano z delitvijo F_2 s faktorjem 0,1 za zgornjo mejo ALARP in pomnožitvijo z 0,1 za spodnjo mejo.

4.2.4 Izguba premoženskega tveganja

Tveganje izgube dela ali celotnega tovora ter stroškov škode ali popolne izgube ladje je gospodarsko tveganje, ki prvenstveno vpliva na politiko družbe. Statistike svetovne flote kažejo, da se število nesreč narašča, skupaj s številom ladij. Enako velja za posamezna pristanišča in teritorialne vode. Po drugi strani so posledice nesreč manjše zaradi neprestanih izboljšav pomorskih standardov za gradnjo ladij, nadzorom navigacijskih področij, storitev obalnih služb in še več.

Tveganje izgube premoženja je tukaj izračunano z enakim pristopom kot PLL in PLC. Izračun za potencialno izgubo premoženja temelji na:

$$PLP_A = r_P \cdot EV \quad \text{eq. 4}$$

Kjer je EV povprečen prihodek ladje na leto in r_P je izguba premoženja na povprečni prihodek na ladjo.

$$r_P = (NA \cdot SV_{av} \cdot f_{dmg}) + (Q_{spill} \cdot P_{av_y}) / rev_{a_s} \quad \text{eq. 5}$$

kjer je,

NA - je število nesreč za tankerje s 60.000 DWT in več v analiziranem letu

SV_{av} - povprečna vrednost nove ladje (pri analizi velikosti od Handysize do VLCC je povprečna vrednost približno 50 M \$)

f_{dmg} - je povprečni faktor škode ob nesreči. Po podatkih MEPC 58-INF-2 je okoli 5% nove vrednosti ladje za večja trčenja, 10% za večje nesreče s požarom in eksplozijo. Manjše nezgode imajo faktor škode okoli 2%. Za namene te študije velja, da je f_{dmg} 4%.

Q_{spill} - je količina izlitedga olja, ki je v analiziranem letu povzeta po ITOPF statistiki

P_{av_y} - povprečna cena nafte v analiziranem letu, in

rev_{a_s} - povprečni prihodek na ladjo v floti v analiziranem letu

Enota za PLPA je razmerje med izgubo premoženja v M\$/ladijskem letu na M\$ gospodarske dejavnosti. Nadalje se pogostost izgube premoženja izračuna z enačbo 6, pri čemer je N_u strošek celotne izgube, odvisno od vrste ladje. Povprečna vrednost $\sum_{N=1}^{N_u} \frac{1}{N}$ za Panamaks velikost je 4,5.

$$F_3 = \frac{PLPA}{\sum_{N=1}^{N_u} \frac{1}{N}} \quad \text{eq. 6}$$

Za leto 2016 je dopustni strošek škode $F_3 = 2.96 \cdot 10^{-2}$ izgubljenega premoženja v M \$ / ladijsko leto. Sprejemljivo območje okoli te vrednosti je določeno s faktorjem 0,1.

4.2.5 Družbeno tveganje

Kriterij za družbeno tveganje (v svetovnem merilu) upošteva možnosti katastrofalnih nesreč velikega družbenega pomena. Glede na obravnavani sistem se lahko uporablajo merila za ocenjevanje individualnih in družbenih tveganj. Družbeno tveganje, ki ga predstavlja ladja, se meri z verjetnostjo skupine ljudi (posadke) in njihovih neposrednih tveganj za nesrečo ter s širšimi posledicami onesnaževanja. S socialnega vidika je to zadnje najpomembnejše tveganje, saj lahko nesreča neposredno vpliva na življenjsko okolje in ima posredne negativne gospodarske učinke. Družbeno tveganje je odvisno od gostote ljudi v bližini nesreče in lokacije prebivalstva glede na dogodek. Družbeno tveganje je običajno predstavljeno v obliki krivulje F-N, ki izraža razmerje med letno verjetnostjo (F) preseganja določenega števila smrtnih žrtev in števila (N). V večini držav se ocena tveganja izvaja na podlagi potencialnih smrtnih žrtev za izpostavljenou populacijo. Različne države uporabljajo rahlo drugačna merila za sprejemljivost tveganja. V Združenem kraljestvu so smernice za zdravje in varnost (HSE) na voljo za uporabo za posamezno tveganje kot glavni ukrep, pa tudi za uporabo kot družbenih meril tveganja za načrtovanje rabe zemljišč. Objekti (terminali, industrijski obrati) so dovoljeni le, če so izpolnjena (objavljena) merila.

Krivulje F-N so skupen način predstavljanja družbenega tveganja in mnogi menijo, da je to najboljši način za ponazoritev teh podatkov. Metode izračunavanja meril za ocenjevanje družbenega tveganja temeljijo na IMO MEPC 58-INF-2, odločitvenih parametrih, vključno s kriteriji sprejemljivosti tveganja in posodobljenimi s priporočili EMSA-e (Merila sprejemljivosti tveganja). Stopnja tveganja je prikazana kot kumulativna funkcija posledic in pogostosti.

$$F_1 = \frac{r \cdot EV}{\sum_{N=1}^{N_u} \frac{1}{N}} \quad \text{eq. 7}$$

kjer je:

- F_1 je pogostost nesreč, ki vključujejo eno ali več smrtnih žrtev,
 N_u je zgornja meja števila smrtnih žrtev, ki se lahko pojavit v eni nesreči,
 r število smrtnih žrtev zaradi prevoza, deljeno s prispevkom v BDP s prevozom. Lahko se izračuna kot $r = \text{žrteve} / \$ \text{BDP}$ (prispevek pomorske dejavnosti) in
 EV je gospodarska vrednost panoge. V tem primeru EV predstavlja referenčno plovilo in izhaja iz prihodka ladje na leto.

Vrednost dopustnega tveganja se določena za leto 2016 in znaša $1,6 \cdot 10^{-4}$ žrtve/leto. Zgornja dopustna meja je določena z množenjem izračunanega sprejemljivega tveganja s faktorjem 10, pri čemer je $F_{upper} = 1,6 \cdot 10^{-3}$ in spodnja meja z deljenim izračunanim tveganjem s faktorjem 10, s čimer dobimo $F_{lower} = 1,6 \cdot 10^{-5}$. Uporabljena merila so prikazana v tabeli (Tabela 12). Mejne vrednosti se zato izračunajo; vendar je izračunane meje, kot je bilo razloženo v uvodu, mogoče uporabiti le kot spodnje meje zgornje meje tveganja. Dodatno zmanjšanje zgornje meje tveganja lahko temelji na politiki družbe.

Tabela 12: Mejne vrednosti družbenega tveganja za 2016

Parametri za kriterije družbenega tveganja	Vrednost	Enota
F_{1_upper} (tveganje za življenje)	$1,6 \cdot 10^{-3}$	žrtve/leto
F_{1_lower}	$1,6 \cdot 10^{-5}$	žrtve/leto
F_{2_upper} (izguba tovora)	1.3	izlitja/ladijsko leto
F_{2_lower}	$1,3 \cdot 10^{-2}$	izlitja/ladijsko leto
F_{3_upper} (izguba premoženja)	$2,96 \cdot 10^{-1}$	izguba premoženja MUSD/ leto
F_{3_lower}	$2,96 \cdot 10^{-3}$	izguba premoženja MUSD/ leto

4.2.6 Izračun frekvence nesreč

Izpostavljenost v svetovne merili v obdobju 1980-2016 je bila 71.422 ladij-let in se uporablja za izračunavanje pogostosti nesreč. Izračune pogostosti je mogoče povzeti kot delež nezgod po tipih nezgod in skupno število nesreč. Vendar je število nesreč s smrtnimi žrtvami premalo, da bi predstavljalo kakršen koli pomemben trend nesreč. Pogostost nesreč se povečuje: povprečna frekvenčna med leti 1980 in 2008 je znašala $4,3 \cdot 10^{-2}$ / leto, vendar se je v zadnjem desetletju povečala na $4,6 \cdot 10^{-2}$ / leto. To je sorazmerno majhna sprememba, ki še potrjuje statistično povezavo med rastjo trgovine na morju in pojavitvijo nesreč.

Tabela 13: Izračuni pogostosti nesreč pri tankerjih med 1980 in 2016

Tankerji	Trk / Dotik	Potop	Nasedanje	Požar / Eksplozija	Drugo	SUM
Ladje >20,000 GRT						
Število nezgod 1980-2016	1222	6	599	435	678	2940
Ladijska leta 1980-2016 [ship years]	66.423,2	66.423,2	66.423,2	66.423,2	66.423,2	66.423,2
Pogostost nezgod tankerjev [na ladijsko leto]	1,84E-02	9,03E-05	9,02E-03	6,55E-03	1,02E-02	4,43E-02
Obdobje ponovitve [no. Ladijskih let za nezgodo]	54	11071	111	153	98	23
Število žrtev, 1980-2016	61	0	6	181	32	280

Primerjava ladijske statistike za Koprski zaliv in v svetovnem merilu poda rezultat, da je povprečna doba med nezgodo za isto ladjo 80 let, v svetovnem merilu pa 23 let. Že iz slike (

Slika 4) je mogoče ugotoviti, da je število nesreč v Jadranском morju manjše, kot v primerljivih območjih v Severnem morju. Rezultati pogostosti nezgod oziroma ponovljivosti dogodka je za Jadran bolj ugoden, kar potrjuje tudi statistika.

4.3 POSLEDICE

Posledica nesreče je opredeljena kot pričakovano število smrtnih žrtev, če pride do takšne nesreče. Da bi izvedli dosledne in primerljive ocene posledic, so definirane referenčne grupe pričakovanega števila smrtnih žrtev. Kot predlaga MEPC, so grupe opredeljene tako, da ustrezajo referenčnemu plovilu. V primeru tankerjev po velikosti od Handysize do VLCC. Za vse vrste ladij pa po tipu ladje. Vsaka grupa je nadalje razdeljena na 13 podskupin, ki pokrivajo celoten obseg nesreč, od manjšega scenarija do katastrofalne nesreče, ki povzroči veliko število smrtnih žrtev. Enak pristop se uporablja za posledice razlitja nafte in za posledice izgube premoženja. Grupe vsake kategorije posledic temeljijo na povprečnih značilnostih ladje in so prikazane v tabeli (Tabela 14) kot vrednosti za določeno velikost grupe.

Tabela 14: Značilnosti velikosti ladij in kategorije posledic

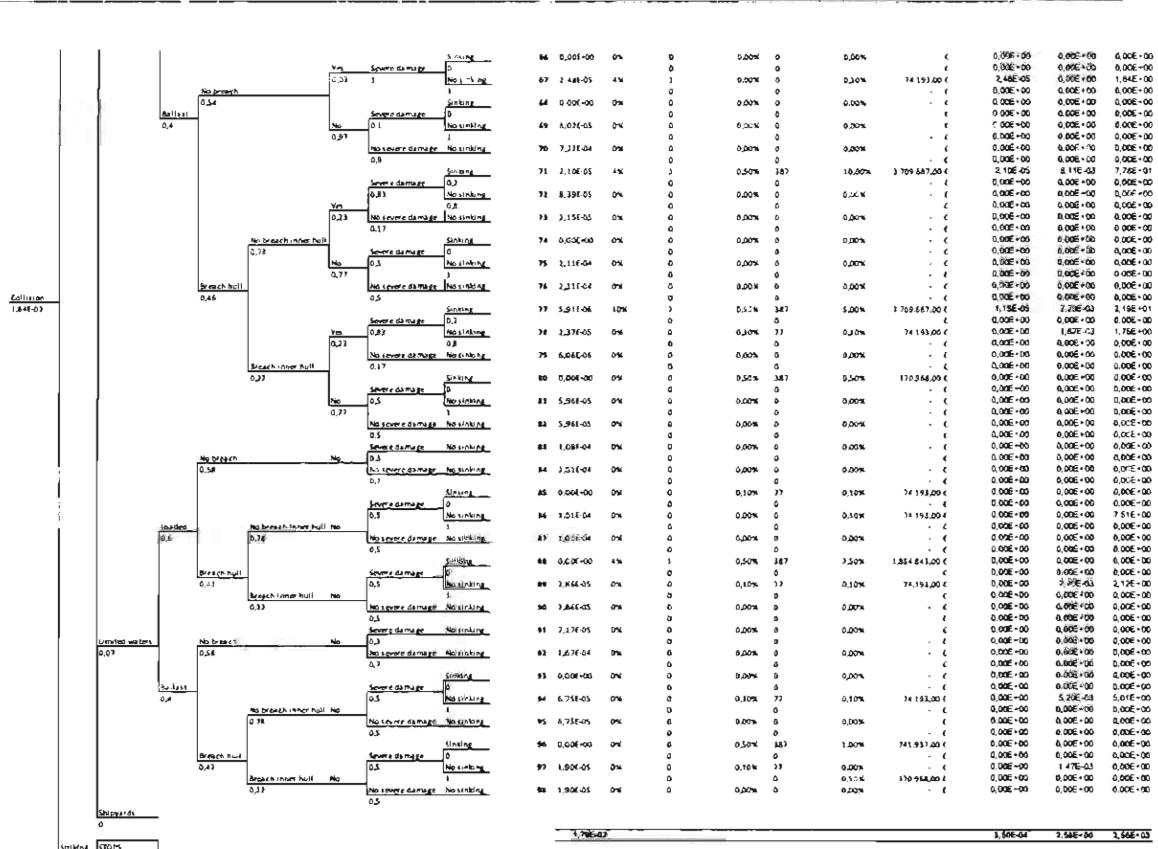
	Kapaciteta 100% [m ³]	Kapaciteta 95% [m ³]	Vrednost ladje	Število posadke
Other	4200	4116	10.000.000,00 €	
Handysize	30.000	29.400	25.000.000,00 €	20
Handymax	55.000	53.900	35.000.000,00 €	24
Panamax	79.000	77.420	50.000.000,00 €	26
Aframax	122.600	120.148	65.000.000,00 €	28
Suezmax	170.000	166.600	85.000.000,00 €	32
VLCC	340.000	333.200	130.000.000,00 €	32

Panamax	% smrtnih žrtev na krovu	% Panamax	% izlitega tovora	Panamax	% Obseg škode
Posadka		Okolje		Lastnina	
0	0,00%	0	0,00%	- €	0,00%
1	4,00%	77	0,10%	74.193,00 €	0,10%
2	10,00%	193	0,25%	185.484,00 €	0,25%
3	15,00%	387	0,50%	370.968,00 €	0,50%
5	20,00%	774	1,00%	741.937,00 €	1,00%
6	25,00%	1935	2,50%	1.854.843,00 €	2,50%
9	35,00%	3871	5,00%	3.709.687,00 €	5,00%
13	50,00%	11613	15,00%	11.129.062,00 €	15,00%
15	60,00%	19355	25,00%	18.548.437,00 €	25,00%
18	70,00%	23226	30,00%	22.258.125,00 €	30,00%
20	80,00%	38710	50,00%	37.096.875,00 €	50,00%
23	90,00%	54194	70,00%	51.935.625,00 €	70,00%
26	100,00%	77420	100,00%	74.193.750,00 €	100,00%

Vsek končni dogodek je povezan s predvidenim številom smrtnih žrtev. Pričakovano število smrtnih žrtev je izbrano iz ene od trinajstih možnih podskupin, kot so bile definirano prej. Drevo dogodkov in verjetnosti za vsak dogodek so izvedeni znotraj ekspertne skupine vključenih v postopek prepoznavanja nevarnosti. Osnovna struktura drevesa dogodkov temelji na poročilu MEPC. Za izračun PLL, PLC in PLP se uporablja drevo dogodkov, začetne frekvence za vsako

vrsto nezgode pa so določene na osnovi izračuna verjetnosti iz statistike lokalnega prometa. Predpostavka smrtnih žrtev, količine razlitja in izgube lastnine temelji na tabeli (Tabela 14).

		Expected frequency per accident		Consequences per environment		Consequences to property		Risk (People) P.L.: 1000/hp/year	Risk P.L.: 1000/hp/year	Risk P.L.: 1000/hp/year
	No	Severe damage	No sinking	Frequency	%	Consequences per environment	%	Consequences to property	P.L.: 1000/hp/year	P.L.: 1000/hp/year
No screen	No	Severe damage	No sinking	1	1.00E-04	0%	0	0.00%	0	0.00E+00
0.54	No	No severe damage	No sinking	2	1.32E-03	0%	0	0.00%	0	0.00E+00
		0.33	Sinking	3	1.49E-05	4%	1	0.00%	0	0.00E+00
		0.03	Severe damage	4	1.42E-05	0%	0	0.00%	0	0.00E+00
			No sinking	5	0.00E+00	0%	0	0.10%	77	1.46E+01
		0.76	Severe damage	6	2.97E-04	0%	0	0.00%	0	0.00E+00
			No sinking	7	6.55E-04	0%	0	0.00%	0	0.00E+00
		0.71	No severe damage	8	4.07E-06	10%	1	15.00%	34613	1.00E-06
			No sinking	9	4.02E-06	0%	0	0.00%	0	0.00E+00
		0.46	Severe damage	10	0.00E+00	0%	0	0.00%	0	0.00E+00
			No sinking	11	7.54E-05	4%	1	2.30%	1915	4.00E-05
		0.22	No severe damage	12	1.85E-04	0%	0	0.00%	0	0.00E+00
			No sinking							
		0.71	Severe damage	13	6.68E-05	0%	0	0.00%	0	0.00E+00
			No sinking	14	8.87E-04	0%	0	0.00%	0	0.00E+00
		0.54	No severe damage	15	6.61E-06	4%	1	0.50%	387	3.50E-06
			No sinking	16	6.61E-06	0%	1	0.50%	347	3.50E-06
		0.4	Severe damage	17	0.00E+00	0%	0	0.00%	0	0.00E+00
			No sinking	18	3.74E-04	0%	0	0.00%	0	0.00E+00
		0.22	No severe damage	19	1.04E-04	0%	0	0.00%	0	0.00E+00
			No sinking	20	3.78E-06	4%	1	0.50%	387	1.50E-06
		0.23	Severe damage	21	3.78E-06	0%	0	0.00%	0	0.00E+00
			No sinking	22	3.78E-06	0%	0	0.10%	77	0.50E-06
		0.72	No severe damage	23	2.50E-05	4%	1	0.50%	187	0.50E-05
			No sinking	24	8.56E-05	0%	0	0.00%	0	0.00E+00
		0.78	Severe damage	25	6.17E-05	0%	0	0.00%	0	0.00E+00
			No sinking	26	1.49E-03	0%	0	0.00%	0	0.00E+00
		0.22	No severe damage	27	2.75E-05	4%	1	0.50%	387	0.50E-05
			No sinking	28	2.75E-05	0%	0	0.50%	387	0.10%
		0.71	Severe damage	29	7.54E-05	0%	0	0.30%	77	0.35E-05
			No sinking	30	4.83E-04	0%	0	0.00%	0	0.00E+00
		0.24	No severe damage	31	3.54E-04	0%	0	0.00%	0	0.00E+00
			No sinking	32	7.26E-06	15%	1	20.00%	11613	1.50E-06
		0.72	Severe damage	33	3.78E-06	0%	0	0.10%	77	0.50E-06
			No sinking							
		0.5	Sinking	34	2.06E-01	4%	1	0.00%	0	0.00E+00
			No sinking	35	2.50E-01	0%	0	0.00%	0	0.00E+00
		0.22	No severe damage	36	1.09E-05	4%	1	0.50%	387	3.50E-05
			No sinking	37	1.09E-05	0%	0	0.50%	387	1.07E-02
		0.72	Severe damage	38	2.75E-05	0%	0	0.50%	387	0.10%
			No sinking	39	2.75E-05	0%	0	0.00%	0	0.00E+00
		0.22	No severe damage	40	1.04E-04	0%	0	0.00%	0	0.00E+00
			No sinking	41	3.54E-04	0%	0	0.00%	0	0.00E+00
		0.71	Severe damage	42	1.72E-04	0%	0	0.00%	0	0.00E+00
			No sinking	43	3.36E-04	0%	0	0.00%	0	0.00E+00
		0.22	No severe damage	44	2.76E-06	4%	1	20.00%	11613	5.00E-06
			No sinking	45	2.18E-06	0%	0	0.50%	187	3.70E-06
		0.74	Severe damage	46	1.36E-04	0%	0	0.00%	0	0.00E+00
			No sinking	47	3.97E-05	0%	0	0.00%	0	0.00E+00
		0.21	No severe damage	48	4.18E-05	0%	0	0.00%	0	0.00E+00
			No sinking	49	1.35E-03	0%	0	0.00%	0	0.00E+00
		0.6	No severe damage	50	1.83E-05	4%	1	0.50%	387	0.50E-05
			No sinking	51	1.83E-05	0%	0	0.00%	0	0.00E+00
		0.22	Severe damage	52	1.06E-04	0%	0	0.10%	77	0.10%
			No sinking	53	1.06E-04	0%	0	0.00%	0	0.00E+00
		0.71	No severe damage	54	1.51E-04	4%	1	1.00%	77	5.00E-04
			No sinking	55	1.51E-04	0%	0	0.00%	0	0.00E+00
		0.22	Severe damage	56	1.76E-04	0%	0	0.10%	77	0.10%
			No sinking	57	5.00E-05	0%	0	0.00%	0	0.00E+00
		0.71	No severe damage	58	5.18E-06	4%	1	7.50%	1935	5.00E-06
			No sinking	59	5.18E-06	0%	0	0.50%	187	14.15E-03
		0.22	Severe damage	60	4.78E-05	0%	0	0.00%	0	0.00E+00
			No sinking	61	9.05E-05	0%	0	0.00%	0	0.00E+00
		0.71	No severe damage	62	6.65E-05	0%	0	0.00%	0	0.00E+00
			No sinking	63	1.70E-04	0%	0	0.10%	77	0.10%
		0.22	Severe damage	64	3.17E-04	0%	0	0.00%	0	0.00E+00
			No sinking	65	1.12E-04	0%	0	0.00%	0	0.00E+00
		0.71	No severe damage	66	3.55E-05	4%	1	70.00%	54194	50.00%
			No sinking	67	9.08E-06	0%	0	0.50%	387	1.00E-01
		0.22	Severe damage	68	6.02E-06	0%	0	0.00%	0	0.00E+00
			No sinking	69	3.95E-05	0%	0	0.50%	387	0.00E+00
		0.71	No severe damage	70	1.12E-04	0%	0	0.00%	0	0.00E+00
			No sinking							



Slika 72: Drevo dogodkov za trčenje ladje

Začetna pogostost nesreče dogodka na sliki (Slika 72) za trčenje je izračunana na osnovi statističnih podatkov od leta 1980 do 2016 za svetovno floto tankerjev. Vmesne verjetnosti v drevesu so izbrane na osnovi poročila MEPC, vendar jih je možno nadaljnje izboljšati z uporabo širšega HAZOP ocenjevanja. V predlaganem drevesu dogodkov se predvideva kvantitativna ocena smrtnosti, količine razlitja nafte in izgube lastnine za vsak nezgodni dogodek. Podatki delno temeljijo na pregledu več poročil o nesrečah tankerjev, ki so na voljo v podatkovnih bazah EMSA in ITOPF.

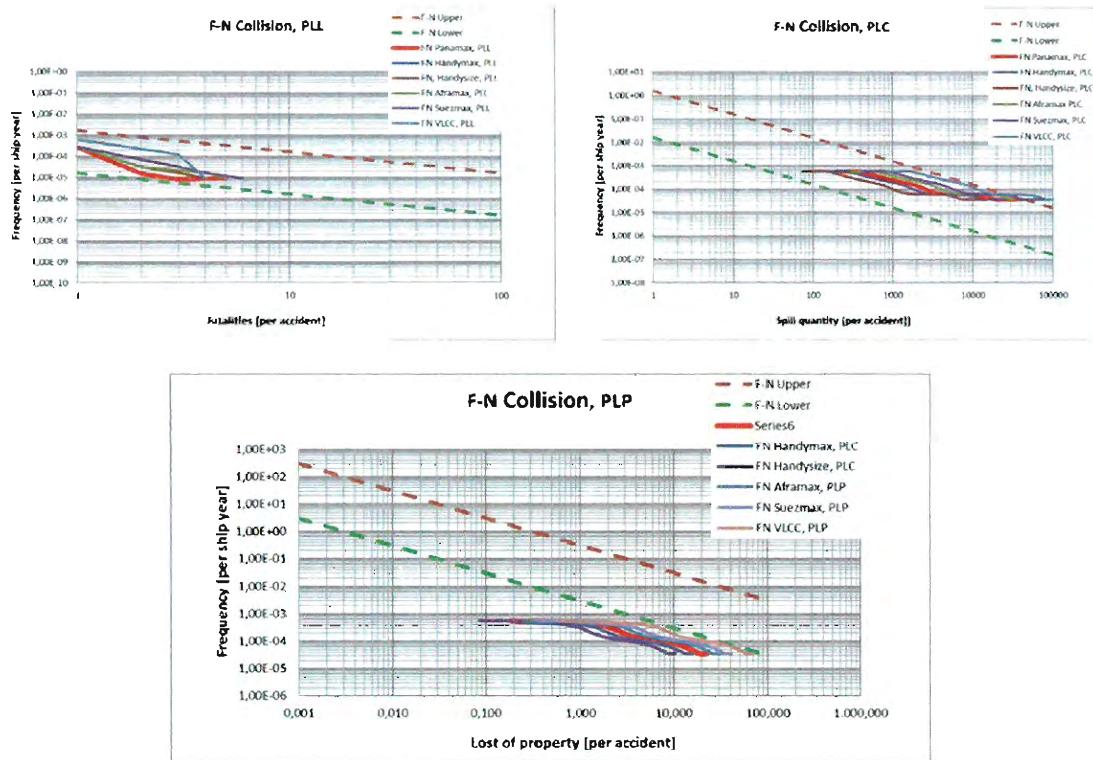
Verjetnosti začetnega dogodka trčenja, ki je bila izračunana s simulacijami prometa v Koprskem zalivu le malo odstopa (je manjša) od verjetnosti določene z globalno statistiko. Na osnovi začetne primerljivosti verjetnosti dogodka lahko sledimo drevesu dogodkov po tisti veji, ki je bolj primerljiva s plovnimi razmerami v Slovenskem morju. Gre torej za poudarek na območjih terminalov ter omejenih plovnih poti.

4.4 NIVOJI TVEGANJA

Na podlagi izračunanih individualnih frekvenc tveganj se izračuna družbeno (kolektivno) tveganje. Vsota verjetnosti smrti za vsak dogodek po populaciji (posadki), predstavlja število ljudi, ki jih je določen dogodek ogrožil. Raven tveganja za tankerje je prikazana v diagramu F-N. Stopnja tveganja se izračuna kot vsota frekvence na ladijsko leto za analizirane nesreče. Možnosti za nadzor tveganja, ki jih je v zadnjih desetletjih upoštevala mednarodna skupnost, so zmanjšale sprejemljivo tveganje za skoraj 40%, od 1.1×10^{-3} na 4.16×10^{-4} žrtev na leto. Kot

je bilo ugotovljeno zgoraj, meja tveganja ni le izračunana vrednost, ampak tudi upošteva družbeno in politično tveganje države.

Predstavitev rezultatov nam omogoča, da opazujemo krivulje F-N za vsak slučajni dogodek in vsako velikost tankerja, ki upošteva tri glavna tveganja: izgubo življenja, izlitje snovi v okolje in izgubo premoženja. Krivulje F-N za trčenje so predstavljene na sliki (Slika 73).

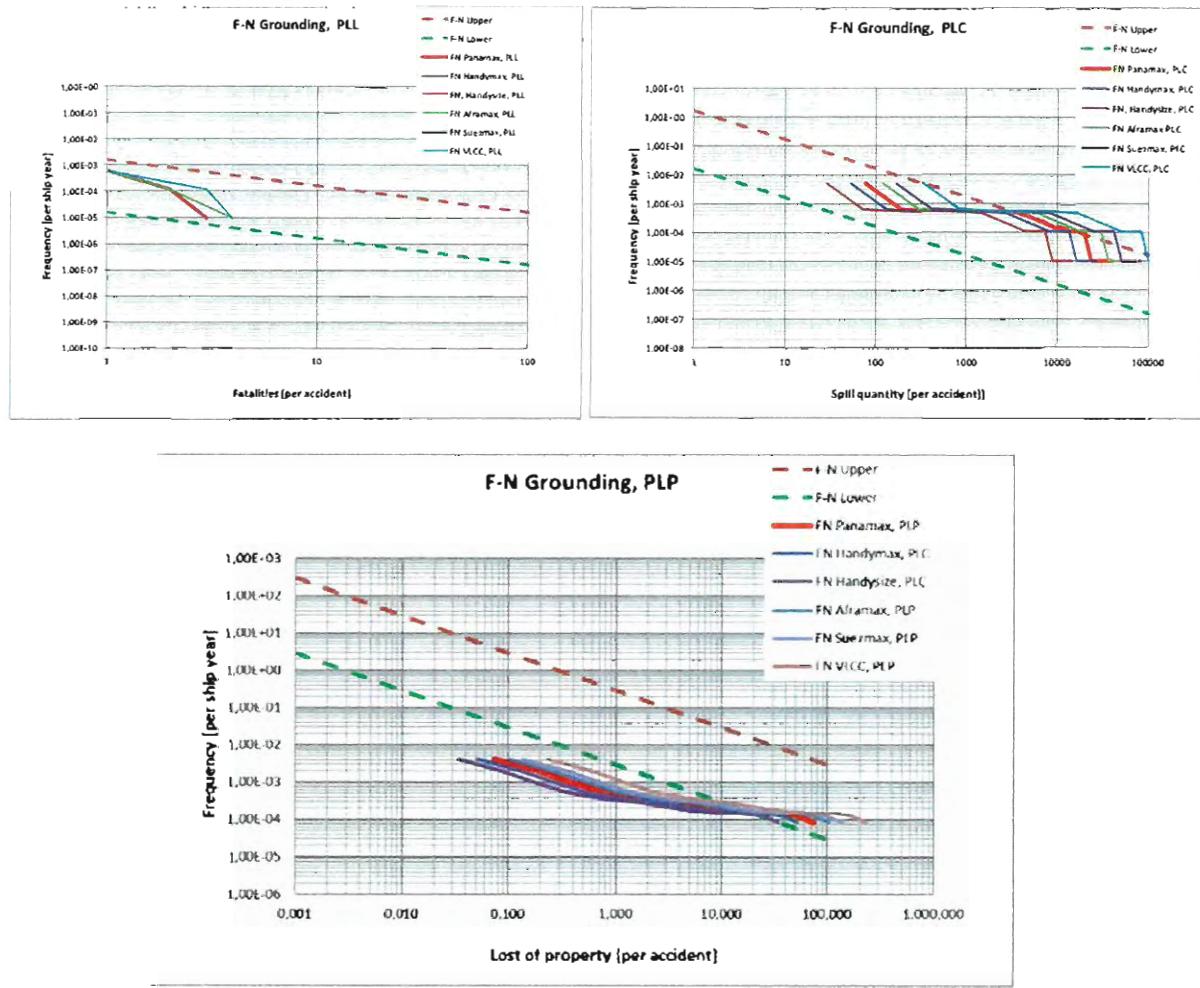


Slika 73: Družbeno tveganje za tankerje za primer trčenja

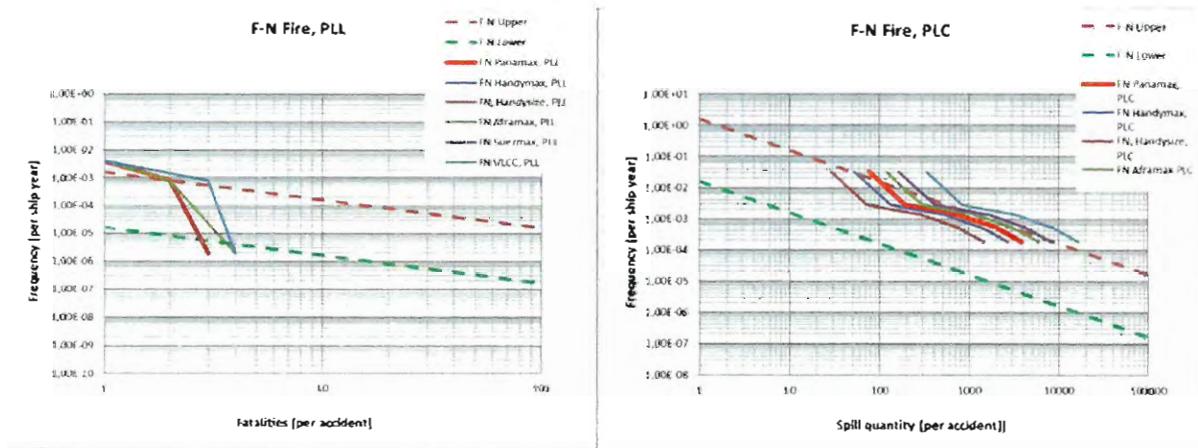
Opazimo lahko, da so krivulje tveganja znotraj meje ALARP za tveganje izgube življenja in izgubo premoženskega tveganja. Tveganje za izgubo tovora pa je na zgornjem robu za tankerje Panamax za razlitje med od 2000 do 20.000 ton ladijskega goriva.

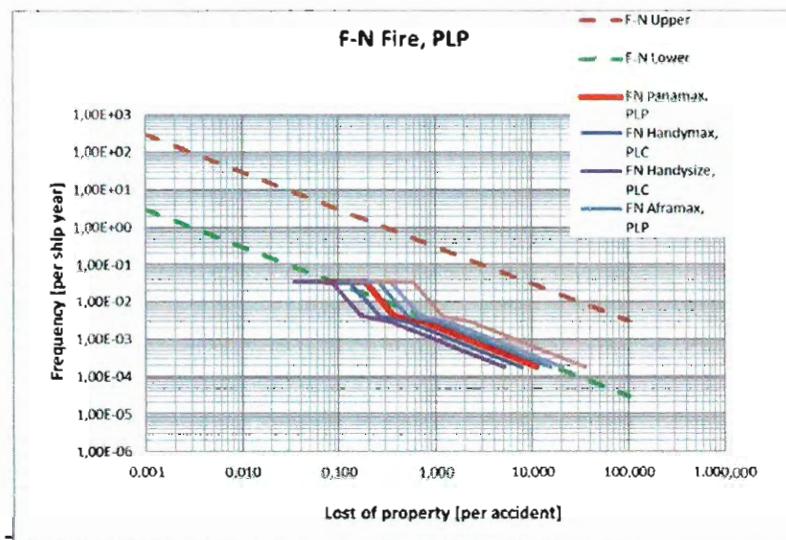
Tveganje PLC-ja za večje ladje presega sprejemljivo tveganje predvsem zaradi večje zmogljivosti ladje. Dejanska analiza predvideva enak odstotek razlitja nafte za enako nesrečo v primeru drevesa dogodkov, glede velikosti ladje. V realni situaciji na morju je verjetnost razvoja dogodkov drugačna in je odvisna tudi od velikosti ladje. Glavne razlike so operativni postopki, ki jih zahtevajo nacionalni organi, usklajevanje VTS, pilotske zahteve glede na velikost in lokalne razmere, itd. Zaradi teh posebnosti je možno nadaljnje izboljšanje drevesa dogodkov in je dejanski model mogoče orientirati še bolj lokalno za določeno navigacijsko območje. Velikost tankerja Panamax je v našem primeru povprečna velikost ladje v skupini in se zato lahko obravnava kot povprečna krivulja tveganja za tankerje.

Rezultate ocene podajo krivulje tveganja za vse tipične vrste nesreč. Najbolj pomembne v smislu posledic so nasedanje, trčenje, požar in eksplozija.

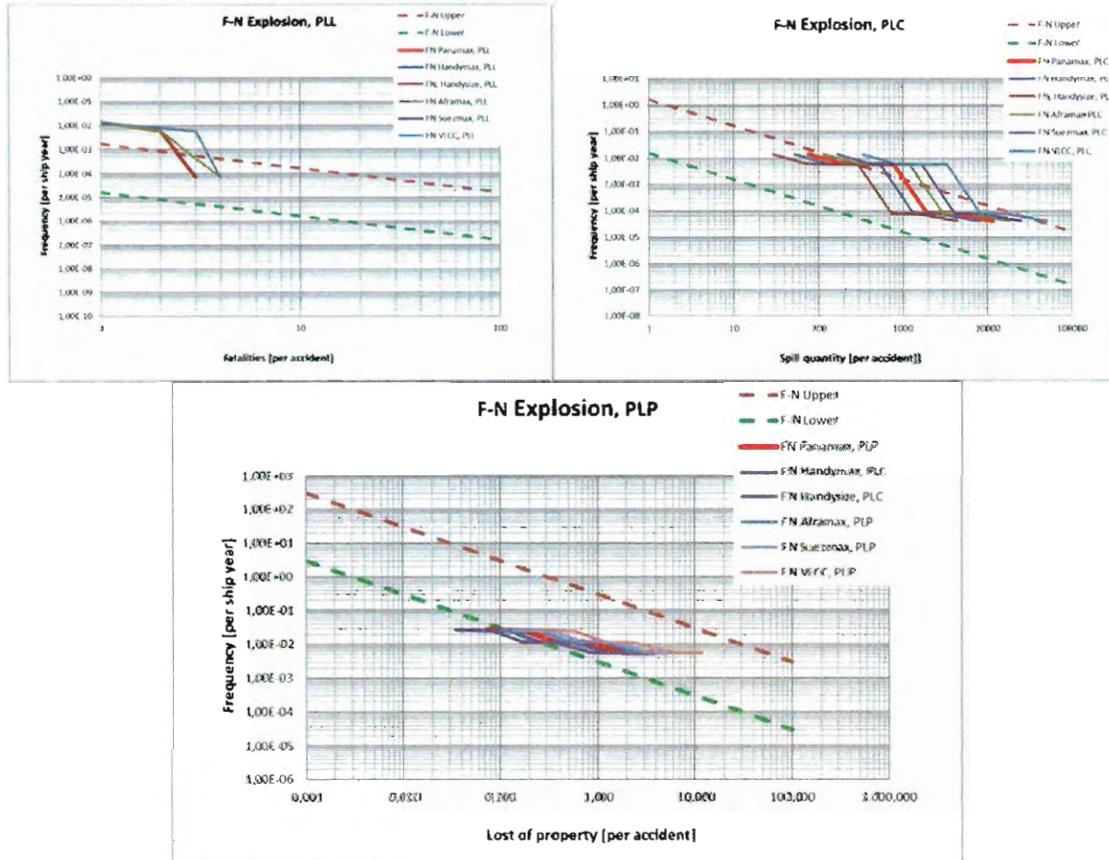


Slika 74: Družbeno tveganje za tankerje za primer nasedanja





Slika 75: Družbeno tveganje za tankerje za primer požara



Slika 76: Družbeno tveganje za tankerje za primer eksplozije

Glede na zgornje krivulje tveganja so razlitja nafte bolj izpostavljena in kritično v primerjavi z drugimi tveganji. Izlitij nafte se zgodi kot posledica naključnih dogodkov. V večini primerov so mala in srednja razlitja bolj problematična. PLC grafi so pripeljali do zaključkov, da so se v zadnjih desetletjih sistematično obravnavala velika razlitja z uvedbo sodobnih navigacijskih sistemov, navigacijskim nadzorom na omejenih območjih in novimi pravili za izdelavo tankerjev.

Naslednje je tveganje za člane posadke: izguba življenja, za katero je ugotovljeno, da je sprejemljiva za velike nesreče, ker je njihova verjetnost marginalna. Vsi grafi kažejo, da tveganje presega sprejemljivo mejo za eno do dva smrtna primera. Pri tem je potrebno upoštevati, da ocenjevalni pristop ni zanesljiv za majhne številke (statistično). Smrtne žrtve se štejejo v naravnem številu (1, 2 ...), vendar bi statistično morali upoštevati dejansko pozitivno število (npr. 0,1 žrtve / leto). Model namerno uporablja zaokrožene številke, da bi ugotovil, da v praksi smrtne žrtve izhajajo predvsem iz nepričakovanih nesreč (višje sile ali človeške napake), kakor tehničnega ali predvidljivega dogodka. Na ta način bi lahko ocenili, da je tudi tveganje za posadko sprejemljivo.

Nazadnje, obstaja gospodarski vidik tveganja, kjer vsi grafični prikazi PLP kažejo, da posledice izgube premoženja zaradi nesreč ne povzročajo prekomernega ekonomskega tveganja. Eksplozije in nesreče s požarom so izračunane znotraj sprejemljivih meja, kar pomeni, da je treba ohraniti ukrepe za nadzor tveganja, da tveganje ostane na sprejemljivi ravni. Treba je opozoriti, da je vsa tri tveganja potrebno obravnavati skupaj, zlasti PLC in PLP, ki so neposredno povezani s razmerjem stroški - koristi.

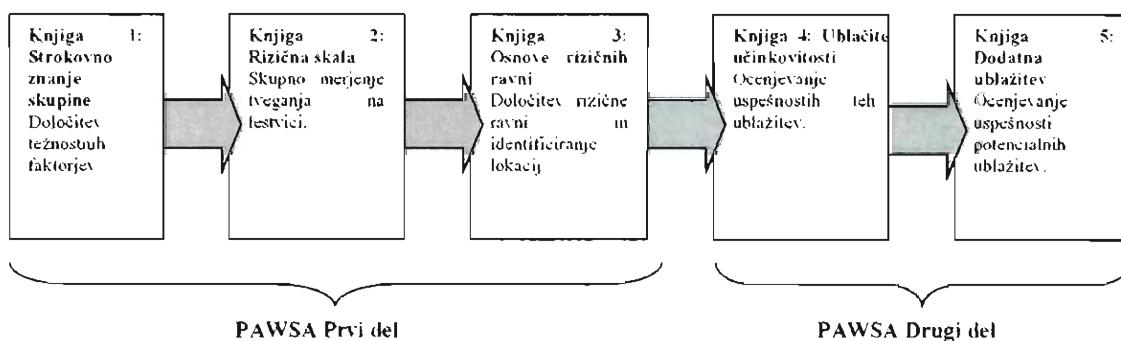
4.5 MODEL PAWSA (PORT AND WATERWAY SAFETY ASSESSMENT)

4.5.1 Model

Model *PAWSA* (*Port And Waterway Safety Assessment*), ki ga je zasnoval *USCG* (*United States Coast Guard*) deluje z izpolnjevanjem 5-ih knjig; V tem delu projekta so relevantne prve tri knjige. Sledi kratek opis modela in rezultatov, podrobnejši opis je razviden iz poročila št.4.

V prvi knjigi anketiranci najprej podajo oceno poznavanja situacije posamezne skupine faktorjev v primerjavi z ostalimi udeleženci. Recimo; za prvo skupino (Vessel Conditions); če predpostavlja, da je njegovo poznavanje stanja ladij in kvalitete posadke boljše kot povprečje ostalih udeležencev izbere oceno 1, če je anketirančeve znanje v povprečju na tem področju izbere 2, če pa ni seznanjen s situacijo skupine faktorjev, izbere oceno 3.

V drugi knjigi se ocenjuje meje/stopnje posameznega faktorja tveganja. V tretji knjigi se vnašajo ocene faktorjev za področje Luke Koper. Tudi grafično se locira posamezno skupino faktorjev tveganja.



Slika 77: Shema vsebin in postopka ocenjevanje elementov tveganja.

Knjiga 1: *Strokovno znanje skupine* (Team Expertise) se uporablja za jemanje znanja vsake skupine, glede na druge ekipe v delavnici. Rezultati 1. knjige se uporabljajo za skupno oceno vseh ekip in tudi za vse ostale knjige.

Knjiga 2: *Stopnje Tveganj* (Risk Factor Rating Scales) podaja lestvico tveganja za vsak posamezni dejavnik. Ta ocenjevalcem služi za primerjavo določenega kakovostnega opisa glede zvišanja tveganja. Ti kakovostni opisi predstavljajo značilen spekter možnih pogojev, ki vplivajo na tveganja, ki se pojavljajo na plovnih poteh.

Knjiga 3: Nivoji tveganja (Basic Risk Levels) se uporabljajo, da udeleženci ugotovijo, kje na njihovih poteh pade tveganje na lestvici, razviti v knjigi 2. Kakšni so rezultati stopnje tveganja za vsak dejavnik, ob upoštevanju vseh ukrepov, ki se že izvajajo za zmanjšanje tveganja na plovnih poteh.

Knjiga 4: *Učinkovitost ukrepov* (Mitigation Effectiveness) se uporablja za dva namena. Ocenjevalci morajo opisati strategije tveganja, ki že obstajajo, da pomagajo zmanjšati raven tveganja za njihove plovne poti.

Knjiga 5: *Dodatni ukrepi* (Additional Mitigations) zagotavljajo ocenjevalcem, da lahko razvijejo posebne ukrepe za zmanjšanje tveganja, ki jih je treba sprejeti in oceniti, kako učinkoviti so ti ukrepi in ali bi se v nadaljnje lahko zmanjšalo ravni tveganja.

4.5.2 Cilji PAWSA

Postopek ocenjevanja tveganja je discipliniran pristop k ugotavljanju glavnih tveganj za varnost plovnih poti, ocenjevanja ravni tveganja in ovrednotenja možnih ukrepov ter tako pripraviti za izvajanje izbrane ukrepe za zmanjšanje tveganja.

Postopek ocenjevanja tveganja predstavlja pomemben del skupnih, javno-zasebnih načrtovanj zmanjšanj nevarnosti v pristaniščih in na plovnih poteh. Ko ga dosledno in enotno uporabljamo, je proces osnova za izbiro najboljših odločitev, ki vplivajo na ublažitev tvegaj tako na lokalni kot globalni ravni.

Med delavnico (PAWSA) udeleženci diskutirajo o vprašanjih povezanih z varnostjo na plovnih poteh in v pristaniščih, nato pa zagotovijo numerične vložke za kvantifikacijo teh razprav. Te numerične ocene so organizirane v pet logičnih segmentov, ki jih preprosto imenujemo »knjige«. Pregled vsake knjige sledi pozneje v poglavju Metodologija. Ko se izpolni vsako knjigo, se rezultati vnesejo v programsko opremo PAWSA, razen podatkov iz »Knjige 1«, rezultati te so predstavljeni udeležencem takoj. Rezultate iz vsake prejšnje »knjige« udeleženci uporabijo kot odskočno desko za razpravo v naslednji fazi postopka, to ne velja za *Knjigo 1* in *Knjigo 2*.

4.5.3 Ocena tveganja za plovne poti – Waterway Risk Model

Ker je tveganje opredeljeno kot produkt verjetnosti nezgode in njenih posledic, model tveganja v plovnih poteh vključuje spremenljivke, ki se ukvarjajo z obema.

Šest kategorij tveganja, ki se uporabljajo v modelu:

- **Stanje plovil** (vessel conditions) – kakovost plovil in njihovih posadk, ki delujejo na plovnih poteh.
- **Prometne razmere** (traffic conditions) – število plovil, ki uporabljajo plovne poti in njihove interakcije.
- **Navigacijski pogoji** (navigational conditions) – okoljske razmere za plovila, ki plujejo na plovnih poteh. Te se nanašajo na veter, tokove, itd.
- **Stanje plovne poti** (waterway conditions) – fizikalne lastnosti plovnih poti, ki vplivajo na manevriranje plovil.
- **Neposredne posledice** (immediate consequences) – neposredni učinki nezgode v plovnih potih: ljudje se lahko poškodujejo ali umrejo.
- **Poznejše posledice** (subsequent consequences) – posledice, ki se pokažejo kasneje, po nezgodi in imajo vpliv na okolico, tako v ekonomskem kot v ekološkem smislu.

Naslednja tabela prikazuje obliko šestih kategorij tveganja in ustrezne dejavnike tveganja v plovbi:

Tabela 15: Model tveganja na plovnih poteh

Model tveganja na plovnih poteh					
Stanje plovil	Prometne razmere	Navigacijski pogoji	Stanje plovne poti	Neposredne posledice	Poznejše posledice
Stanje plovil z velikim ugrczom	Obseg trgovskega prometa	Vetrovi	Oviranje vidljivosti	Poškodbe oseb	Varnost in zdravje
Stanje plovil z nizkim ugrezom	Obseg prometa manjših plovil	Morski tokovi	Dimenzijske	Izlitra naftic	Okolje
Stanje ribiških plovil	Mešani promet	Omejitve vidljivosti	Tip dna	Izlitra nevarnih snovi	Morski viri
Stanje manjših plovil	Prenarpanost	Ovire	Konfiguracija	Mobilnost	Ekonomija

Vir: United States Coast Guard, <http://www.navcen.uscg.gov/>

V raziskavi je sodelovalo približno 40 strokovnjakov, drugega dela – raziskave se je udeležilo 33 strokovnjakov ter vodja delavnice. Sodelovali so strokovnjaki iz različnih področij pomorstva. V tabeli so prikazana izhodiščna tveganja (knjiga 3). Povprečne ocene ocenjevalcev kažejo na to, da je večina atributov v območju sprejemljivega tveganja. Navigacijski pogoji so bili ocenjeni kot zelo dobri, enako so bile ocenjene tudi nekatere vrednosti, povezane s plovno potjo (oviranje vidljivosti in konfiguracija). To načeloma pomeni, da so plovne poti in sama Luka Koper relativno varne, čeprav bi se nekateri rezultati lahko še dodatno izboljšali. Vsekakor pa je treba te rezultate primerjati s predhodno raziskavo iz leta 2010.

Tabela 16: Ravni izhodišča tveganja za vse skupine skupaj 7.2.2017

Ravni izhodiščnega tveganja					
Stanje plovil	Prometne razmere	Navigacijski pogoji	Stanje plovne poti	Neposredne posledice	Poznejše posledice
Stanje plovil z velikim ugrezom	Obseg trgovskega prometa	Veter	Oviranje vidljivosti	Poškodbe oseb	Varnost in zdravje
3.7	3.8	5.2	2.2	6.0	4.4
Stanje plovil z nizkim ugrezom	Obsega prometa manjših plovil	Morski tokovi	Velikost	Izlitja naftne	Okolje
4.9	5.8	3.5	4.6	6.9	6.3
Stanje ribiških plovil	Mešani promet	Omejitve vidljivosti	Tip dna	Izlitja nevarnih snovi	Morski viri
5.7	4.4	3.1	3.8	7.5	4.6
Stanje manjših plovil	Prenatrpanost	Ovire	Konfiguracija	Mobilnost	Ekonomija
6.3	4.0	3.9	3.2	7.4	6.5

Pridobljene ocenjene vrednosti so bile združene v posamične povprečne vrednosti atributov in so prikazane v naslednji tabeli. Različne vrednosti predstavljajo različno zaznano oziroma ovrednoteno tveganje po posamičnem atributu. Vrednosti se v nadaljevanju porazdeljujejo v tri razrede tveganj. Vsak razred ima tudi svoj nivo sprejemljivosti in predvidene posledice, kot je to prikazano v naslednji tabeli.

Tabela 17: Razredi tveganja in nivoji sprejemljivosti.

Razred tveganja	Območje vrednosti	Sprejemljivost tveganja
Nizko tveganje	0 – 2,5	Tveganje sprejemljivo
Srednje tveganje	2,6 – 7,5	Tveganje sprejemljivo ob dodatnih ukrepih
Visoko tveganje	7,6 – 9	Tveganje nesprejemljivo

Povprečne ocene anketirancev kažejo, da je večina atributov v območju sprejemljivega tveganja, nekatere vrednosti povezane z navigacijskimi pogoji (gibanje vodnih mas, vidljivost in ovire na plovni poti) in plovno potjo (ovire vidljivosti in konfiguracija) pa so bile ocenjene kot zelo varne. PAWSA model temelji na tem, da se ocena varnosti plovne poti in luke pridobi iz več aspektov oziroma da jo poda večje število strokovnjakov iz različnih panog. Kako pridemo do teh rezultatov, je razvidno iz naslednjih tabel. V spodnji tabeli, podane ravni izhodiščnega tveganja samo za Pilote Koper. Njihov pogled se bistveno razlikuje od pogledov Luke Koper d.d., (tabela na naslednji strani) npr. pri oceni stanja plovil ocene teh dveh skupin še najbolj razlikujejo. To si lahko razlagamo kot različne poglede na stanje, ki je v luki ali pa enostavno kot zaščito lastnih interesov. Z vidika luke, ki želi poudariti, da je varna in z vidika pilotov, ki izpostavljajo slabo stanje plovil, da bi poudarili pomembnost pilotske službe v Luki Koper. V tabelah (Poročilo št.4) lahko najdemo več narejenih primerjav, še posebej pri skupinah oziroma ocenjevalcih, ki dobro poznajo razmere, a imajo nanje drugačne poglede. Pri vseh teh ocenah je bistveno, da dobimo, ko jih združimo, celotno oceno varnosti na plovnih poteh in v luki.

Tabela 18: Ravni izhodiščnega tveganja samo Piloti Koper

Ravni izhodiščnega tveganja-Piloti Koper					
Stanje plovil	Prometne razmere	Navigacijski pogoji	Stanje plovne poti	Neposredne posledice	Poznejše posledice
Stanje plovil z velikim ugrezom	Obseg trgovskega prometa	Veter	Oviranje vidljivosti	Poškodbe oseb	Varnost in zdravje
2.9	2.8	4.9	1.0	5.4	2.7
Stanje plovil z manjšim ugrezom	Obseg prometa manjših plovil	Morski tokovi	Velikost	Izlitja naftne	Okolje
2.6	4.9	1.0	5.1	6.0	5.4
Stanje ribiških plovil	Mešani promet	Omejitve vidljivosti	Tip dna	Izlitja nevarnih snovi	Morski viri
5.8	5.1	1.0	2.4	5.8	2.1
Stanje manjših plovil	Prenatranost	Ovire	Konfiguracija	Mobilnost	Ekonomija
9.0	2.8	4.9	1.0	5.0	2.9

Tabela 19: Ravni izhodiščnega tveganja samo Luka Koper d.d.

Ravni izhodiščnega tveganja-Luka Koper d.d.					
Stanje plovil	Prometne razmere	Navigacijski pogoji	Stanje plovne poti	Neposredne posledice	Poznejše posledice
Stanje plovil z velikim ugrezom	Obseg trgovskega prometa	Veter	Oviranje vidljivosti	Poškodbe oseb	Varnost in zdravje
5,8	1,5	2,4	1,0	3,3	4,9
Stanje plovil z manjšim ugrezom	Obseg prometa manjših plovil	Morski tokovi	Velikost	Izlitja naftne	Okolje
2,1	1,5	2,2	3,6	7,5	5,8
Stanje ribiških plovil	Mešani promet	Omejitve vidljivosti	Tip dna	Izlitja nevarnih snovi	Morski viri
2,3	5,4	2,7	1,6	7,7	5,8
Stanje manjših plovil	Prenatranost	Ovire	Konfiguracija	Mobilnost	Ekonomija
5,8	2,4	2,2	1,8	6,0	4,2

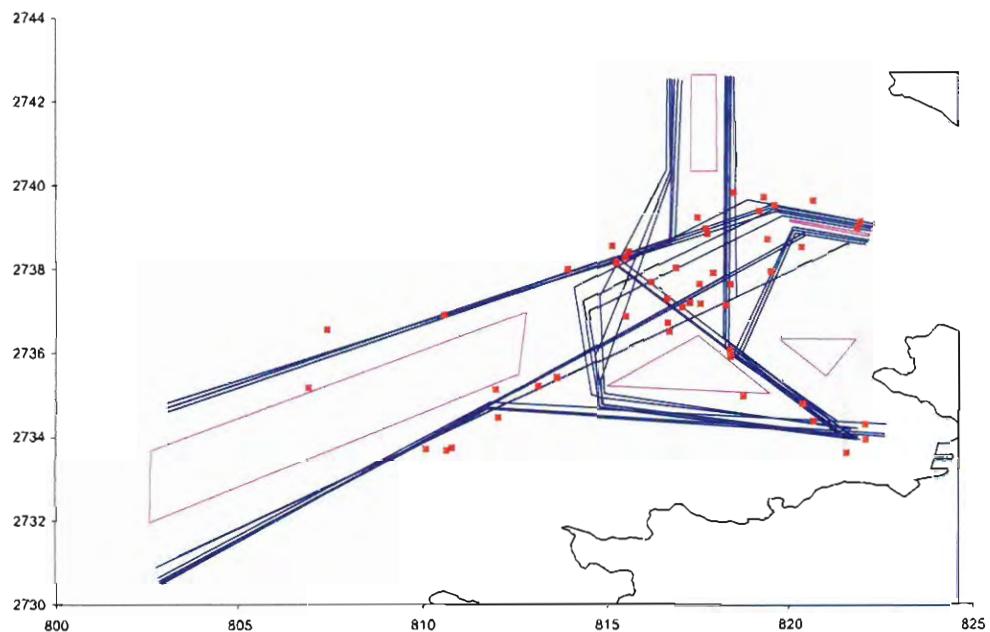
Tabela 20: Ravni izhodiščnega tveganja samo »URSP«

Ravni izhodiščnega tveganja-Uprava Republike Slovenije za pomorstvo					
Stanje plovil	Prometne razmere	Navigacijski pogoji	Stanje plovne poti	Neposredne posledice	Poznejše posledice
Stanje plovil z velikim ugrezom	Obseg trgovskega prometa	Veter	Oviranje vidljivosti	Poškodbe oseb	Varnost in zdravje
5,2	2,5	2,9	1,5	5,1	3,1
Stanje plovil z manjšim ugrezom	Obseg prometa manjših plovil	Morski tokovi	Velikost	Izlitja naftne	Okolje
6,0	4,1	1,7	2,6	4,6	2,6
Stanje ribiških plovil	Medani promet	Omejitve vidljivosti	Tip dna	Izlitja nevarnih snovi	Morski viri
4,4	5,1	1,7	2,3	6,6	2,2
Stanje manjših plovil	Prenatpanost	Ovire	Konfiguracija	Mobilnost	Ekonomija
4,8	2,6	2,4	1,0	3,2	4,1

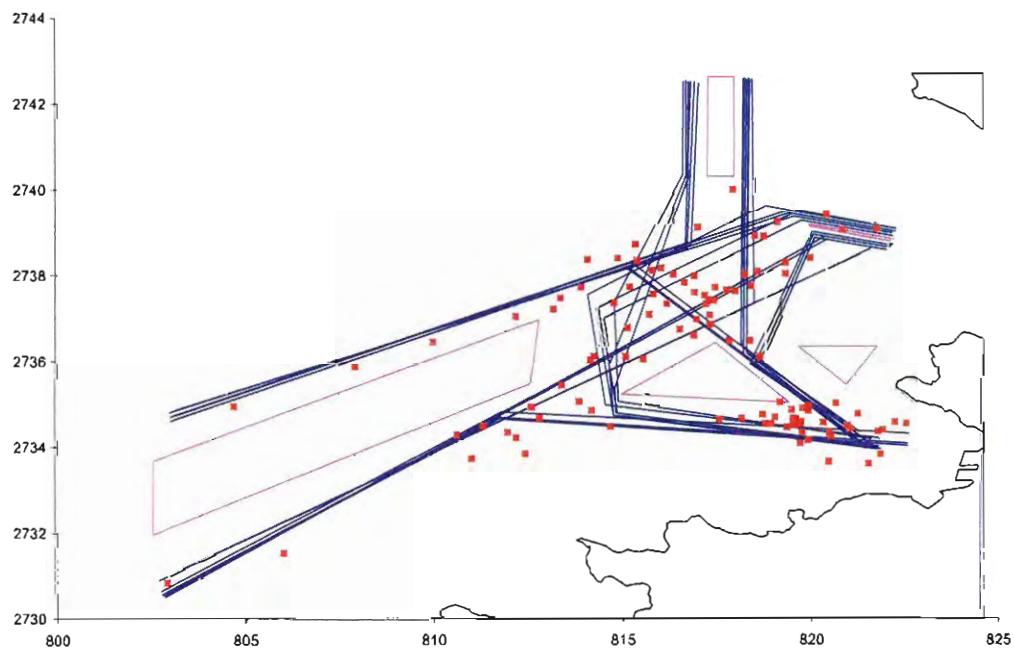
5 OVREDNOTENJE TVEGANJA ZA POMORSKE NESREČE

5.1 TVEGANJE VREDNOTENO S STOHASTIČNIM MODELOM

Simulacija prometa je izvedena v serijah vsaka po 5 let. Porast prometa v tem obdobju in vpliv na varnost se da relativno dobro analizirati. Rezultati simulacij dveh scenarijev, brez povečanja prometa in ob podvojitvi prometa v petih letih v Kopru, so predstavljeni na naslednjih slikah.



Slika 78: Simulacija možnih lokacij trčenja za prvi scenarij brez povečanja prometa



Slika 79: Simulacija možnih lokacij trčenja za drugi scenarij ob 100% povečanju ladijskega prometa

Tabela 21: Pričakovano število trčenj in pričakovan čas med posameznim trčenjem - MTB

Simulacija	Število izvedenih simulacij v 5 letnem obdobju	Skupno število trčenj	Verjetnost trčenja [trčenj/leto]	MTB (mean time between) [leta]
Trenutni ladijski promet	800	50	0.0125	80
100% porast v 5 letih	800	105	0.0262	38.1

5.1.1 Povzetek prometne analize

Iz obdelanih podatkov je razvidno, da ladje ne plujejo samo v predpisanih področjih ampak tudi v področjih separacijske cone, po plovnih pasovih v nasprotni smer, kot tudi v področjih obalnega lokalnega prometa.

Kljub separacijski shemi prihaja občasno do neustreznih in nevarnih manevrov pri plovbi skozi omenjeno območje s strani ladij, čeprav to ne pomeni, da vedno kršijo pravila le ladje, kajti njihov maneuver je lahko le posledica kršenja pravil s strani drugih manjših plovil (predvsem čolnov), ki ne oddajajo AIS-a, pa tudi radar jih ne zazna.

Model je podal največjo gostoto trčenj ravno v področju med separacijami – v tako imenovanem področju s povišano pozornostjo. Ta del v tem trenutku ni nadziran dovolj. Obvezno je potrebno postaviti redundanten radar in organizirati VTS službo tako, da bo zagotovljen kar se da kakovosten nadzor nad tem področjem. Ladje v tem delu občutno spreminjačajo kurze pri tem pa so hitrost nekaterih ladij na prihodu in večine na odhodu izredno visoke. Na tem delu bi bilo potrebno razmisli o spremembri – uveljavitvi sistema krožnega prometa, tako kot je bilo pred leti tudi planirano.

Simulacija je pokazala, da se čas med nesrečami razpolovi, v primeru pričakovanega porasta prometa. V trenutnem stanju je pričakovati eno nesrečo na vsakih 80 let, ob povečanju prometa pa na vsakih 38,1 let. Seveda naj izpostavimo še enkrat omejitve v modelu; statistika bližnjih srečanje je povzeta iz raziskav v južnem Baltiškem morju, kjer je promet nekoliko bolj gost, kar pomeni, da imamo nekaj rezerve v rezultatih, po drugi strani pa niso v obsegu prometa zajeta manjša plovila, ki pogosto plujejo v področju separacije, pa tudi okolica samega pristanišča je izpuščena. Z upoštevanjem možnosti nasedanja ladje in trčenj z luško infrastrukturo je moč oceniti frekventnost nesreč na vsakih 20 let.

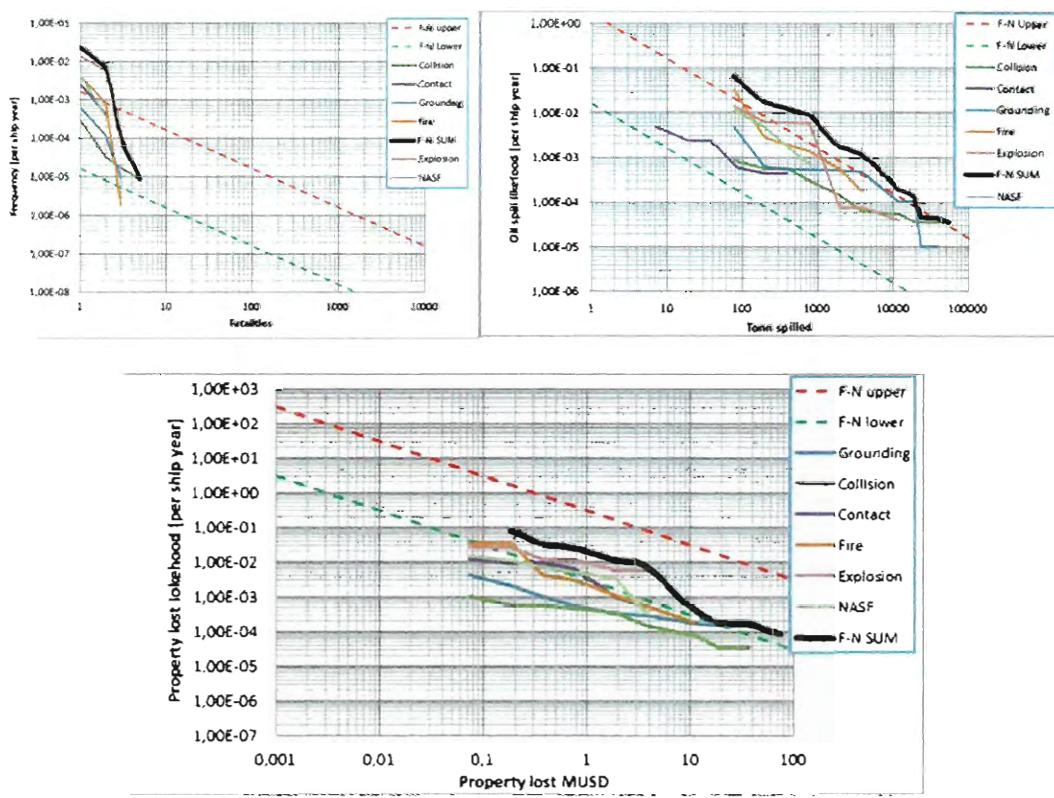
5.2 TVEGANJE PO MODELU FSA

Skupno tveganje je vsota vseh posameznih tveganj nesreč. Krivulje tveganja na sliki (Slika 80) se upoštevajo za velikost tankerja Panamax, kar je povprečna velikost ladje v floti. Primerjava tveganj dogodkov poda informacijo, da imajo nesreče z eksplozijo potencialno nesprejemljivo tveganje za razlitja med 200 in 800 tonami, pri nesrečah z nasedanjem pa obstaja potencialno nesprejemljivo tveganje za razlitja med 4000 in 20.000 tonami. Izstopa še nesreča s trčenjem

za večja izlitja. Druge nesreče so v sprejemljivem območju. Vsota krivulj tveganja definira skupno krivuljo F-N nad sprejemljivo raven. Zaključek glede tveganj PLC je, da je treba izvajati dejavnosti nadzora tveganj s posebnim poudarkom na nesrečah zaradi eksplozije in nasedanja. Poglavljanje v določene nesreče v modelu drevesa dogodkov poda informacije o nesrečah, ki so kritične. To so nesreče pri natovorjeni in ladji v balastu, ki se pojavijo v tovornem prostoru ali delovnih prostorih (vključno s prostorom za črpalki in cevovode), kjer se lahko pojavi huda poškodba. Nadaljnja preiskava o vrsti takšnih nesreč in razlogih za njihov nastanek nakazuje možnosti nadzora. Upoštevati bi bilo treba, da je za kritično opremo potrebno bolj jedrnato in preventivno vzdrževanje, člani posadke pa se morajo osredotočiti na razumevanje tveganj, ki se zgodijo med pretovornimi operacijami, in se več pozornosti posvetijo tem postopkom.

Poglavljanje v drevo dogodkov je mogoče narediti za primer nasedanja. Nasedanje natovorjene in ladje v balastu je najbolj kritično pri poškodbi opločja na mestu rezervoarjev pogonskega goriva. Rezultat je povsem logičen. Večina nasedanj z visokim tveganjem se zgodi na območju omejenih plovnih poti, kar nakazuje na potrebne možnosti ukrepanja. Na sistemski ravni to pomeni potrebo po nadzoru pomorskega prometa prek sistema VTS in zahteve po posodobljenih navtičnih kartah, obveznem ECDIS-u s posodobljenimi navtičnimi kartami in usposobljenimi (izkušenimi) častniki, odgovornimi za navigacijo.

Uporaba ukrepov bi spremenila verjetnost v zaporedju drevesa dogodkov ali obseg posledic. Vrednosti lahko ocenimo kvalitativno s strokovno oceno, izračunamo kot verjetnosti z analizo podatkov o ladjah (podatki AIS) ali statistično analiziramo (napovemo) za bližnjo prihodnost.

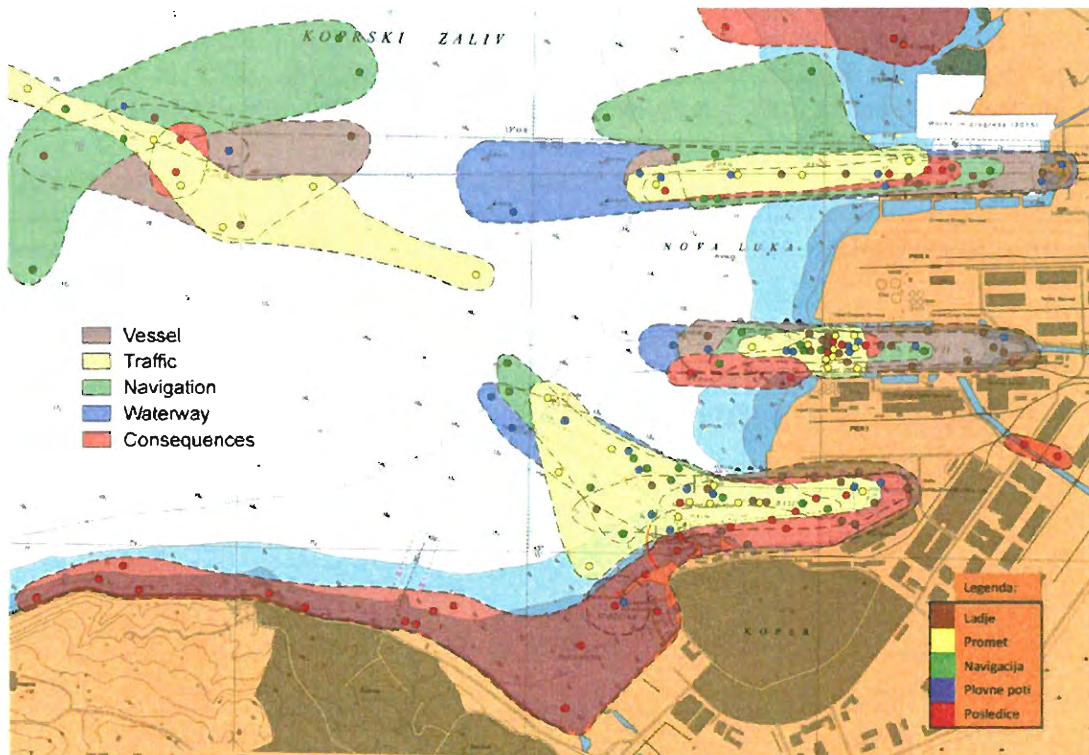


Slika 80: Skupno tveganje glede na vrsto nesreče

5.3 TVEGANJE VREDNOTENO Z MODELOM PAWSA

5.3.1 Lokacije izrednih dogodkov glede na posamezne skupine tveganj

Skupina anketirancev je ob koncu še grafično locirala področja nastanka nesreč glede na faktorje rizika v pomorstvu, ob tem so faktorji posledic (kratkoročnih in dolgoročnih) združeni. Faktorji rizika se približno enakomerno porazdeljujejo po bazenih in plovnih poteh, odstop nekoliko promet, ki je izrazitejši v področju prvega bazena ter sidrišča. Področje posledic pa je porazdeljeno približno enakomerno med severnim »ankaranskim« in južnim »koprskim« delom akvatorija. Nekoliko tudi izstopajo plovne poti, ki so predvsem problematične s svojimi globinami in ozkostjo kanalov (drugi in tretji bazen) v drugem bazenu je občasno ob povečanih padavinah problem toka, ki ga povzroči izliv Rijane v morje.



Slika 81: Lokacije rizikov na podlagi združevanja odgovorov vseh anketirancev.

5.3.2 Primerjava izhodiščnega tveganja med leti 2010 in 2017

Naslednja tabela prikazuje primerjavo ravni tveganja med leti 2010 in 2017. V središču celice je trenutna ocena tveganja, v okvirčkih je ocena tveganja iz leta 2010, z rdečim napisom pa napoved tveganja iz leta 2010 za kratkoročno obdobje (brez dodatnih ukrepov, predvidenih v letu 2010). Razvidna je zelo dobra napoved ter zvišanje ravni tveganja praktično pri vseh dejavnikih.

5.3.3 Ukrepi za zniževanje tveganja

V zadnjem delu so strokovnjaki za ublažitev tveganj identificirali posamezne ukrepe. Posamezni ukrepi so razvidni iz spodnje tabele. V večini primerov so izbrani usklajeni ukrepi.

Z uvedbo pravil in postopkov bi se lahko tveganje velikih ladij zmanjšalo za 2.5 točke, medtem ko bi se z enakim ukrepom kratkoročne posledice razlitja zmanjšale za 3.6 točke.

Primerjalna ocena med delavnicama v letih 2010 in 2017 kaže na to, da se raven tveganja zvišuje, kar je tudi za pričakovati, saj se močno povečuje pretvor in prisotnost velikih ladij v »utesnjeneh« bazenih. Se pa kakovost ladij izboljšuje, občutno se je znižala prisotnost ladij s črne liste Paris MoU.

V knjigi 4 in 5 so obravnavane učinkovitosti predlaganih ukrepov, ki so jih identificirali udeleženci delavnice. Nujno potrebno je uveljaviti nekatere ukrepe za zniževanje tveganj; recimo sprejem ukrepa »*pravila in postopki*« lahko zniža, tveganje dejavnika prometa z manjšimi ladjami za 2.8 točke (cca 30%), dočim postavite sistema koordinacije in načrtovanja prometnih razmer za 2.4 točke.

»*Pravila in postopki*«, »*Koordinacija in načrtovanje*« ter »*Usposabljanj*« so najpomembnejši ukrepi, ki vodijo k zniževanju tveganja. Začeti je potrebno na »začetku«, z ureditvijo dokumentacije, spremljanjem in nadzorom prometa ter natančno obravnavo ravnanja z nevarnimi snovmi, ureditvijo priveznih mest ter navigacijskih pripomočkov, vlagati je potrebno veliko več v izobraževanje kadra, organizirati vaje ter podobne delavnice. Le tako bodo »vsi« deležniki dobili boljši vpogled v posledice morebitnega nastanka nesreč, saj so ocene slednjih zelo blizu visokega tveganja.

Tabela 22: Ravni izhodiščnega tveganja – primerjava med leti 2010 in 2017

Baseline Risk Levels						
Stanje plovil	Prometne razmere	Navigacijski pogoji	Stanje plovne poti	Neposredne posledice	Poznejše posledice	
Stanje plovil z velikim ugrezom	Obseg trgovskega prometa	Veter	Oviranje vidljivosti	Poškodbe oseb	Varnost in zdravje	
3.7 4.5	3.8 2.5	5.2 1.9	2.2 1.0	6.0 5.1	4.4 3.5	
Stanje plovil z nizkim ugrezom	Obseg prometa manjših plovil	Morski tokovi	Velikost	Izlitra nafta	Okolje	
4.9 5.0	5.8 3.8	3.5 1.5	4.6 3.1	6.9 5.9	6.3 6.0	
Stanje ribiških plovil	Mešani promet	Omejitve vidljivosti	Tip dna	Izlitra nevarnih snovi	Morski viri	
5.7 5.1	4.4 3.4	3.1 1.6	3.8 2.8	7.5 6.5	4.6 3.8	
Stanje manjših plovil	Prenatrpanost	Ovire	Konfiguracija	Mobilnost	Ekonomija	
6.3 5.8	4.0 2.5	3.9 1.9	3.2 1.5	7.4 4.9	6.5 5.6	

Tabela 23: Identifikacija ukrepov

Dodatni ukrepi za zmanjšanje ogroženosti						
Stanje plovil	Prometne razmere	Navigacijski pogoji	Stanje plovne poti	Neposredene posledice	Poznejše posledice	
Stanje plovil z velikim ugrezom	Obseg trgovskega prometa	Veter	Oviranje vidljivosti	Poškodbe oseb	Varnost in zdravje	
Pravila in postopki 2.5	Koordinacija/načrtovanje 2.4 Caution	Pravila in postopki 1.9 Caution	Ciljske in vremenske info 0.5 Caution	Pravila in postopki 2.5	Pravila in postopki 1.3	
Stanje plovil z nizkim ugrezom	Obseg prometa manjših plovil	Morski tokovi	Velikost	Izlitra nafta	Okolje	
Pravila in postopki 2.0	Pravila in postopki 2.8	Ciljske in vremenske info 0.9 Caution	Koordinacija/načrtovanje 1.6	Pravila in postopki 3.0	Pravila in postopki 2.9	
Stanje ribiških plovil	Mešani promet	Omejitve vidljivosti	Tip dna	Izlitra nevarnih snovi	Morski viri	
Pravila in postopki 2.5	Pravila in postopki 1.7	Ciljske in vremenske info 1.0	Balanced	Pravila in postopki 3.6	Koordinacija/načrtovanje 1.7 Caution	
Stanje manjših plovil	Prenatrpanost	Ovire	Konfiguracija	Mobilnost	Ekonomija	
Pravila in postopki 2.6 Caution	Koordinacija/načrtovanje 2.7	Ciljsko upravljanje prometa 1.6 Caution	Spremembe plovnih pot 1.1 Caution	Pravila in postopki 2.4	Koordinacija/načrtovanje 2.3	

5.4 VERJETNOST POJAVLJANJA NESREČ S ČOLNI

5.4.1 Vpisnik čolnov

Plovila za šport in razvedrilo predstavljajo največje število plovil v Sloveniji. Vpisnik čolnov vodi URSP, vpisi pa se izvajajo na treh izpostavah, Koper, Izola in Piran. V letu 2017 je bilo v register čolnov vpisanih okoli 13.150 čolnov. Število je veliko, predvsem z vidika, da v slovenskih pristanih ni toliko priveznih mest. Ob upoštevanju priveznih mest v treh komunalnih pristaniščih in marinah je v vodi vezanih okoli 2500 čolnov. Številne čolne imajo lastniki izven sezone na kopnem in jih v vodo spuščajo le v poletnem času, veliko število slovenskih čolnov pa je vezanih v različnih marinah na Hrvaškem.

Pristop k ocenjevanju tveganja zato temelji na predpostavki, da je največje število čolnov 2500, kolikor je priveznih mest, upoštevajoč črne priveze (predvsem Jernejev kanal in drugi).



Slika 82: Vpisi čolnov po izpostavah

5.4.2 Ocena tveganja

Ocena tveganja temelji na treh osnovnih tveganjih in sicer:

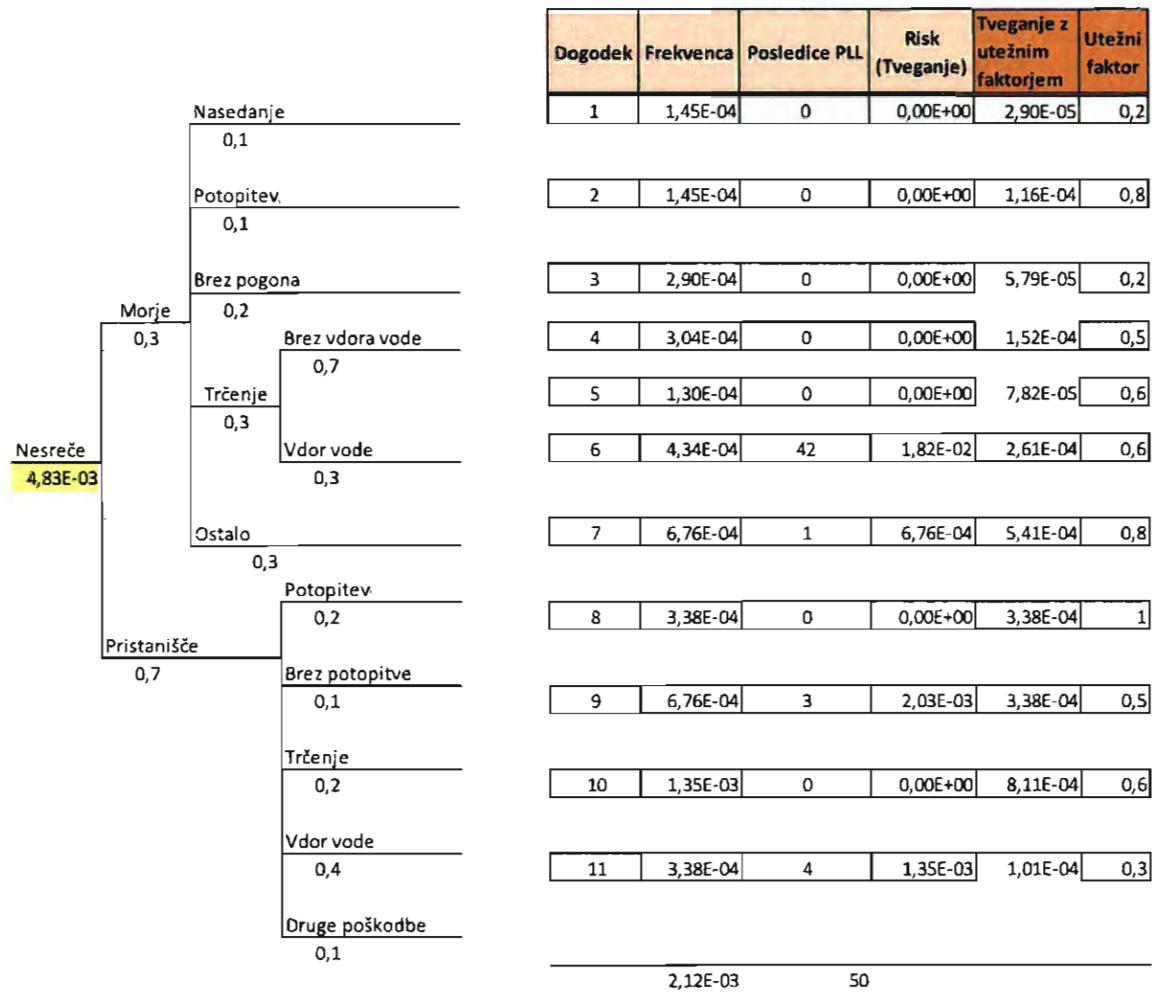
- Tveganje za poškodbe oseb,
- Tveganje za onesnaženje okolja in
- Tveganje za poškodbe plovil

Najpomembnejše je zagotovo prvo. V zadnjih letih sicer ni bilo smrtnih žrtev, ji bi jih lahko povezali z nesrečami s čolni na morju, kljub temu lahko analiza dogodkov izpostavi potencialna tveganja saj statistični velja, da se na določeno število dogodkov, godi dogodek z večjimi posledicami. Cilj analize tveganja je ravno v tem, da na osnovo razpoložljivih preteklih dogodkov, a in različnih možnih potekov nezgod, določi ponovljivost nezgod z večjimi posledicami. Na osnovi razpoložljivih podatkov iz SAR intervencij in poročil v sistemu NEO

(Nacionalno enotno okno) so izdelani rije scenariji za posamezne vrste tveganj. Verjetnosti za posamezna tveganja pa so pridobljena in ocenjena na opise posamezne nesreče.

Tveganje za poškodbe oseb

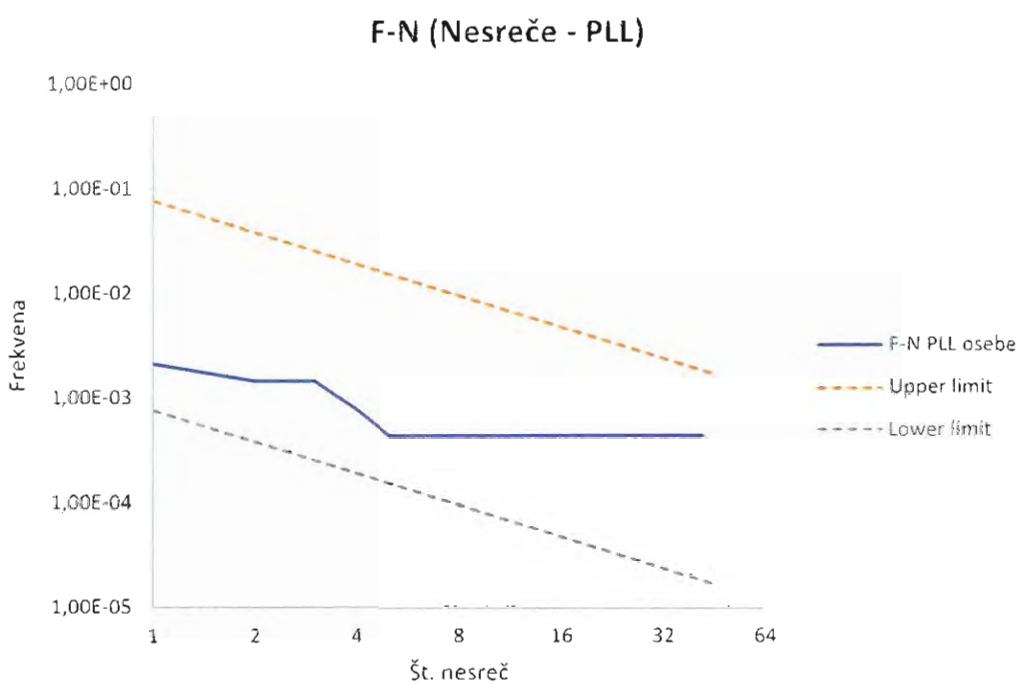
Začetna verjetnost nesreče $4,83E-03$ /leto temelji na evidentiranem ali potencialnem številu poškodovanih oseb in skupnemu številu plovil v Slovenskih pristaniščih v obdobju štirih let.



Slika 83: Drevo dogodkov za PLL

Iz drevesa dogodkov je mogoče izračunati pogostosti za posamezne nezgode in kumulativno prikazati tveganje za poškodbo ljudi s krivuljo tveganja (F-N). Utežni faktor, ki je dodan posamezni pogostosti dogodka znižuje posamezne verjetnosti predvsem zaradi potencialnih tveganj.

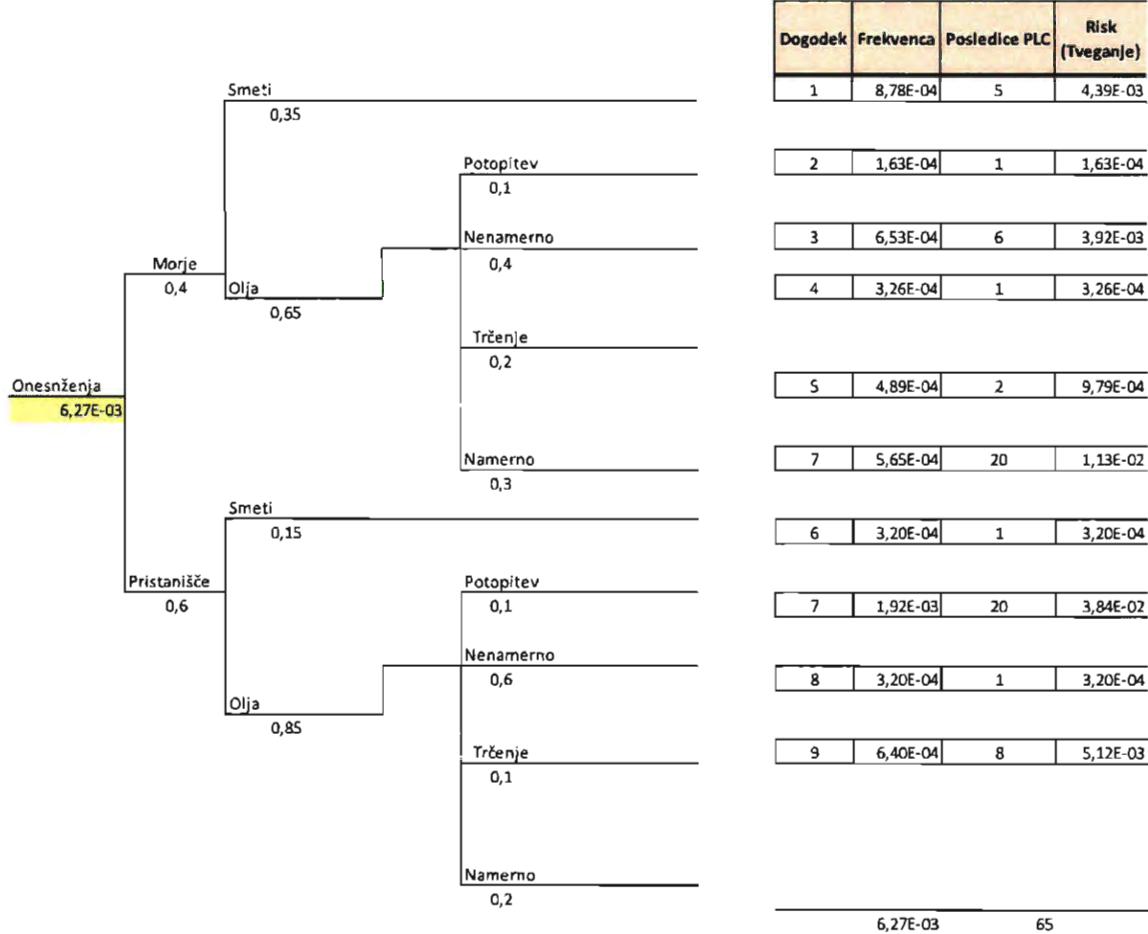
Območje sprejemljivosti tveganja je med obema ravnima linijama. Pregled rezultatov kaže, da največje tveganje predstavlja nesreča s trčenjem na morju z vdorom vode. Tu gre predvsem za potencialno tveganje, saj take nezgode v pregledanem obdobju ni bilo. Izstopajo še nezgode v pristaniščih, ki so bile klasificirane kot druge poškodbe. Čeprav je tveganje v meji sprejemljivega, poudarja pomembnost pristaniškega reda in ustrezne skrbi zanj.



Slika 84: Krivulja tveganja za poškodbe ljudi za mala plovila

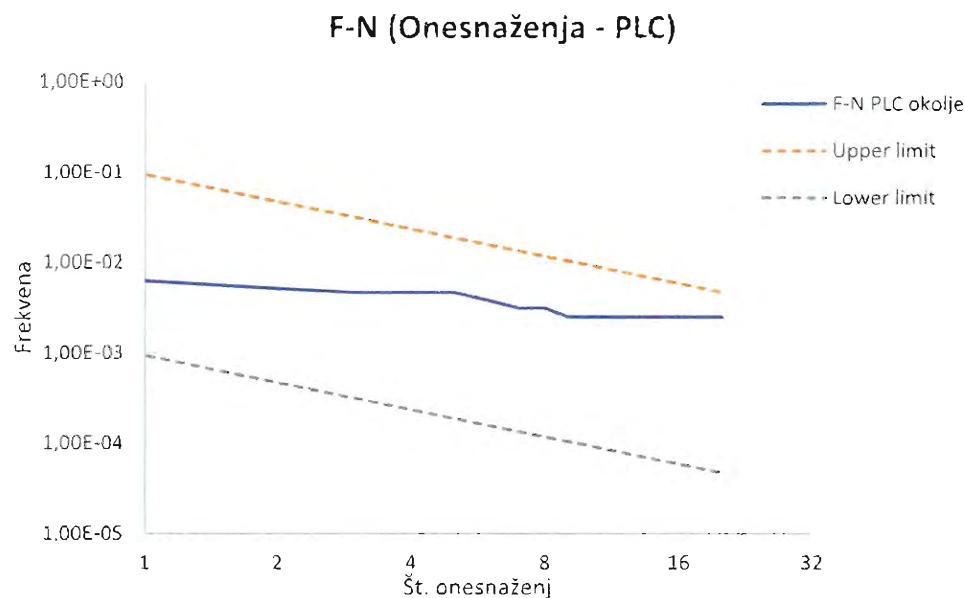
Tveganje za onesnaženje okolja

Podoben pristop kot za tveganje za ljudi je uporabljen za tveganja za onesnaženje morja. Pogostosti onesnaženj temeljijo na statistiki SAR intervencij, posledice pa o izražene kot število izlitij. Glede na lokacijo in vrsto onesnaženja je izdelano drevo dogodkov, kjer so posamezne verjetnosti določene glede na vsebino poročil o nezgodah. Obravnavana so le onesnaženja, ki so bolj vezana na mala plovila, izključujejo pa ladje in onesnaženja v Luki Koper.



Slika 85: Drevo dogodkov za PLC

Rezultat drevesa dogodkov je krivulja tveganja, ki kaže, da je tveganje za okolje v mejah sprejemljivega postane le to nesprejemljivo za število izlitij večje od 25 na leto. V tem primeru gre za kriterij, ki narekuje ukrepe za zmanjšanje tveganja, ki so lahko preventivni ali za usmerjeni v zmanjšanje posledic.



Slika 86: Krivulja tveganja za onesnaženje okolja

Iz ugotovljenega izhaja, da so ogroženosti za nezgode z manjšimi plovili ali čolni na morju in tveganje sprejemljivo, v kolikor se izvajajo in nadgrajujejo ukrepi za obvladovanje tveganj, ki jih izvaja URSP in pomorska policija. Porast prometa s čolni, ter predvsem sezonsko povečanje prometa na morju narekuje izvajanje preventivnih in zaščitnih ukrepov. Le ti že sedaj zajemajo prisotnost URSP in policije na morju, predvsem v času poletne sezone, ter po potrebi izvajanje inšpekcijskih pregledov v marinah in drugih privezih, predvsem z vidika opreme plovil za zaščito ljudi na čolnih in zaščito okolja.

5.5 MERILA ZA OVREDNOTENJE VPLIVOV TVEGANJA IN VERJETNOSTI ZA NESREČE

Dosedannja vsebina ocene tveganja je temeljila na strokovnih podlagah in postopkih, namenjenim za ugotavljanje tveganja za nesteče na morju, od tu dalje pa gre za vsebino, ki izhaja iz predmetne smernice EK za ocenjevanje tveganj za nesreče, kakršna se lahko uporablja za različna tveganja. V RS je bilo leta 2015 in 2016 na ta način že ocenjeno tveganje za 12 nesreč, v letu 2018 pa še dodatne tri nerseče. Ta ocena je ena od teh treh. Zato so dobljeni rezultati tudi lahko primerljivi z drugimi nesrečami oziroma tveganji zanje.

Te ocene izdelujejo posamezna ministstva oziroma od njih določeni organi, vsebina teh ocen pa je določena z Uredbo o izvajanju Sklepa o mehanizmu Unije na področju civilne zaščite. Koordinacijo na področju izdelave ocen tveganja za nesreče pa izvaja DKO, ki je URSZR.

Da bi lahko ugotovili resnost oziroma težo tveganja za nesreče, je bilo treba določiti tudi merila za ovrednotenje vplivov in verjetnosti tveganja za nesreče, s katerimi je mogoče primerjati posledice oziroma vplive nesreč in njihovo verjetnost oziroma pogostost. Vplivi tveganja za nesreče so razdeljeni na vplive na ljudi, gospodarske in okoljske vplive in vplive na kulturno dediščino ter politične in družbene vplive. Merila za ovrednotenje tveganja in verjetnosti za nesreče so bila spomladis leta 2015 usklajena in sprejeta znotraj delovanja URSZR kot Državnega koordinacijskega organa za ocene tveganj za nesreče, skupaj z vsemi ministrstvi, ki

pripravljam ocene tveganja za posamezne nesreče oziroma sodelujejo pri tem. Merila za ovrednotenje vplivov tveganja in verjetnosti za nesreče so enotna za vsa tveganja in oblikovana v pet stopenj, pri čemer je po stopnjah vpliv oziroma verjetnost:

- 1 – zelo majhna,
- 2 – majhna,
- 3 – srednja,
- 4 – velika,
- 5 – zelo velika.

Merila tveganja za overdnotenje gospodarskih in okoljskih vplivov in vplov na kulturno dediščino so bila leta 2017 malenkostno spremenjena in so v tej oceni tudi upoštevana.

5.6 PRIMERJAVA REZULTATOV ANALIZ TVEGANJA Z MERILI ZA OVREDNOTENJE VPLIVOV IN VERJETNOSTI ZA NESREČE

Z merili lahko vrednotimo težo vsake nesreče oziroma vplivov in verjetnosti tveganja ter posameznih scenarijev oziroma analiz tveganja. Ker so merila za ovrednotenje vplivov tveganja in verjetnosti za nesrečo enotna za vsa tveganja, je omogočena tudi primerjava vplivov oziroma posledic in verjetnosti za nesrečo posameznega tveganja tudi z drugimi tveganji.

Grafično pa se vpliv tveganja in verjetnost za nesreče oziroma posamezne analize scenarijev tveganja lahko prikažejo v matrikah tveganja za nesreče. Na osnovi pregleda preteklih nesreč v slovenskem morju in v njegovi bližini, simulacij ladijskega prometa ter zabeleženih skorajšnjih nezgod so izdelani scenariji nesreč, ki so predstavljeni v spodnji tabeli.

Tabela 24: Scenariji nesreč

	Scenarij	Opis
1	Nesreča na plovni poti (separacija – shema ločene plovbe)	Ob spremeljanju ladijskega prometa preko sistema AIS se beleži nevarna križanja poti ladij, ki plujejo s polno hitrostjo. V primeru trčenja bi imela nesreča zelo velike posledice. Tovrstne nesreče v Slovenske morju in Tržaškem še ni bilo vendar, številni elementi nakazujejo, da je nesreča možna in verjetna. Analiza je izvedena v poglavjih 3.5 in 3.6.
2	Nesreča na plovni poti (vhod na sidrišče)	Na vhodu v sidrišče in v območju sidrišča se beležijo različni incidenti. Reprezentativna je nesreča nasedle ladje Guo Dian 6 in tankerja Capodistria.
3	Nesreča na sidrišču	Na sidrišču na ladji lahko pride do nesreče zaradi delovnih procesov na ladji, neželenih izpustov v morje, izpusti ob ukrcavanju goriva, odpovedi pogona ali krmila na ladji, ki prečka sidrišče ali izvaja manever sidranja. Tovrstni incidenti so bili že ugotovljeni v Slovenskem morju, tovrstne nesreče pa se dogajajo v različnih pristaniščih po svetu.
4	Nesreča na vplovnih kanalih	Po pregledu ladijskega prometa se na vplovnih kanalih beleži manjše število incidentov. Zaradi oblike kanala prihaja do bočnih nasedanj z bankino kanala. Rizičnost

	Scenarij	Opis
		je predvsem zaradi omejitve ugreza in samega manevra, kjer lahko pride do odpovedi pogona, ker bi vodilo v nesrečo.
5	Nesreča v bazenu LK (pristajanje)	Incidentov v Luki Koper je več, dogajajo pa se tudi manjše nesreče. Tipični primeri so evidentirane nesreče trka ladje v obalo pri manjši hitrosti. 17. oktobra 2010 je tovorna ladja v Luki Koper trčila v privezano potniško ladjo, s katero je plulo 1400 potnikov in več sto članov posadke. K sreči so bile posledice predvsem materialne.
6	Nesreča v bazenu LK (izplutje)	Podobno kot pri pristajanju je zabeleženih več incidentov tudi pri izplutju ladij. Število je nekoliko manjše. Več nesreč se je zgodilo pri izplutju ob močnejšem vetru, kjer Ro-Ro ladje težje držijo smer. Zaradi večje hitrosti izplutja je v primeru nesreče s trkom ali dotikom velika verjetnost večjih posledic.
7	Nesreča na privezu (veter)	Nesreče na privezu se pojavljajo večkrat na leto predvsem ob močnem vetru (Tramontana), ko ladjo odtrže iz priveza. Odmevna nesreča je bila, ko je ladjo za prevoz avtomobilov med tramontano odtrgalo iz priveza in je zrušila luško dvigalo.
8	Nesreča na privezu (mimohod)	Nesreče ob mimohodu ladij se pojavljajo nekajkrat na leto. Mimohod pomeni, da pri uplovitvi ali izplutji iz luškega bazena pluje mimo druge ladje na privezu in zaradi interakcije nastalega vala deluje ne ladjo na privezu s silo, ki jo lahko premakne iz priveza ali celo odtrže. Tovrstne nesreče so bile večkrat zabeležene, vendar velikih posledic ni bilo, potencialno pa so lahko velike.
9	Nesreča na privezu (dotik/trčenje)	Nesreča na privezu predstavlja dogodek, ko se ladji dotakneta ali trčita med seboj ali ladja trči ali dotakne z obalno infrastrukturo. Posledice dotika so načeloma manjše, pogostost dogodkov pa večkrat na leto. Trčenje ob obalo ali drugo ladjo pa ima večje posledice in je manj pogosto.
10	Nesreča na terminalu	Nesreča na terminalu sicer ni neposredno pomorska nesreča, vendar lahko posledice, kot je izlitje nevarne snovi, preidejo v morje in se s tem obravnava kot nesreča na morju. Obravnavane nesreče spadajo v področje industrijskih nesreč, ki jih obravnava občinsk in regijski Načrt zaštite in reševanja. Pod nesreče na terminalu spada tudi izlitje med pretovornimi operacijami iz ladje na kopno ali obratno. Manjša izlitja se dogajajo nekajkrat na leto. Poznane so tudi operativne nesreče na ladjah, kjer je prišlo do nedovoljenega izpusta v morje. Primer nesreče je prikazan v poglavju 3.7.5.

V nadaljevanju so navedeni kriteriji za uvrstitev scenarijev nesreč v razrede ogroženosti na osnovi načrtovanja zaščitnih ukrepov nacionalnega in občinskih Načrtov zaščite in reševanja ter Načrta zaščite in reševanja Luke Koper d.d. za industrijske nesreče na kopnem in na morju.

5.6.1 Primerjava rezultatov analiz tveganja z merili za ovrednotenje vplivov tveganja na ljudi

Pri analiziranih scenarijih so upoštevane potencialne smrtne žrtve, ki so neposredno vezane na nezgodni dogodek in vključujejo ljudi, ki neposredno delajo v delovnem procesu (na ladjah ali terminalih) ter pripadniki sil za zaščito, reševanje in pomoč na intervencijah zaščite, reševanja in pomoči. Ker se scenariji dogajajo na morju ali v zaščitenem območju Luke Koper je vpliv na prebivalstvo majhen, kljub temu, da bi bili vplivi zaznavni. Večje nesreče v Luki Koper in v njenem koncesijskem delu morja so obravnavane v Oceni ogroženosti in Načrtu zaščite in reševanja za industrijske nesreče v Luki Koper. Po načrtu so posledice večine predvidenih nesreč omejene znotraj območja Luke Koper. Posledice večjih nesreč, ki pa bi imela vpliv izven območja pa so po verjetnosti dovolj majhne, da ostaja tveganje znotraj mej družbeno sprejemljivega tveganja $1e^4$ žrtve/leto. Izpostavljeni so predvsem poškodovani v primeru scenarija nesreče 10, ko imajo izpusti nevarnih snovi lahko vpliv na zaposlene v Luki Koper in manjši vpliv na bližnje okoliško prebivalstvo.

Tabela 25: Posledice nesreč glede na stopnjo vpliva

	Scenarij nesreče	Število mrtvih	Število ranjenih ali bolnih	Stopnja vpliva
1	Nesreča na plovni poti (separacija)	5	20	3
2	Nesreča na plovni poti (vhod na sidrišče)	1	do10	2
3	Nesreča na sidrišču	0	2	1
4	Nesreča na vplovnih kanalih	0	2	1
5	Nesreča v bazenu Luke Koper (pristajanje)	2	3	1
6	Nesreča v bazenu Luke Koper (izplutje)	1	2	1

7	Nesreča na privezu (veter)	2	3	1
8	Nesreča na privezu (mimohod)	0	1	1
9	Nesreča na privezu (dotik/trčenje)	0	2	1
10	Nesreča na terminalu	2	do 50	3

Posledice nesreč:

 Manjše
  Resne
  Zelo resne
  Večje
  Katastrofalne

Vplivi tveganja na ljudi so glede na merila tveganja v odvisnosti od vrste tveganja lahko predvsem število smrtnih žrtev, število ranjenih ali bolnih, število trajno evakuiranih, število ljudi, ki živijo in delajo na območjih, ki jih je prizadela nesreča, in drugo (na primer vplivi na ranljive skupine prebivalstva, kot so otroci, starejši, socialno ogroženi). Za nesreče z morebitnimi dolgotrajnimi vplivi (kot so na primer nesreče z nevarnimi snovmi, jedrske ali radiološke nesreče), se ti vplivi uporabijo oziroma določijo z oceno smrtnih žrtev in ranjenih ali bolnih ljudi v obdobju 10 let po nesreči. Merila za ovrednotenje vplivov tveganja na ljudi so izražena v številu mrtvih, ranjenih ali bolnih in trajno evakuiranih ljudi.

Tabela 26: Merila za ovrednotenje vplivov tveganja na ljudi

Merila za ovrednotenje vplivov tveganja na ljudi	1	2	3	4	5
število mrtvih	do 5	do 10	do 50	50–200	nad 200
število mrtvih (10 let)*	do 5	do 10	do 50	50–100	nad 100
število ranjenih ali bolnih**	do 10	do 50	50–200	200–1000	nad 1000
število ranjenih ali bolnih (10 let)*	do 10	do 50	50–200	200–500	nad 500
število evakuiranih (trajni ukrep)	do 20	do 50	50–200	200–500	nad 500
	S3, S4, S5, S6, S7, S8, S9	S2	S1, S10		

* Za nesreče z morebitnimi dolgotrajnimi učinki (npr. do 10 let), kot so npr. nesreče z nevarnimi snovmi, jedrske ali radiološke nesreče, se dolgoročne vrednosti za mrtve in ranjene ali bolne ljudi (10 let), če je treba, določijo posebej oziroma upoštevajo, kot je navedeno zgoraj.

** Med ranjene ali bolne ljudi spadajo tudi obsevani, kontaminirani ali zastrupljeni ljudje, ki se v analizah tveganj lahko ob posameznih tveganjih obravnavajo posebej.

5.6.2 Primerjava rezultatov analiz tveganja z merili za ovrednotenje gospodarskih in okoljskih vplivov tveganja in vplivov tveganja na kulturno dediščino

Med gospodarske in okoljske vplive tveganja ter vplive tveganja na kulturno dediščino v odvisnosti od tveganja lahko spadajo vplivi, kot so število, posledice in višina škode na objektih in v njih, stroški delovanja ministrstev ter organov, ki dejavnosti iz svojih pristojnosti izvajajo v zaostrenih razmerah, obseg in višina škode na kmetijskih in gozdnih površinah, na objektih/območjih kulturne dediščine, stroški omejitve uporabe hrane ter dolgoročni stroški v verigi preskrbe s hrano, obseg in višina škode na vodnih telesih, število poškodovanih ali uničenih prometnih sredstev in škoda, ki pri tem nastane, število, škoda in stroški zaradi mrtvih ali poškodovanih oziroma obolelih domačih ali prostoživečih živali ter živali, ki jih je treba usmrtniti ali zdraviti, stroški za zdravljenje oziroma zdravstveno oskrbo ljudi, škoda zaradi prekinitev gospodarske dejavnosti, socialni in drugi podobni stroški, stroški intervencij ter morebitne mednarodne pomoči, stroški celovite dolgoročne obnove (sanacije) objektov in opreme, stroški celovite dolgoročne obnove (sanacije) kmetijskih in gozdnih površin ter objektov/območjih kulturne dediščine, stroški celovite dolgoročne obnove (sanacije) vodnih teles, okoljske obnove in druge okoljske škode ter dodatno (kar se ne upošteva pri izračunu škode in stroškov) še obseg prizadetega območja (v kvadratnih kilometrih in odstotkih površine države), višina zavarovalniških izplačil zaradi nesreče, zmanjšanje BDP, zmanjšanje tujega turističnega obiska ter povečanje brezposelnosti zaradi nesreče.

Po posledicah izstopa predvsem scenarij nesreče 1, ki bi v zaprtem Tržaškem zalivu pomenil ekološko katastrofo. Namenoma je uporabljen, saj je v zadnjih desetih letih že prišlo do skorajšnje nesreče med tankerjem in drugo ladjo. Za ostalih devet scenarijev nesreč pa že obstajajo statistike nesreč v slovenskem morju, katerih posledice so določene kot možne.

	Scenarij	Posledice onesnaženja za nafto (tone)	Mogoča gospodarska škoda milijonih €	Stopnja vpliva
1	Nesreča na plovni poti (separacija)	10.000	400	3
2	Nesreča na plovni poti (vhod na sidrišče)	50	120	2
3	Nesreča na sidrišču	10	10	1
4	Nesreča na vplovnih kanalih	10	5	1
5	Nesreča v bazenu Luke Koper (pristajanje)	10	5	1
6	Nesreča v bazenu Luke Koper (izplutje)	5	2	1
7	Nesreča na privezu (veter)	10	10	1
8	Nesreča na privezu (mimohod)	5	2	1
9	Nesreča na privezu (dotik/trčenje)	5	3	1

Merila za ovrednotenje gospodarskih in okoljskih vplivov tveganja in vplivov tveganja na kulturno dediščino se izražajo z višino stroškov in škode, ki jo povzroči določeno tveganje. Meja vpliva tveganja med drugim in tretjim razredom od petih je postavljena na 0,6 odstotka bruto družbenega proizvoda (BDP). Iz tega so izpeljane mejne vrednosti za preostale razrede. Ta izhodiščna vrednost se v prejšnji meri navezuje na vrednost 0,6 odstotka bruto nacionalnega dohodka (BND). Če škoda zaradi neke nesreče namreč preseže vrednost 0,6 odstotka BND, lahko država Evropsko unijo zaprosi za nepovratna finančna sredstva. V RS sta vrednosti BND in BDP zelo podobni (BND je malenkost nižji), zato pri merilih za ovrednotenje vplivov tveganja za nesrečo uporabljamo kar BDP. Predvidena višina BDP leta 2017 je bila približno 43,28 milijarde evrov, vrednost 0,6 odstotka BDP pa znaša zaokroženo 260 milijonov evrov.

Tabela 27: Merila za ovrednotenje gospodarskih in okoljskih vplivov tveganja in vplivov tveganja na kulturno dediščino ter uvrstitev scenarijev tveganja v stopnje vpliva

1	2	3	4	5
do 100 milijonov evrov	Od 100 milijonov evrov do 0,6 % BDP* 100–260 milijonov evrov	0,6 % do 1,2 % BDP 260–520 milijonov evrov	1,2 % do 2,4 % BDP 520–1040 milijonov evrov	nad 2,4 % BDP več kot 1040 milijonov evrov
S3, S4, S5, S6, S7, S8, S9, S10	S2	S1		

*upoštevan je BDP za leto 2017

ozioroma bolj detajlno za nesreče v prvi stopnji vplivov

1.1	1.2	1.3	1.4
Do 0,02 % BDP*	0,02% do 0,05 % BDP	0,05 % do 0,1 % BDP	0,1% do 0,23 BDP
do 8,6 milijonov evrov	8,6–21,6 milijonov evrov	21,6–43 milijonov evrov	43–100 milijonov evrov
S4, S5, S6, S8, S9, S10	S3, S7		

*upoštevan je BDP za leto 2017

Iz analiz podatkov scenarijev tveganja, ki so na voljo, je razvidno, da je večina scenarijev nesreč v prvi stopnji škode, eden v drugi, ter eden v tretji stopnji (scenarij trčenja ladji v separaciji kjer bi lahko prišlo do večje okoljske škode). Posledice zaradi večje nesreče bi povzročile okoljsko škodo, ki bi imela neposredne vplive zaradi čiščenja in posredne posredne gospodarske vplive. Ta vrednost bi pri scenariju nesreče 1 lahko dosegla in presegla prag 0,6% BDP.

5.7 PRIMERJAVA REZULTATOV ANALIZ TVEGANJA Z MERILI ZA OVREDNOTENJE POLITIČNIH IN DRUŽBENIH VPLIVOV TVEGANJA

Merila za ovrednotenje političnih in družbenih vplivov tveganja so pol kvalitativna. Pri tej skupini vplivov gre bolj za ocenjevanje velkostnega reda obravnavanih vplivov. Končna vrednost oziroma stopnja političnih in družbenih vplivov tveganja se ugotovi tako, da se seštevek vrednosti posameznih vplivov deli s številom uporabljenih meril, ki obravnavajo politične in družbene vplive tveganja, tako v okviru posameznih vplivov kot skupin vplivov. Vplivi, ki niso bili ocenjeni, se pri tem ne upoštevajo. Prav tako se ne upoštevajo vplivi tveganja, ki so povezani z ocenjevano vsebino, a zaradi različnih vzrokov niso mogli bili ocenjeni.

5.7.1 Merila za ovrednotenje vpliva tveganja na delovanje državnih organov in primerjava z rezultati analiz tveganja

Menimo, da scenariji tveganja od S3 do S10 ne bi bistveno posegali v možnosti izvajanja nalog iz pristojnosti državnih organov, zato smo jim dodelili prvo ali drugo stopnjo vpliva. Scenariju tveganja S2 smo dodelili nekoliko višjo stopnjo predvsem zaradi dolgotrajnosti in obsežnosti nalog nekaterih državnih organov, pristojnih za morje, v zvezi z ukrepi za zmanjševanje posledic. Podobno velja za scenarij S1, ki pa bi imel dolgotrajne posledice.

Tabela 28: Možnost opravljanja nalog iz pristojnosti državnih organov (vlada, ministrstva, organi v sestavi, upravne enote) na prizadetem območju morja in obale in uvrstitev scenarijev tveganja v stopnje vpliva

Trajanje	Omejena	Zelo okrnjena	Onemogočena
do 2 dni	1 (S4, S5, S6, S8, S9, S10)	1	2
do 7 dni	1 (S3, S7)	1	2
do 15 dni	2	2 (S2)	3
do 30 dni	2	3 (S1)	4
več kot 30 dni	3	4	5

Upošteva se vpliv, ki povzroči največje posledice in traja najdlje. Če vplivi nesreče ne posegajo v ocenjevano vsebino, se vpliv nesreče na ocenjevano vsebino ne ocenjuje (NO). Prav tako se ne upoštevajo vplivi, ki so povezani z ocenjevano vsebino, a zaradi različnih vzrokov niso bili ocenjeni (Np).

Tabela 29: Število ljudi, za katere je s strani državnih organov fizično ali funkcionalno ovirano ali moteno izvajanje storitev in uvrstitev scenarijev tveganja v stopnje vpliva

Število ljudi/ trajanje	Do 500	Od 500 do 5000	Od 5000 do 50.000	Več kot 50.000
do 2 dni	1 (S4, S5, S6, S8, S9, S10)	1	1	2
do 7 dni	1	2 (S3, S7)	2	3
do 15 dni	2	3 (S2)	3	4
do 30 dni	3	4	4 (S1)	5

več kot 30 dni	4	5	5	5
----------------	---	---	---	---

Če vplivi nesreče ne morejo posegati v ocenjevano vsebino, se vpliv nesreče na ocenjevano vsebino ne ocenjuje (NO). Prav tako se ne upoštevajo vplivi, ki so povezani z ocenjevano vsebino, a zaradi različnih vzrokov niso bili ocenjeni (Np).

Končna stopnja ali vrednost vpliva tveganja na delovanje državnih organov se določi tako, da se vsota posameznih vrednosti iz obeh tabel deli s številom upoštevanih vplivov.

Če seštejemo stopnje vplivov iz te skupine in ju delimo s številom upoštevanih vplivov (2), dobimo vrednosti vplivov tveganja na delovanje državnih organov:

Scenarij tveganja 1: 3,50
 Scenarij tveganja 2: 2,50
 Scenarij tveganja 3: 1,50
 Scenarij tveganja 4: 1,00
 Scenarij tveganja 5: 1,00
 Scenarij tveganja 6: 1,00
 Scenarij tveganja 7: 1,50
 Scenarij tveganja 8: 1,00
 Scenarij tveganja 9: 1,00
 Scenarij tveganja 10: 1,00

5.7.2 Merila za ovrednotenje vpliva tveganja na delovanje pomembnih infrastrukturnih sistemov in primerjava z rezultati analiz tveganja

Merila za ovrednotenje vpliva tveganja na delovanje pomembnih infrastrukturnih sistemov in primerjava z rezultati analiz tveganja so v spodnjih tabelah.

Tabela 30: Pomanjkanje ali otežen dostop do pitne vode, hrane in energentov (elektrika, ogrevanje, gorivo) ter uvrstitev scenarijev tveganja v stopnje vpliva

Število ljudi/ trajanje	Do 500	Od 500 do 5000	Od 5000 do 50.000	Več kot 50.000
do 2 dni	1 (S4, S5, S6, S8, S9, S10)	1 (S3, S7)	1 (S2)	2
do 7 dni	1	2	2 (S1)	3
do 15 dni	2	3	3	4
do 30 dni	3	4	4	5
več kot 30 dni	4	5	5	5

Upošteva se vpliv, ki povzroči največje posledice in traja najdlje. Če ima več vsebin enako stopnjo vpliva, se upošteva vpliv, zaradi katerega je prizadetih največ ljudi. Če je najmanj v dveh primerih prizadeto enako število ljudi, se upošteva tisti, ki traja dlje.

Če vplivi nesreče ne morejo posegati v ocenjevano vsebino, se vpliv nesreče na ocenjevano vsebino ne ocenjuje (NO). Prav tako se ne upoštevajo vplivi, ki so povezani z ocenjevano vsebino, a zaradi različnih vzrokov niso bili ocenjeni (Np).

V tabeli smo upoštevali stanje oskrbe z električno energijo, ki spada med najtežje posledice nezgode. Menimo, da največji vpliv pokažeta Scenarija tveganja 1 in 2, kjer smo vpliv Scenarija 1 umestili v drugo, ostale pa v prvo stopnjo.

Tabela 31: Zelo okrnjeni ali onemogočeni uporaba interneta in telekomunikacijskih sistemov, prihod na delovna mesta in v vzgojno-izobraževalne ustanove, uporaba javnih storitev (dostop do medijev, zdravstvene storitve, bančne storitve itn.), uporaba javnega prometa, oskrba oziroma nakup življenjskih potrebščin in uvrstitev scenarijev tveganja v stopnje vpliva

Število ljudi/ trajanje	Do 500	Od 500 do 5000	Od 5000 do 50.000	Več kot 50.000
do 2 dni	1 (S4, S5, S6, S8, S9, S10)	1 (S3, S7)	1 (S2)	2
do 7 dni	1	2	2 (S1)	3
do 15 dni	2	3	3	4
do 30 dni	3	4	4	5
več kot 30 dni	4	5	5	5

Upošteva se vpliv, ki povzroči največje posledice in traja najdlje. Če ima več vsebin enako stopnjo vpliva, se upošteva tisti, zaradi katerega je prizadetih največ ljudi. Če je najmanj v dveh primerih prizadeto enako število ljudi, se upošteva tisti, ki traja dlje.

Če vplivi nesreče ne morejo posegati v ocenjevano vsebino, se vpliv nesreče nanjo ne ocenjuje (NO). Prav tako se ne upoštevajo vplivi, ki so povezani z ocenjevano vsebino, a zaradi različnih vzrokov niso bili ocenjeni (Np).

Ugotavljamo, da ima na uvrstitev scenarijev tveganja v zgornjo preglednico največji vpliv zmožnost uporabe komunikacijskih storitev, dostop do medijev in zdravstvene storitve .

Končna stopnja oziroma vrednost vpliva tveganja na delovanje pomembnih infrastrukturnih sistemov se določi tako, da se vsota vrednosti iz prejšnjih dveh preglednic deli s številom upoštevanih vplivov.

Če seštejemo stopnje vplivov iz te skupine in ju delimo s številom upoštevanih vplivov (2), dobimo vrednosti vplivov tveganja na delovanje pomembnih infrastrukturnih sistemov:

- Scenarij tveganja 1: 2,00
- Scenarij tveganja 2: 1,00
- Scenarij tveganja 3: 1,00
- Scenarij tveganja 4: 1,00
- Scenarij tveganja 5: 1,00
- Scenarij tveganja 6: 1,00
- Scenarij tveganja 7: 1,00
- Scenarij tveganja 8: 1,00
- Scenarij tveganja 9: 1,00
- Scenarij tveganja 10: 1,00

5.7.3 Merila za ovrednotenje psihosocialnih vplivov tveganja in primerjava z rezultati analiz tveganja

Merila za ovrednotenje psihosocialnih vplivov tveganja in primerjava z rezultati analiz tveganja so opredeljeni spodnjih tabelah.

Tabela 32: Število ljudi, pri katerih nesreča povzroči nenavadno ali neželeno obnašanje (behavioural reactions), kot npr. izogibanje obiskovanju šol, vrtcev, zavestno odstopnost z dela, zavestno izogibanje javnemu prevozu, težnje po preselitvi, neracionalne finančne operacije (množični dvigi gotovine itn.), kopiranje in prisvajanje zalog življenjskih potrebščin ipd. ter uvrstitev scenarijev tveganja v stopnje vpliva

Število ljudi/ trajanje	Do 500	Od 500 do 5000	Od 5000 do 50.000	Več kot 50.000
do 2 dni	1 (S4, S5, S6, S8, S9, S10)	1 (S3, S7)	1	2
do 7 dni	1	2 (S2)	2	3
do 15 dni	2	3	3 (S1)	4
do 30 dni	3	4	4	5
več kot 30 dni	4	5	5	5

Upošteva se vpliv, ki povzroči največje posledice in traja najdlje. Če ima več vsebin enako stopnjo vpliva, se upošteva tista, pri kateri je prizadetih največ ljudi in nato tista, ki traja najdlje. Če vplivi nesreče ne morejo posegati v ocenjевано vsebino, se vpliv nesreče na ocenjевано vsebino ne ocenjuje (NO). Prav tako se ne upoštevajo vplivi, ki so povezani z ocenjевано vsebino, a zaradi različnih vzrokov niso bili ocenjeni (Np).

Menimo, da vsi scenariji tveganja niso oziroma ne bi bistveno vplivali na obnašanje ljudi, zato smo vsem scenarijem tveganja dodelili prvo stopnjo vpliva razen scenariju 1. Podobno smo ocenili tudi velikost socialnih vplivov nesreče, le Scenarijema tveganja 1 in 2 smo dodelili tretjo oziroma drugo stopnjo vpliva.

Tabela 33: Socialni vplivi in uvrstitev scenarijev tveganja v stopnje vpliva

Vrste socialnih vplivov	Stopnja vpliva	Uvrstitev scenarijev tveganja
Vplivi nesreče ne morejo posegati v ocenjевано vsebino.	se ne ocenjuje (NO)	
Majhen/nepomemben vpliv	1	S2, S3, S4, S5, S6, S7, S8, S9, S10
Revnejši sloji prebivalstva se znajdejo v hudi socialni stiski, poveča se število prošenj za izredno denarno socialno pomoč.	2	S2
Posledice nesreče občuti tudi srednji sloj prebivalstva, to se kaže v povečanem številu vlog za izredno denarno socialno pomoč.	3	S1
Posledice nesreče občuti večina prebivalstva, kar se kaže v velikem povečanju števila vlog za socialno pomoč.	4	
Posledice občutijo vsi prebivalci, kar se kaže predvsem z novimi vlogami za socialno pomoč ter ponovnimi vlogami za dodelitev pomoči.	5	

Če vplivi nesreče ne morejo posegati v ocenjевано vsebino, se vpliv nesreče na ocenjевано vsebino ne ocenjuje (NO). Ne upoštevajo se tudi vplivi, ki so povezani z ocenjевано vsebino, a zaradi različnih vzrokov niso bili ocenjeni (Np).

Tabela 34: Psihološki vplivi in uvrstitev scenarijev tveganja v stopnje vpliva

Vrste psiholoških vplivov	Stopnja vpliva	Uvrstitev scenarijev tveganja
Vplivi nesreče ne morejo posegati v ocenjevano vsebino.	se ne ocenjuje (NO)	
Majhen/nepomemben vpliv.	1	S4, S5, S6, S8, S9
Pojavljajo se posamezni primeri strahu med prebivalci zaradi nepoznavanja vzrokov in značilnosti nesreče ter njenih posledic.	2	S3, S7, S10
Povečan je pojav strahu med prebivalci, predvsem pred novo nesrečo in njenimi posledicami.	3	S2
Med prebivalci vlada strah za obstanek, zaupanje v pristojne organe, povezane z odzivom ter odpravljanjem posledic nesreče, upade, povečuje se želja po preselitvi.	4	S1
Zaradi negativnih dogodkov ali posledic nesreče je večina ljudi izgubila zaupanje v to, da bi se življenje na prizadetem območju lahko vrnilo v normalne okvire, pojavlja se množično preseljevanje.	5	

Če vplivi nesreče ne morejo posegati v ocenjevano vsebino, se vpliv nesreče na ocenjevalno vsebino ne ocenjuje (NO). Ne upoštevajo se tudi vplivi, ki so povezani z ocenjevano vsebino, a zaradi različnih vzrokov niso bili ocenjeni (Np).

Končna stopnja oziroma vrednost psihosocialnih vplivov tveganja se določi tako, da se vsota vrednosti v preglednicah deli številom upoštevanih vplivov. Če se štejemo stopnje vplivov iz te skupine in jih delimo s številom upoštevanih vplivov (3), dobimo te vrednosti psihosocialnih vplivov tveganja:

- Scenarij tveganja 1: 3,33
- Scenarij tveganja 2: 2,00
- Scenarij tveganja 3: 1,33
- Scenarij tveganja 4: 1,00
- Scenarij tveganja 5: 1,00
- Scenarij tveganja 6: 1,00
- Scenarij tveganja 7: 1,33
- Scenarij tveganja 8: 1,00
- Scenarij tveganja 9: 1,33
- Scenarij tveganja 10: 1,33

5.7.4 Merila za ovrednotenje vplivov tveganja na notranjepolitično stabilnost in primerjava z rezultati analiz tveganja

Merila za ovrednotenje vplivov tveganja na notranjepolitično stabilnost in primerjava z rezultati analiz tveganja so v Tabela 35.

Tabela 35: Vpliv tveganja na notranjopolitično stabilnost in javni red in mir ter uvrstitev scenarijev tveganja v stopnje vpliva

Vrste vplivov	Stopnja vpliva	Uvrstitev scenarijev tveganja
Vplivi nesreče ne morejo posegati v ocenjevano vsebino.	se ne ocenjuje (NO)	
Majhen/nepomemben vpliv.	1	S3, S4, S5, S6, S7, S8, S9, S10
Pojavljajo se posamezni primeri javnega izražanja nestrinjanja z ukrepanjem pristojnih institucij ali posamezne motnje delovanja političnih institucij (vlada, parlament itn.) ter posamezni pojavi sovražnih kampanj.	2	S2
Znani so posamezni primeri kršitev javnega reda in miru (JRM) ter kaznivih dejanj (KD) zaradi nesreče in izražanje občutka strahu za svojo varnost in premoženje; posamezniki ali skupine skušajo omajati notranjopolitične razmere, zmanjšano je zaupanje prebivalstva v delovanje političnih institucij.	3	S1
Povečano je število kršitev javnega reda in miru ter organiziranih kaznivih dejanj, povečan je tudi strah med prebivalstvom; politične stranke in druge interesne skupine skušajo spodkopati notranjopolitično stabilnost ter pridobiti politične koristi z »vsiljevanjem« svojih programov za izboljšanje razmer, zmanjšano je zaupanje v delovanje državnih inštitucij.	4	
Kršitve javnega reda in miru, vključno z nasilnimi demonstracijami, so množične, veliko več je kaznivih dejanj, notranja varnost države je ogrožena. Notranjopolitična stabilnost države je spodkopana, temeljne ustavno zagotovljene pravice in vrednote so ogrožene in razvrednotene.	5	

Če se oceni, da vplivi nesreče ne morejo posegati v ocenjevano vsebino, se stopnje vpliva ne ocenjuje (NO). Ne upoštevajo se tudi vplivi, ki so povezani z ocenjevano vsebino, a zaradi različnih vzrokov niso bili ocenjeni (Np). Vrednost te skupine vplivov je lahko le celo število.

5.7.5 Merila za ovrednotenje vplivov tveganja na finančno stabilnost in primerjava z rezultati analiz tveganja

Merila za ovrednotenje vplivov tveganja na finančno stabilnost in primerjava z rezultati analiz tveganja so prikazani v spodnjih tabelah.

Tabela 36: Vpliv na plačilno sposobnost pravnih in fizičnih oseb zaradi nedelovanja plačilnega prometa in uvrstitev scenarijev tveganja v stopnje vpliva

Vrednost izpada	Izpad poravnave plačil v vrednosti, manjši kot 10 %	Izpad poravnave plačil v vrednosti, med 10 % in 20 %	Izpad poravnave plačil v vrednosti, med 20 % in 50 %	Izpad poravnave plačil v vrednosti, med 50 % in 80 %	Izpad poravnave plačil v vrednosti, večji kot 80 %
Trajanje izpada	načrtovane vrednosti plačilnega prometa v obdobju trajanja motenj	načrtovane vrednosti plačilnega prometa v obdobju trajanja motenj	načrtovane vrednosti plačilnega prometa v obdobju trajanja motenj	načrtovane vrednosti plačilnega prometa v obdobju trajanja motenj	načrtovane vrednosti plačilnega prometa v obdobju trajanja motenj
ni vpliva, ker vplivi nesreče ne morejo posegati v ocenjevano vsebino	se ne ocenjuje (NO)				
motnje v plačilnem prometu, ki trajajo do 2 uri	1	1	2	3	3
motnje v plačilnem prometu, ki trajajo do 4 ure	1	2	2	3	4
motnje v plačilnem prometu, ki trajajo do 8 ur	2	3	3	4	4
motnje v plačilnem prometu, ki trajajo ves poslovni dan, ali motnje, ki do konca poslovnega dne niso odpravljene	3	4	4	5	5
motnje v plačilnem prometu, ki trajajo več kot en poslovni dan	4	5	5	5	5

Motnje ob koncu poslovnega dne, tudi če je obdobje motenj kratko, lahko povzročijo enodnevni zamik poravnave plačil.

Če vplivi nesreče ne morejo posegati v ocenjevano vsebino, se vpliv nesreče na ocenjevalno vsebino ne ocenjuje (NO). Ne upoštevajo se tudi vplivi, ki so povezani z ocenjevano vsebino, a zaradi različnih vzrokov niso bili ocenjeni (Np).

Na podlagi ocene posledic vseh treh scenarijev tveganja smo presodili, da noben scenarij tveganja ne bi vplival na aktivnosti, povezane z ocenjevalno vsebino.

Tabela 37: Vpliv na plačilno sposobnost pravnih in fizičnih oseb zaradi pomanjkanja gotovine ter uvrstitev scenarijev in analiz tveganja v stopnje vpliva

Število prizadetih oseb/trajanje	Do 5000	Do 50.000	Več kot 50.000
do 2 dni	1 (S1, S2, S3, S4, S5, S6, S7, S8, S9, S10)	2	3
od 2 do 7 dni	2	3	4
več kot 7 dni	3	4	5

Če vplivi nesreče ne morejo posegati v ocenjевано vsebino, se vpliv nesreče na ocenjевално vsebino ne ocenjuje (NO). Prav tako se ne upoštevajo vplivi, ki so povezani z ocenjевано vsebino, a zaradi različnih vzrokov niso bili ocenjeni (Np).

Legenda:

- 1 – Ni nobenega vpliva oziroma je majhen.
- 2 – Gotovina je pravnim in fizičnim osebam težje dostopna v njihovem kraju.
- 3 – Gotovina je pravnim in fizičnim osebam dostopna v sosednjih krajih.
- 4 – Gotovina je pravnim in fizičnim osebam dostopna v večjih mestih oziroma posameznih krajih.
- 5 – Gotovina ni dostopna.

Na podlagi ocene posledic vseh treh scenarijev tveganja smo presodili, da noben scenarij tveganja ne bi vplival na aktivnosti, povezane z ocenjевално vsebino.

Tabela 38: Spremembe rasti BDP zaradi posledic nesreče v letu nesreče ali naslednjem letu in uvrstitev scenarijev tveganja v stopnje vpliva

Sprememba rasti BDP	Stopnja vpliva	Uvrstitev scenarijev tveganja
ni vpliva, ker vplivi nesreče ne posegajo v vsebino/brez posledic	se ne ocenjuje	S3, S4, S5, S6, S7, S8, S9, S10
od 0 do -0,5 odstotne točke	1	S2
do -1 odstotne točke	2	
do -1,5 odstotne točke	3	S1
do -2 odstotni točki	4	
več kot -2 odstotni točki	5	

Če se oceni, da nesreča ne bo imela negativnega vpliva na gibanje BDP oziroma če vplivi nesreče ne morejo posegati v ocenjевано vsebino, se stopnje vpliva ne ocenjuje (NO). Ne upoštevajo se vplivi, ki so povezani z ocenjевано vsebino, a zaradi različnih vzrokov niso bili ocenjeni (Np).

Ugotavljamo, da večina scenarijev ne bi bistveno vplivala na rast oziroma padec BDP, medtem ko Scenarij tveganja 1 lahko nekoliko bolj vpliva na negativno rast BDP predvsem zaradi negativnih okoljskih posledic.

Končna stopnja oziroma vrednost vpliva tveganja na finančno stabilnost se določi tako, da se vsota posameznih vrednosti v tabelah deli s številom upoštevanih vplivov.

Če seštejemo stopnje vplivov iz te skupine in jih delimo s številom upoštevanih vplivov (2), dobimo te vrednosti psihosocialnih vplivov tveganja:

Scenarij tveganja 1: 2,00

Scenarij tveganja 2: 1,00
 Scenarij tveganja 3: 1,00
 Scenarij tveganja 4: 1,00
 Scenarij tveganja 5: 1,00
 Scenarij tveganja 6: 1,00
 Scenarij tveganja 7: 1,00
 Scenarij tveganja 8: 1,00
 Scenarij tveganja 9: 1,00
 Scenarij tveganja 10: 1,00

5.7.6 Merila za ovrednotenje vplivov tveganja na zunanjopolitično oziroma mednarodno stabilnost in primerjavo z rezultati analiz tveganja

Merila za ovrednotenje vplivov tveganja na zunanjopolitično oziroma mednarodno stabilnost in primerjavo z rezultati analiz tveganja prikazuje Tabela 39.

Tabela 39: Zunanjopolitični (mednarodni) vpliv tveganja in uvrstitev scenarijev tveganja v stopnje vpliva

Vrsta zunanjopolitičnega oziroma mednarodnega vpliva	Stopnja vpliva	Uvrstitev scenarijev tveganja
Vplivi nesreče ne morejo posegati v ocenjevano vsebino.	se ne ocenjuje (NO)	
Majhen/nepomemben vpliv.	1	S3, S4, S5, S6, S7, S8, S9, S10
Ni nobenega večjega neposrednega vpliva na mednarodni položaj države, ki bi bil zaznan. Posamezne tuje države spremljajo dogajanje v RS.	2	
Posamezne (sosednje) države in nekatere regionalne ter mednarodne organizacije se po diplomatski poti odzivajo na dogodek z izražanjem podpore ali zaskrbljenosti zaradi razmer.	3	
Del mednarodne skupnosti (države, mednarodne organizacije) se odziva na dogodek z izražanjem močne podpore ali zaskrbljenosti zaradi razmer. ali/in RS je deležna mednarodne pomoči, predvsem v opremi in človeških virih. Kljub mednarodni pomoči je še vedno stabilna država. ali/in Tuja diplomatsko-konzularna predstavnštva v RS svojim državljanom odsvetujejo potovanja na nekatera območja v RS.	4	S1, S2
Večji del mednarodne skupnosti se intenzivno odziva na dogodke v državi, saj dogodki močno vplivajo na varnost drugih držav. ali/in	5	

Vrsta zunanjepolitičnega oziroma mednarodnega vpliva	Stopnja vpliva	Uvrstitev scenarijev tveganja
RS je deležna večje mednarodne pomoči (oprema, denar, človeški viri). Za normalno delovanje celotnega sistema RS nujno potrebuje pomoč. ali/in Tuja diplomatsko-konzularna predstavnštva svojim državljanom odsvetujejo potovanja v RS in zaradi razmer zmanjšujejo ali povečujejo število osebja v predstavnštvih. ali/in Mednarodni dogodki, katerih glavna tema je položaj oziroma razmere v RS.		
Če se oceni, da vplivi nesreče ne morejo posegati v ocenjivano vsebino, se stopnje vpliva ne ocenjuje (NO). Prav tako se ne upoštevajo vplivi, ki so povezani z ocenjivano vsebino, a zaradi različnih vzrokov niso bili ocenjeni (Np).		
Vrednost te skupine vplivov je lahko le celo število.		

Pri večjih onesnaženjih, ki bi imela čezmejni vpliv bi prišlo do vključevanja organov sosednjih držav, na morju predvsem Italije in Hrvaške, zato menimo da bi scenarija S1 in S2 imela odmevni notranjepolitični kakor tudi zunanjepolitični vpliv. V Tržaškem zalivu so se v bližnji preteklosti že zgodile nekatere pomorske nesreče (požar na ladji Und Adriatic, nasedla ladja na Debelem Rtiču), ki na srečo niso imele okoljskih posledic, pa vendar so bile potencialno zelo tvegane.

5.7.7 Končna vrednost oziroma stopnja političnih in družbenih vplivov tveganja

Končna vrednost oziroma stopnja političnih in družbenih vplivov tveganja se določi tako, da se seštejejo končne vrednosti oziroma stopnje vseh skupin političnih in družbenih vplivov tveganja in se delijo s številom skupin vplivov, torej s 6.

Tabela 40: Pregled vrednosti oziroma stopenj posameznih skupin vplivov v okviru političnih in družbenih vplivov tveganja

	Vrednost prve skupine vplivov	Vrednost druge skupine vplivov	Vrednost tretje skupine vplivov	Vrednost četrte skupine vplivov	Vrednost pete skupine vplivov	Vrednost šeste skupine vplivov	Vsota vrednosti vplivov	Povprečje vrednosti vplivov
Scenarij 1	3,50	2,00	3,33	3,00	2,00	4,00	17,83	2,97
Scenarij 2	2,50	1,00	2,00	2,00	1,00	4,00	12,50	2,08
Scenarij 3	1,50	1,00	1,33	1,00	1,00	1,00	6,83	1,14
Scenarij 4	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	6,00	1,00
Scenarij 5	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	6,00	1,00
Scenarij 6	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	6,00	1,00
Scenarij 7	1,50	1,00	1,33	1,00	1,00	1,00	6,83	1,14
Scenarij 8	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	6,00	1,00
Scenarij 9	1,00	1,00	1,33	1,00	1,00	1,00	6,33	1,08
Scenarij 10	1,00	1,00	1,33	1,00	1,00	1,00	6,33	1,08

Končna izračunana vrednost političnih in družbenih vplivov tveganja je, kot je razvidno iz zgornje tabele, lahko tudi decimalno število. V tem primeru je treba izračunati končno stopnjo političnih in družbenih vplivov tveganja, ki mora biti celo število in za katero je bila uporabljena spodnja preglednica.

Tabela 41: Pretvorba vrednosti političnih in družbenih vplivov v stopnjo političnih in družbenih vplivov tveganja

Povprečje vrednosti političnih in družbenih vplivov tveganja	Stopnja političnih in družbenih vplivov tveganja
do 1,49	1
1,50–2,49	2
2,50–3,49	3
3,50–4,49	4
4,50–5,00	5

Tako lahko izračunamo stopnje političnih in družbenih vplivov tveganja za vseh deset scenarijev in analize tveganja.

Tabela 42: Pretvorba vrednosti političnih in družbenih vplivov scenarijev tveganja v stopnjo političnih in družbenih vplivov tveganja

	Scenarij 1	Scenarij 2	Scenarij 3	Scenarij 4	Scenarij 5	Scenarij 6	Scenarij 7	Scenarij 8	Scenarij 9	Scenarij 10
Povprečje vrednosti političnih in družbenih vplivov tveganja	2,97	2,08	1,14	1,00	1,00	1,00	1,14	1,00	1,08	1,08
Stopnja političnih in družbenih vplivov tveganja	3	2	1	1	1	1	1	1	1	1

5.7.8 Primerjava rezultatov analiz tveganja z merili za ovrednotenje verjetnosti za nesreč

Tabela 43: Pogostost scenarijev nesreč

Scenarij	Pogostost za vplive na ljudi (leto ⁻¹)	Pogostost za onesnaženja (leto ⁻¹)	Pogostost za gospodarsko škodo (leto ⁻¹)
1 Nesreča na plovni poti (separacija)	0,026	0,026	0,1

2	Nesreča na plovni poti (vhod na sidrišče)	0,1	0,2	0,2
3	Nesreča na sidrišču	0,05	0,066	0,066
4	Nesreča na vplovnih kanalih	0,05	0,066	0,066
5	Nesreča v bazenu LK (pristajanje)	0,1	0,33	0,5
6	Nesreča v bazenu LK (izplutje)	0,083	0,2	0,2
7	Nesreča na privezu (veter)	0,33	0,5	0,2
8	Nesreča na privezu (mimohod)	0,33	0,1	0,1
9	Nesreča na privezu (dotik/trčenje)	0,1	0,12	0,25
10	Nesreča na terminalu	0,5	1	0,5

Verjetnost tveganja za nesrečo je lahko opredeljena bodisi numerično oziroma odstotkovno bodisi opisno, kar je razvidno iz naslednje preglednice.

Tabela 44: Pogostost nesreč:

5	enkrat ali večkrat na 5 let	$> 0,2 \text{ leto}^{-1}$	Verjetnost enkrat na leto
4	od 5 do 25 let	$0,2 - 0,04 \text{ leto}^{-1}$	Možno in malo verjetno
3	od 25 do 100 let	$0,04 - 0,001 \text{ leto}^{-1}$	Malo verjetno
2	od 100 do 250 let	$0,001 - 0,004 \text{ leto}^{-1}$	Zelo malo verjetno
1	nad 250 let	$< 0,004 \text{ leto}^{-1}$	Skoraj nemogoče

Pogostost nesreč je opredeljena z barvno lestvico, kjer zelena barva pomeni skoraj nemogočo možnost nesreče. Nesreče, ki se dogajajo večkrat na leto, pa je mogoče predvideti in s tem ukrepati ter preprečiti ali zmanjšati posledice. V konceptu obvladovanja tveganja govorimo o ukrepih za obvladovanje tveganja ali RCO (Risk Controll Option).

Tabela 45: Merila za ovrednotenje verjetnosti za nesreče in uvrstitev scenarijev tveganja v stopnje verjetnosti

1	2	3	4	5
enkrat na več kot 250 let (letna verjetnost do 0,4 %)	enkrat na 100 do 250 let (letna verjetnost od 0,4 do 1 %)	enkrat na 25 do 100 let (letna verjetnost od 1 do 4 %)	enkrat na 5 do 25 let (letna verjetnost od 4 do 20 %)	enkrat ali večkrat na 5 let (letna verjetnost nad 20 %)
ni skoraj nobene nevarnosti (grožnje)	mogoča, vendar malo verjetna nevarnost (grožnja)	mogoča nevarnost (grožnja)	splošna nevarnost (grožnja)	posebna in takojšnja (trajna) nevarnost (grožnja)
		S1	S2, S3, S4, S5, S6, S9	S7, S8, S10

Tabela sicer izraža pogostost posameznih scenarijev, vendar ne neposrednega tveganja, saj so posledice za scenarij S1 neprimerno večje kot za scenarije S3 in S4, čeprav so v isti skupini. Tveganje je zato izraženo v matrikah tveganja, kjer je tveganje posameznih scenarijev izraženo kot produkt tveganja in posledic.

5.8 MATRIKE TVEGANJA

Matrike tveganja za nesreče imajo pet polj na ordinatni osi za prikaz velikosti vplivov tveganja in pet polj na abscisni osi za prikaz stopnje verjetnosti tveganja. Polja so obarvana od zelene do rdeče, pri čemer se stopnje vplivov in verjetnosti stopnjujejo od zelene prek rumene in oranžne do rdeče barve. Matrika ima skupaj 25 polj, v katera odvisno od vsebine matrike lahko uvrstimo posamezna tveganja (ali posamezne vplive tveganja) glede na odnos med velikostjo v analizah tveganja ugotovljenih vplivov in merili za ovrednotenje tveganja za nesrečo. Enako velja tudi za verjetnost tveganja. Kombinacija verjetnosti in vplivov je v matriki tveganja predstavljena v štirih stopnjah, in sicer:

- majhno tveganje z zeleno obarvanimi polji,
- srednje tveganje z rumeno obarvanimi polji,
- veliko tveganje z oranžno obarvanimi polji,
- zelo veliko tveganje z rdeče obarvanimi polji.

Poznamo dve vrsti matrik tveganja za nesreče:

- matrike tveganja z razdruženim vplivom tveganja (matrika vplivov tveganja na ljudi, matrika gospodarskih in okoljskih vplivov tveganja in vplivov tveganja na kulturno dediščino, matrika političnih in družbenih vplivov tveganja), vsaka za svoje vrste vplivov in z enovito verjetnostjo;

- matrike tveganja z združenim prikazom vplivov tveganja (matrika tveganja s povprečji vseh treh vplivov tveganja in enovito verjetnostjo).

V obe vrsti matrik tveganja so uvrščene vse analize tveganja na podlagi vseh desetih scenarijev tveganja, posebej pa se označi reprezentativna analiza tveganja (na podlagi reprezentativnega scenarija), ki tveganje predstavlja v primerjavi z drugimi tveganji oziroma v nacionalnih matrikah tveganja za nesreče. V oceni tveganja za posamezne nesreče so torej narejene štiri matrike. Reprezentativni scenarij in analiza tveganja sta v matrikah tveganja za nesrečo vpisana s poševno pisavo.

Stopnja skupnega oziroma povprečnega vpliva se izračuna tako, da se seštevek stopnje (1) vplivov tveganja na ljudi, (2) gospodarskih in okoljskih vplivov in vplivov tveganja na kulturno dediščino ter političnih in družbenih vplivov tveganja (3) deli s tri. Končna izračunana vrednost vplivov je lahko tudi decimalno število. V tem primeru je treba ugotoviti končno stopnjo skupnih (povprečnih) vplivov, ki mora biti celo število.

Tabela 46: Pretvorba skupne (povprečne) stopnje vplivov tveganja za uvrščanje v polja matrik tveganja z združenim prikazom vplivov

Izračunana vrednost vseh treh vrst vplivov	Stopnja vpliva tveganja v matrikah tveganja z združenim prikazom vplivov tveganja
do 1,49	1
1,50–2,49	2
2,50–3,49	3
3,50–4,49	4
4,50–5,00	5

Ob upoštevanju te tabele tako dobimo končno tabelo z vsemi potrebnimi podatki za izračun stopnje vplivov tveganja v matriki tveganja z združenim prikazom vplivov tveganja. V tabeli sta temneje obarvana stolpca, ki sta uporabljeni za matriko tveganja za nesreče z združenim prikazom vplivov tveganja.

Tabela 47: Izračun povprečnih vplivov tveganja za matrike tveganja z razdruženim in z združenim prikazom vplivov

Scenariji tveganja	Stopnja vplivov na ljudi	Stopnja gospodarskih in okoljskih vplivov in vplivov na kulturno dediščino	Stopnja političnih in družbenih vplivov	Izračunana vrednost skupnih (povprečnih) vplivov	Stopnja skupnih (povprečnih) vplivov tveganja	Verjetnost	Zanesljivost rezultatov analize tveganja
Scenarij tveganja 1	3	3	3	3	3	3	srednje zanesljiva

Scenarij tveganja 2	2	2	2	2	2	4	razmeroma zanesljiva
Scenarij tveganja 3	1	1	1	1	1	4	razmeroma zanesljiva
Scenarij tveganja 4	1	1	1	1	1	4	razmeroma zanesljiva
Scenarij tveganja 5	1	1	1	1	1	4	razmeroma zanesljiva
Scenarij tveganja 6	1	1	1	1	1	4	razmeroma zanesljiva
Scenarij tveganja 7	1	1	1	1	1	5	razmeroma zanesljiva
Scenarij tveganja 8	1	1	1	1	1	5	razmeroma zanesljiva
Scenarij tveganja 9	1	1	1	1	1	4	razmeroma zanesljiva
Scenarij tveganja 10	3	1	1	1,67	2	4	razmeroma zanesljiva
<i>Reprezentativni scenarij in analiza tveganja (S2)</i>	2	2	2	2	2	5	razmeroma zanesljiva

Če je stopnja povprečnih vplivov posameznih analiz ali tveganj več kot dve stopnji nižja kot stopnja vplivov na ljudi, se povprečna stopnja poveča za toliko, da je razlika med stopnjo vplivov na ljudi in povprečno stopnjo dve stopnji. Tako se zagotovi, da ima največjo težo med ugotovljenimi stopnjami vplivov stopnja vplivov tveganja na ljudi. Predvidoma so takšni popravki bolj izjema kot pravilo. V tej oceni tveganja takšnih popravkov ni bilo treba narediti.

V matrikah tveganja za posamezno nesrečo je zapis scenarija oziroma analize posameznega tveganja glede na zanesljivosti analize vplivov tveganja označen s tremi različnimi barvami, kot sledi iz preglednice.

Tabela 48: Zanesljivost analiz tveganja

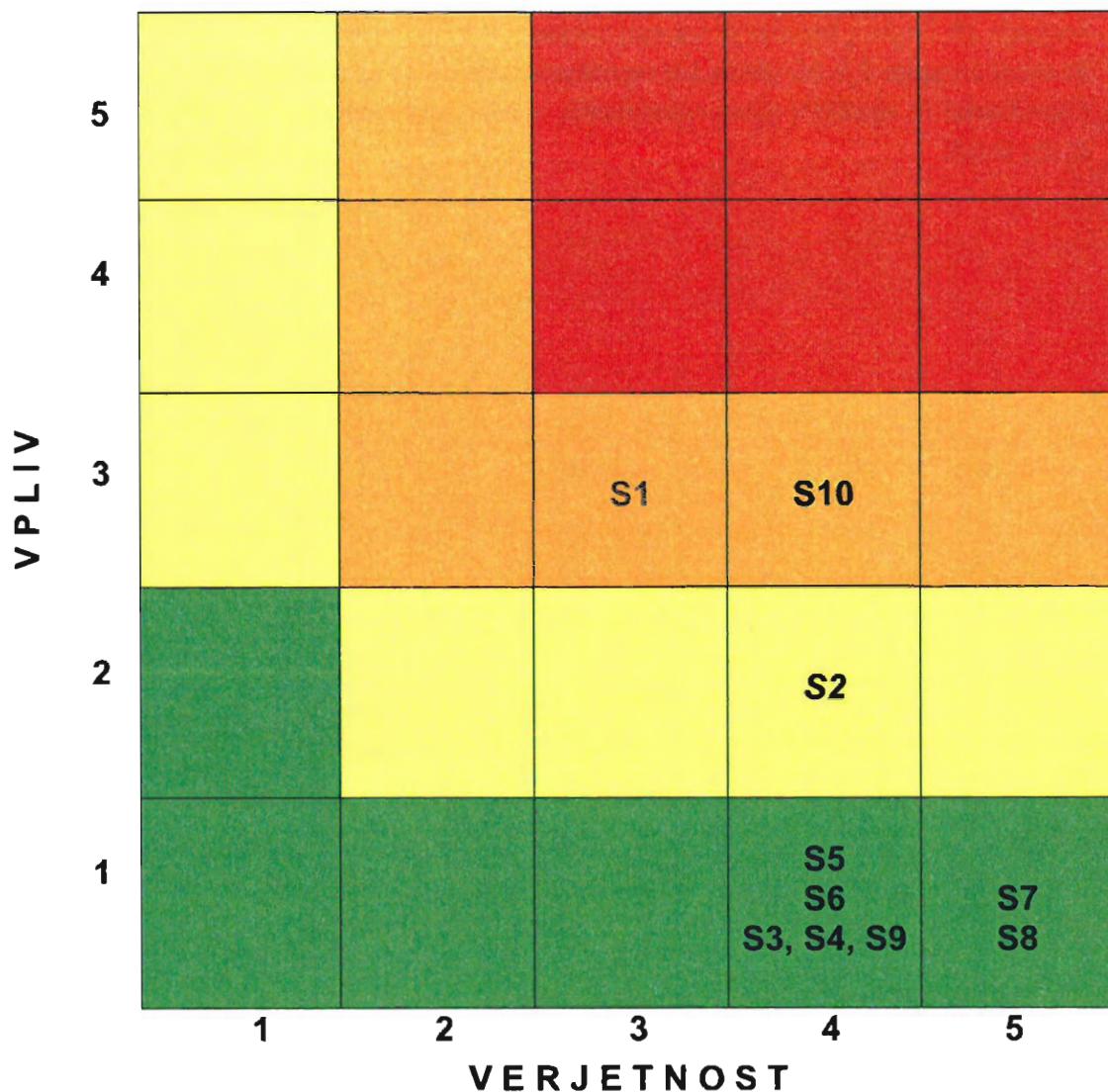
Zanesljivost analize tveganja	Barva zapisa ali znaka v matriki tveganja
razmeroma zanesljiva	črna
srednje zanesljiva	siva
manj zanesljiva	bela

Kot smo že ugotavljali, so rezultati analiz tveganja v tej oceni razmeroma zanesljivi, zato so v matrikah tveganja zapisani s črno barvo, razen prvi scenarij, ki je srednje zanesljiv.

Iz matrike tveganja za nesreče na morju z združenim prikazom vplivov, ki predstavlja povprečne vplive analiz tveganja, je razvidno, da je Scenarij tveganja 2, ki je obenem tudi

reprezentativni, uvrščen v rumeno polje (ozioroma drugo stopnjo tveganja od štirih) in torej predstavlja srednjo stopnjo tveganja. V srednjo stopnjo tveganja se je uvrstil tudi scenarij tveganja 10. Najbolj kritičen je scenarij tveganja 1, ki je uvrščen v veliko stopnjo tveganja. Scenarij tveganja 2 je bil izbran kot reprezentativen ker so se podobne nesreče (Guo Dian 6 in Capodistria) že zgodile v slovenskem morju, vendar na srečo niso povzročile večje okoljske in druge škode.

Slika 87: Matrika tveganja za nesreče na morju – vplivi na ljudi

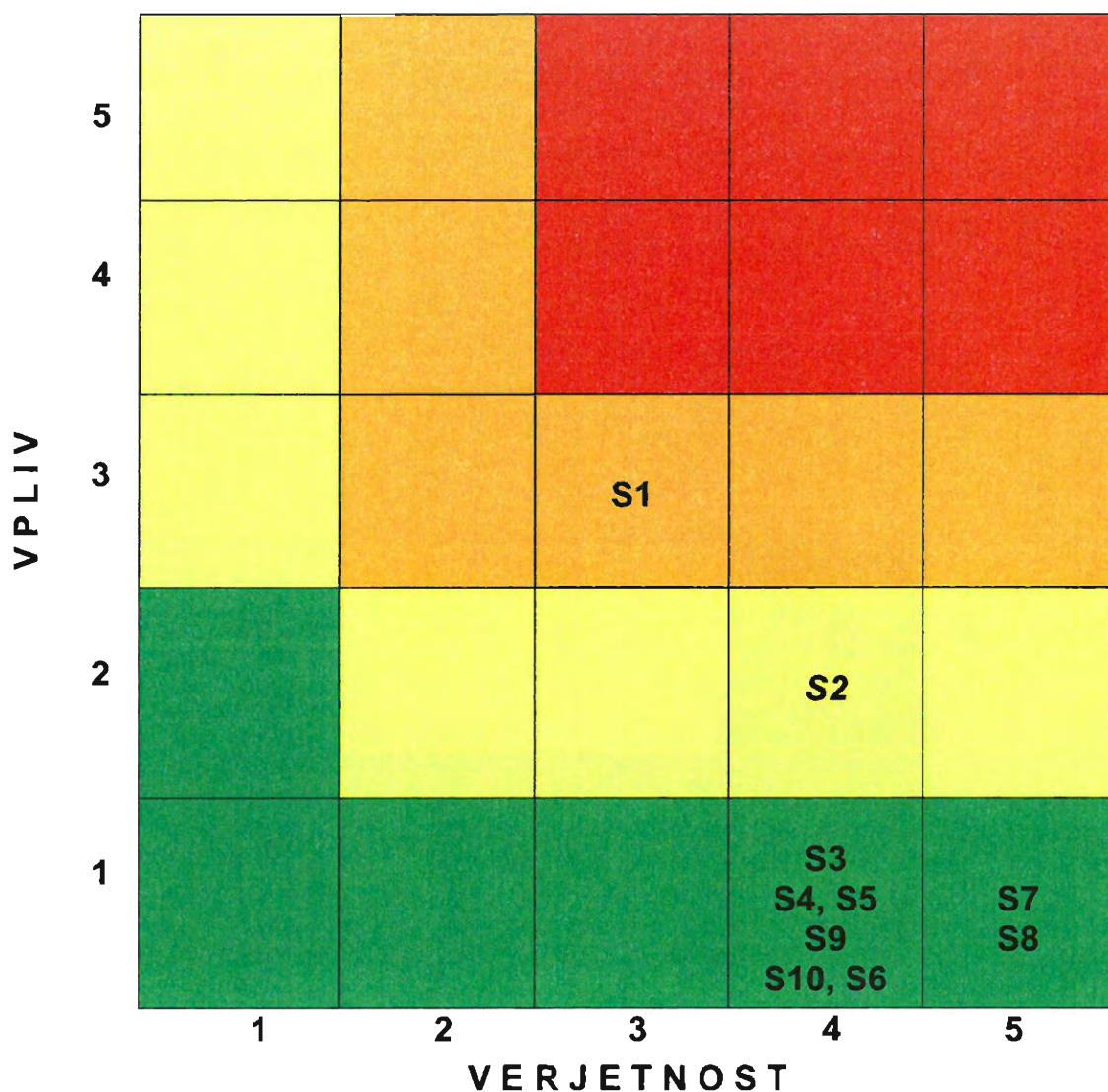


STOPNJE VPLIVOV IN VERJETNOSTI	
5	zelo velika
4	velika
3	srednja
2	majhna
1	zelo majhna

STOPNJE TVEGANJA	
red	zelo velika
orange	velika
yellow	srednja
green	majhna

ZANESLJIVOST TVEGANJA	REZULTATOV ANALIZ	BARVA ZAPISA V Matriki TVEGANJA
razmeroma zanesljiva		črna
srednje zanesljiva		temno siva
razmeroma nezanesljiva		svetlo siva

Slika 88 : Matrika tveganja za nesreče na morju – gospodarski in okoljski vplivi in vplivi na kulturno dediščino

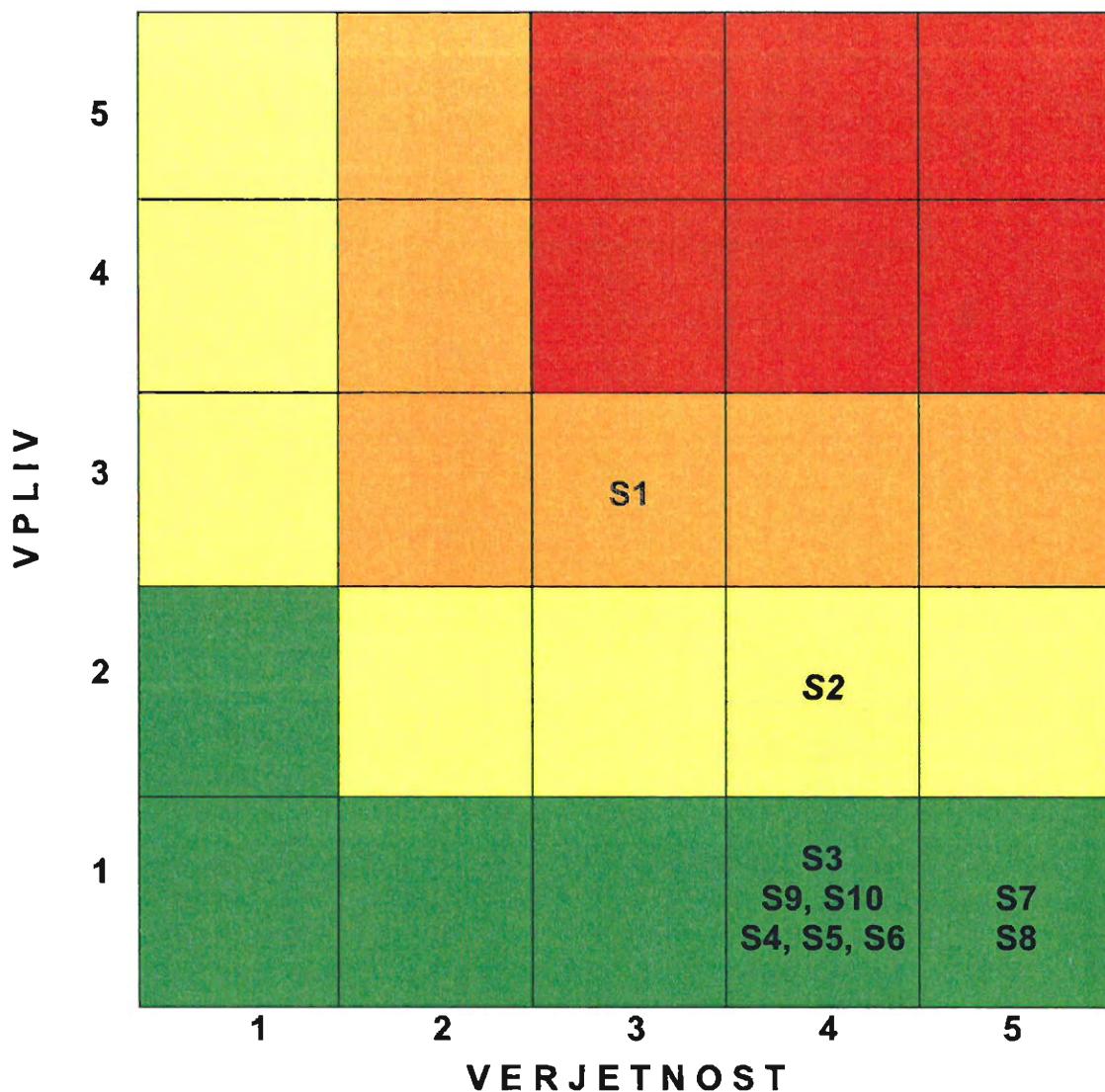


STOPNJE VPLIVOV IN VERJETNOSTI	
5	zelo velika
4	velika
3	srednja
2	majhna
1	zelo majhna

STOPNJE TVEGANJA	
red	zelo velika
orange	velika
yellow	srednja
green	majhna

ZANESLJIVOST TVEGANJA	REZULTATOV ANALIZ	BARVA ZAPISA V MATRIKI TVEGANJA
razmeroma zanesljiva		črna
srednje zanesljiva		temno siva
razmeroma nezanesljiva		svetlo siva

Slika 89: Matrika tveganja za nesreče na morju – politični in družbeni vplivi

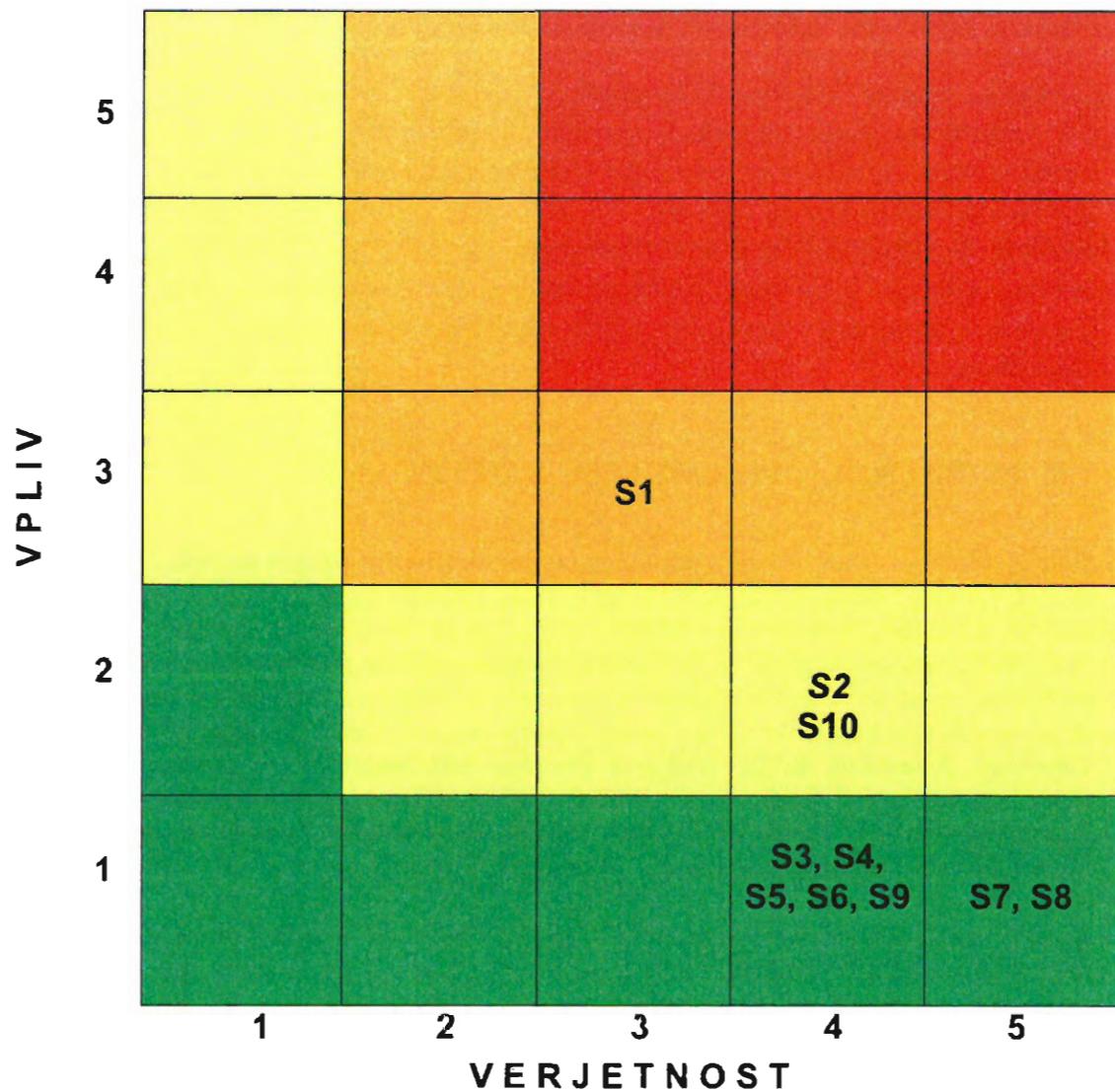


STOPNJE VPLIVOV IN VERJETNOSTI	
5	zelo velika
4	velika
3	srednja
2	majhna
1	zelo majhna

STOPNJE TVEGANJA	
5	zelo velika
4	velika
3	srednja
2	majhna

ZANESLJIVOST TVEGANJA	REZULTATOV ANALIZ	BARVA ZAPISA V MATRIKI TVEGANJA
razmeroma zanesljiva		črna
srednje zanesljiva		temno siva
razmeroma nezanesljiva		svetlo siva

Slika 90: Matrika tveganja za nesreče na morju z združenim prikazom vplivov



Z vidika tveganja so najbolj problematični težje predvidljivi dogodki, ki se pojavijo enkrat v desetih letih ali več in imajo velike posledice. Najbolj tvegani so dogodki zaradi vplivov na okolje, ki neposredno vplivajo tudi na gospodarsko tveganje.

Iz matrike tveganja za nesreče na morju z združenim prikazom vplivov, ki predstavlja povprečne vplive analiz tveganja, je razvidno, da je Scenarij tveganja 2, ki je obenem tudi reprezentativni, uvrščen v rumeno polje (ozioroma drugo stopnjo tveganja od štirih) in torej predstavlja srednjo stopnjo tveganja. V srednjo stopnjo tveganja se je uvrstil tudi scenarij tveganja 10. Najbolj kritičen je scenarij tveganja 1, ki je uvrščen v veliko stopnjo tveganja. Scenarij tveganja 2 je bil izbran kot reprezentativen ker so se podobne nesreče (Guo Dian 6 in Capodistria) že zgodile v slovenskem morju, vendar na srečo niso povzročile večje okoljske in druge škode.

5.9 NOTRANJA KATEGORIZACIJA TVEGANJA

Namen notranje kategorizacije tveganja je ugotoviti oziroma določiti razrede oziroma stopnje tveganja za neko nesrečo tudi na ravni regij, zlasti pa občin, torej ne več krovno – nacionalno, temveč geografsko, »znotraj« države. Tudi za te primere se pripravi petstopenjska kategorizacija območij glede na velikost tveganja, ki je lahko podlaga za različne aktivnosti in odločitve, povezane z vrsto tveganja (prostorsko načrtovanje, preventivni ukrepi, določanje prednostnih investicij, povezanih s preventivnimi ukrepi – vrsta, lokacija) ter tudi podlaga za določanje obveznosti, ki jih imajo za uresničevanje varstva pred naravnimi in drugimi nesrečami predvsem lokalne skupnosti (načrtovanje odziva na nesrečo, načrtovanje, razvijanje in dopolnjevanje sil in sredstev za zaščito, reševanje in pomoč). Ta ocena se osredotoča le na občine, ki pa so v pregledu razvrščene v statistične regije.

Kriteriji za razvrstitev občin in regij v stopnje tveganja so izdelani na osnovi območij načrtovanja zaščitnih ukrepov, ki so določeni v Načrtu zaščite in reševanja ob nesrečah na morju, Vlada Republike Slovenije (državni načrt), Načrtu zaščite in reševanja ob nesrečah na morju, Mestna občina Koper (občinski načrt), Načrtu zaščite in reševanja za nesreče z nevarnimi snovmi, Mestna občina Koper. Omenjeni temeljni načrti reševanja na kopnem in morju so usklajeni (nadrejeni) Oceni ogroženosti in Načrtu zaščite in reševanja Luke Koper d.d. za industrijske nesreče. Velika večina tveganj za nesreče na morju izhaja iz maritimne in posledično kopenske dejavnosti, ki vključuje pretovorno in skladiščno dejavnost v Koprskem tovornem pristanišču. V obravnavanih scenarijih je scenarij tveganja 1 mogoč tudi izven meja Republike Slovenije (TSS), vendar bi lahko imel enake posledice kakor, da se zgodi v Slovenskem morju.

Definicije območij načrtovanja zaščitnih ukrepov okoli Pristanišča Koper izhajajo iz kriterijev za ukrepanje ob pomorski nesreči z izpustom nevarnih snovi v okolje. Izračunani fizikalni vplivi se uporabljajo za določitev posledičnih vplivov na ljudi in okolici in obratu. Osnova za določitev vplivov so kriteriji kot so ERPG cone, LC50 cone in A EGL cone. Kriteriji so povzeti po smernicah RIVM report (WHO, ESD World Bank) in drugih primerljivih smernicah mednarodnih priporočil in praks v svetu.

Območja načrtovanja zaščitnih ukrepov so naslednja:

- območje preventivnih zaščitnih ukrepov - OPU, območje plovnih poti v teritorialnih voda RS in znotraj obrata Koprskega pristanišča

- območje takojšnjih zaščitnih ukrepov - OTU, območje priobalnega pasu v primeru nezgod v dometu izračunanih možnih posledic nezgod
- območje dolgoročnih zaščitnih ukrepov - ODU, območje obalnih občin v dometu izračunanih možnih posledic za najhujše možne posledice.
- območje splošne pripravljenosti, le to zajema celotno RS.

Tabela 49: Podatki o številu prebivalcev v območjih načrtovanja zaščitnih ukrepov (vir: SURS 2017)

Območje načrtovanja zaščitnih ukrepov	Število prebivalcev
OPU (plovne poti v teritorialnih vodah in Koprsko pristanišče)	Morje: 50, Koprsko pristanišče: 1.200
OTU (priobalni pas)	9.969
ODU (obalne občine – domet posledic)	47.511
Skupaj:	58.730
Ostalo v RS	2.007.165
Skupaj:	2.065.895

Občine in regije so v tej oceni razvrščene v tri od petih možnih stopenj tveganja.

Tabela 50: Stopnja tveganja

Razred tveganja	Stopnja tveganja
1	Zelo majhna
2	Majhna
3	Srednja
4	Velika
5	Zelo velika

Tabela 51: Kriteriji za uvrstitev občin oziroma regij v stopnje tveganja ob nesreči na morju

1. Stopnja tveganja	2. Stopnja tveganja	3. Stopnja tveganja	4. Stopnja tveganja	5. Stopnja tveganja
Območja ostalih Slovenskih občin	Območje mej obalnih občin	Območje v radiju 6 km od verjetnih nezgod na plovni poti	- Sidrišče in priobalni pas (100 m od obalne črte) - Območje plovnih poti trgovskih ladij in akvatorij Luke Koper	- Območja naravnih parkov (Natura 2000) in kulturnih spomenikov

V tabeli (Tabela 51) so navedeni kriteriji za uvrstitev občin v stopnje tveganja na osnovi načrtovanja zaščitnih ukrepov nacionalnega in občinskih Načrtov zaščite in reševanja ter Načrta zaščite in reševanja Luke Koper d.d. za industrijske nesreče na kopnem in na morju.

5.9.1 Razvrščanje občin v stopnje tveganja

Občine (212) v Republiki Sloveniji so razvrščene v naslednje stopnje tveganja v skladu s kriteriji, ki so določeni v tabeli (Tabela 51).

Razvrstitev občin v stopnje tveganja je razvidna iz tabele (Tabela 52). Iz tabele (Tabela 53) je razvidno, da so vse regije razen Obalno-kraške uvrščene v prvi razred tveganja saj ni pričakovati, da bi pomorska nesreča imela vpliv na občine, ki ne ležijo ob obali. V drugi razred in stopnjo tveganja sta uvrščeni dve občini Obalno-kraške statistične regije, v tretji razred in stopnjo tveganja prav tako dve občini (Koper in Ankaran). V četrti razred in stopnjo tveganja pa so uvrščene teritorialne vode RS, kjer se pomorske nesreče lahko zgodijo ozziroma imajo nanj vpliv nesreče, ki se zgodijo v Tržaškem zalivu, tudi izven meja Slovenije.

Na osnovi analiz iz predhodnih poglavij so območja tveganja bolj natančno definirana in sicer skladno s tabelo (Tabela 51). Z omenjenim pristopom je območje četrtega razreda tveganja omejeno na področje sheme ločene plovne, vplovnih kanalov in akvatorija Luke Koper. Razred tveganja 4 je omejen na obalni pas v širini 100 m od obalne črte ter območje plovnih poti trgovskih ladij in akvatorij Luke Koper, razred 3 pa v radiju 6 km od lokacij na morju kjer obstaja večja verjetnost pomorskih nesreč. Preostalo območje obalnih občin je razvrščeno v drugi razred ogroženosti.

Tabela 52: Razvrstitev občin v razrede tveganja

Statistična regija	Občina	Razred tveganja
Pomurska	Apače	1
27 občin	Beltinci	1
	Cankova	1
	Črenšovci	1
	Dobrovnik/Dobronak	1
	Gornja Radgona	1
	Gornji Petrovci	1
	Grad	1
	Hodoš/Hodos	1
	Kobilje	1
	Križevci	1
	Kuzma	1
	Lendava/Lendva	1
	Ljutomer	1
	Moravske Toplice	1
	Murska Sobota	1
	Odranci	1
	Puconci	1
	Radenci	1
	Razkršje	1
	Rogašovci	1
	Sveti Jurij ob Ščavnici	1
	Šalovci	1
	Tišina	1
	Turnišče	1
	Velika Polana	1
	Veržej	1
Podravska	Benedikt	1
41 občin	Cerkvenjak	1
	Cirkulane	1

Statistična regija	Občina	Razred tveganja
	Destnik	1
	Dornava	1
	Duplek	1
	Gorišnica	1
	Hajdina	1
	Hoče - Slivnica	1
	Juršinci	1
	Kidričevo	1
	Kungota	1
	Lenart	1
	Lovrenc na Pohorju	1
	Majšperk	1
	Makole	1
	Maribor	1
	Markovci	1
	Miklavž na Dravskem polju	1
	Oplotnica	1
	Ormož	1
	Pesnica	1
	Podlehnik	1
	Poljčane	1
	Ptuj	1
	Rače - Fram	1
	Ruše	1
	Selnica ob Dravi	1
	Slovenska Bistrica	1
	Središče ob Dravi	1
	Starše	1
	Sveta Ana	1
	Sveta Trojica v Slov. goricah	1
	Sveti Andraž v Slov. goricah	1
	Sveti Jurij v Slov. goricah	1
	Sveti Tomaž	1
	Šentilj	1
	Trovska vas	1
	Videm	1
	Zavrč	1
	Žetale	1
Koroška	Črna na Koroškem	1
12 občin	Dravograd	1
	Mežica	1
	Mislinja	1
	Muta	1
	Podvelka	1
	Prevalje	1
	Radlje ob Dravi	1
	Ravne na Koroškem	1

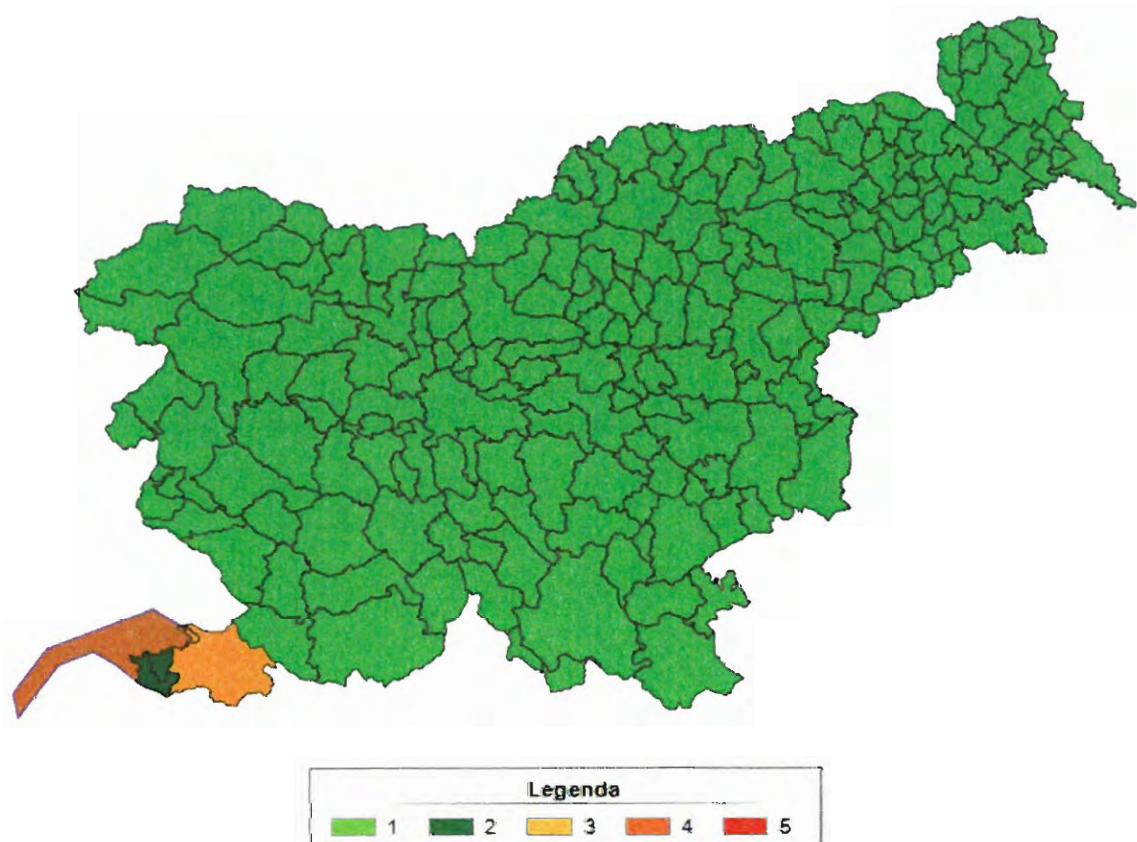
Statistična regija	Občina	Razred tveganja
	Ribnica na Pohorju	1
	Slovenj Gradec	1
	Vuzenica	1
Savinjska	Braslovče	1
31 občin	Celje	1
	Dobie	1
	Dobrna	1
	Gornji Grad	1
	Kozje	1
	Laško	1
	Ljubno	1
	Luče	1
	Mozirje	1
	Nazarje	1
	Podčetrtek	1
	Polzela	1
	Prebold	1
	Rečica ob Savinji	1
	Rogaška Slatina	1
	Rogatec	1
	Slovenske Konjice	1
	Solčava	1
	Šentjur	1
	Šmarje pri Jelšah	1
	Šmartno ob Paki	1
	Šoštanj	1
	Štore	1
	Tabor	1
	Velenje	1
	Vitanje	1
	Vojnik	1
	Vransko	1
	Zreče	1
	Žalec	1
Zasavska	Hrastnik	1
4 občine	Litija	1
	Trbovlje	1
	Zagorje ob Savi	1
Posavska	Bistrica ob Sotli	1
6 občin	Brežice	1
	Kostanjevica na Krki	1
	Krško	1
	Radeče	1
	Sevnica	1
Jugovzhodna Slovenija	Črnomelj	1
21 občin	Dolenjske Toplice	1
	Kočevje	1
	Kostel	1

Statistična regija	Občina	Razred tveganja
	Loški Potok	1
	Metlika	1
	Mirna	1
	Mirna Peč	1
	Mokronog - Trebelno	1
	Novo mesto	1
	Osilnica	1
	Ribnica	1
	Semič	1
	Sodražica	1
	Straža	1
	Šentjernej	1
	Šentrupert	1
	Škocjan	1
	Šmarješke Toplice	1
	Trebnje	1
	Žužemberk	1
Primorsko-notranjska	Bloke	1
6 občin	Cerknica	1
	Ilirska Bistrica	1
	Loška dolina	1
	Pivka	1
	Postojna	1
Osrednjeslovenska	Borovnica	1
25 občin	Brezovica	1
	Dobrepolje	1
	Dobrova - Polhov Gradec	1
	Dol pri Ljubljani	1
	Domžale	1
	Grosuplje	1
	Horjul	1
	Ig	1
	Ivančna Gorica	1
	Kamnik	1
	Komenda	1
	Ljubljana	1
	Log - Dragomer	1
	Logatec	1
	Lukovica	1
	Medvode	1
	Mengeš	1
	Moravče	1
	Škofljica	1
	Šmartno pri Litiji	1
	Trzin	1
	Velike Lašče	1
	Vodice	1
	Vrhnika	1

Statistična regija	Občina	Razred tveganja
Gorenjska	Bled	1
18 občin	Bohinj	1
	Cerkle na Gorenjskem	1
	Gorenja vas - Poljane	1
	Gorje	1
	Jesenice	1
	Jezersko	1
	Kranj	1
	Kranjska Gora	1
	Naklo	1
	Preddvor	1
	Radovljica	1
	Šenčur	1
	Škofja Loka	1
	Tržič	1
	Železniki	1
	Žiri	1
	Žirovnica	1
Goriška	Ajdovščina	1
13 občin	Bovec	1
	Brda	1
	Cerkno	1
	Idrija	1
	Kanal	1
	Kobarid	1
	Miren - Kostanjevica	1
	Nova Gorica	1
	Renče - Vogrsko	1
	Šempeter - Vrtojba	1
	Tolmin	1
	Vipava	1
Obalno-kraška	Ankaran/Ancarano	3
8 občin	Divača	1
	Hrpelje - Kozina	1
	Izola/Isola	2
	Komen	1
	Koper/Capodistria	3
	Piran/Pirano	2
	Sežana	1

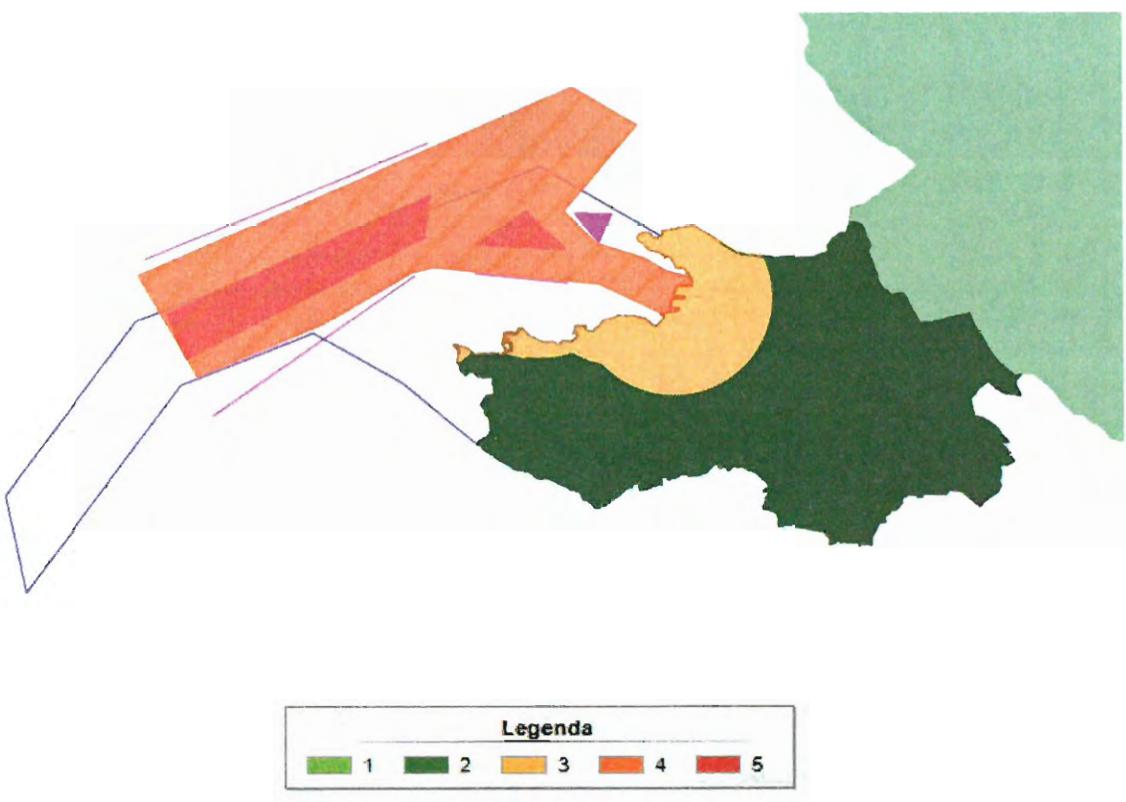
Tabela 53: Pregled števila občin, razvrščenih po stopnjah tveganja ob pomorski nesreči

Statistična regija	1. Razred tveganja	2. Razred tveganja	3. Razred tveganja	4. Razred tveganja	5. Razred tveganja
Pomurska	27	-	-	-	-
Podravska	41	-	-	-	-
Koroška	12	-	-	-	-
Savinjska	31	-	-	-	-
Zasavska	4	-	-	-	-
Posavska	6	-	-	-	-
Jugovzhodna Slovenija	21	-	-	-	-
Primorsko-notranjska	6	-	-	-	-
Osrednjeslovenska	25	-	-	-	-
Gorenjska	18	-	-	-	-
Goriška	13	-	-	-	-
Obalno-kraška	4	2	2	-	-
Skupaj	208	2	2	0	0



Stopnja tveganja: 1 – zelo majhna, 2 – majhna, 3 – srednja, 4 – velika, 5 – zelo velika

Slika 91: Stopnja tveganja občin zaradi pomorske nesreče



Slika 92: Detajlni prikaz območij ogroženosti obalnih občin

6 POVZETEK OCENE TVEGANJA ZA NESREČE NA MORJU

Ocena tveganja za nesreče na morju, ki jo je izdelala Univerza v Ljubljani, Fakulteta za pomorstvo in promet, je izdelana na podlagi Uredbe o izvajaju Sklepa o mehanizmu Unije na področju civilne zaščite (Uradni list RS, št. 62/14). Narejena je bila z namenom, da se celovito ugotovi in opiše nastanek pomorske nesreče, razlogi za tovrstne nesreče in njihove posledice. Namenski ocene je tudi, da se z analizami tveganja ugotovi, kakšne posledice in v kakšnem obsegu lahko pričakujemo ob uresničitvi izbranih dogodkov oziroma scenarijih tveganja. V oceni je bila narejena notranja kategorizacija tveganja zaradi pomorske nesreče, na osnovi obstoječih statističnih podatkov o nesrečah ter drugih kvantitativnih in kvalitativnih pristopih vrednotenja tveganja. Nekateri rezultati analiz tveganja so bili primerjani z enotnimi merili za ovrednotenje vplivov tveganja in verjetnosti za nesreče. Na podlagi tega smo naredili tudi matrike tveganja za nesreče, ki opredeljujejo intenzivnost posledic in pogostost uresničitve izbranih oziroma pripravljenih scenarijev pojavljanja pomorske nesreče. Ocena torej vsebuje vse bistvene vsebinske elemente, ki so določeni z Uredbo o izvajaju Sklepa o mehanizmu Unije na področju civilne zaščite. Pri izdelavi ocene, predvsem pri ocenjevanju velikosti vplivov tveganja, smo uporabili metode:

- pregled prometa ladij z nevarnim tovorom in pretovor
- pregled gostote in porazdelitve prometa ter pregled nevarnih tovorov po AIS sporočilih
- stohastični model navigacijske varnosti
- FSA model (Formal Safety Assessment) za tankerski promet, ki je zasnovan na priporočilih Mednarodne pomorske organizacije - IMO
- model PAWSA (Port and Waterway Safety Assessment), ki je zasnovan na priporočilih Ameriške obalne straže, ter
- Vrednotenje skladno s smernicami »Risk assessment and Mapping Guidelines for Disaster Management«, SEC (2010) in iz nacionalnih dokumentov, ki izhajajo iz njih.

ter metodi zbiranja zamisli (brainstorminga) in dobrih praks. Uporabljena je bila tudi zgodovinska metoda, s katero je opisano pojavljanje pomorskih nesreč v Slovenskem morju v preteklosti. Pri izdelavi ocene tveganja so bili uporabljeni številni strokovni in poljudni viri.

V Evropski uniji je področje ocenjevanja tveganja urejen na več nivojih. Ocene tveganja razvijajo posamezne agencije EU, kot so EFSA, EMEA, EEA, ECDC, ECHA in za pomorstvo EMSA, ter znanstveni komiteji komisije; SCENIHR, SCCP, SCHER, SCOEL in drugi. Z upravljanjem tveganj pa se neposredno ukvarja evropski parlament, svet EU in evropska komisija.

6.1 MERITVE LADIJSKEGA PROMETA

Ker je iz predhodnih segmentov hitre in grobe ocene prometnega stanja v Tržaškem zalivu razvidno, da je v zalivu zmeren ladijski promet, da obstajajo področja s kompleksnimi sečišči plovnih poti na katerih prihaja do incidentov, bodo v nadaljevanju natančno analizirane trajektorije ladij v Tržaškem zalivu. Trajektorije bodo analizirane na podlagi pregleda AIS arhiva v obdobju od 1. Februarja 2008 do 24. marca 2008 (takrat je bilo – gledano s kvantitativnega vidika - največ komercialnih plovil). Iz predhodnih hitrih analiz je za to detajljno

analizo pripravljen načrt kontrolnih sektorjev, na katerih se bodo beležile trajektorije posameznih ladij.

Na podlagi pregleda prometa smo ladje razvrstili po velikosti (glede na GT) v tri skupine:

4. majhne ladje; do 10.000 GT
5. srednje velike ladje; od 10.000-50.000 GT
6. velike ladje; večje kot 50.000 GT

Za posamezno skupino ladij lahko (za potrebe modela) pripišemo tudi »okvirno« dolžino:

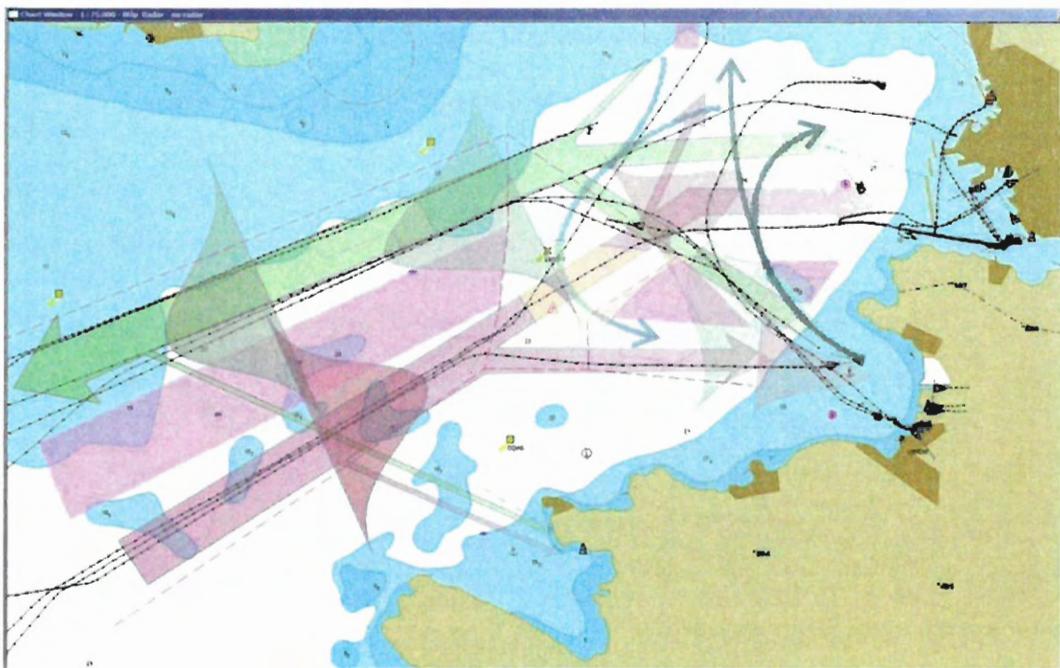
4. majhne ladje; do 140 m
5. srednje velike ladje; od 140-240 m
6. velike ladje; daljše od 240 m

Naslednja tabela prikazuje prehode skozi kontrolne sektorje po pregledanih 52.5 dnevih. V spodnji vrsti je na podlagi tega stanja predvideno tudi letno stanje prehodov skozi sektorje. Glede na trend povečevanja prometa v Kopru, kot tudi glede na dejstvo, da se bo Luka Koper (skladno po DPN) občutno povečala s priveznimi, skladiščnimi in pretvornimi sredstvi, se ocenjuje, da bo v naslednji letih promet rastel, tako se v nadaljevanju ocenjuje tudi 100% povečanje prometa, ne le v Luki Koper, temveč tudi v sosednjih pristaniščih (Trst in Tržič).

Tabela 54: Letno število ladij, razvrščenih po namembnem pristanišču in velikosti ladje

Skupina ladij	Koper	Koper Predvideno povečanje v 5 letih	Trst	Tržič
Majhne	1493	2986	1155	237
Srednje	805	1610	1049	215
Velike	108	215	345	71
Skupaj	2406	4811	2550	523

Skupine ladij so se analizirale na trajektorijah (kurzih). S tem je s pomočjo AIS-a ocenjena povprečna pozicija med-točk kot tudi standardni odklon trajektorij okoli te pozicije. Iz teh podatkov so se v nadaljevanju s Poissonovo distribucijo modelirali kurzi med posameznimi med-točkami. Pri tem je uporabljena 2-dimenzionalna normalna porazdelitev:

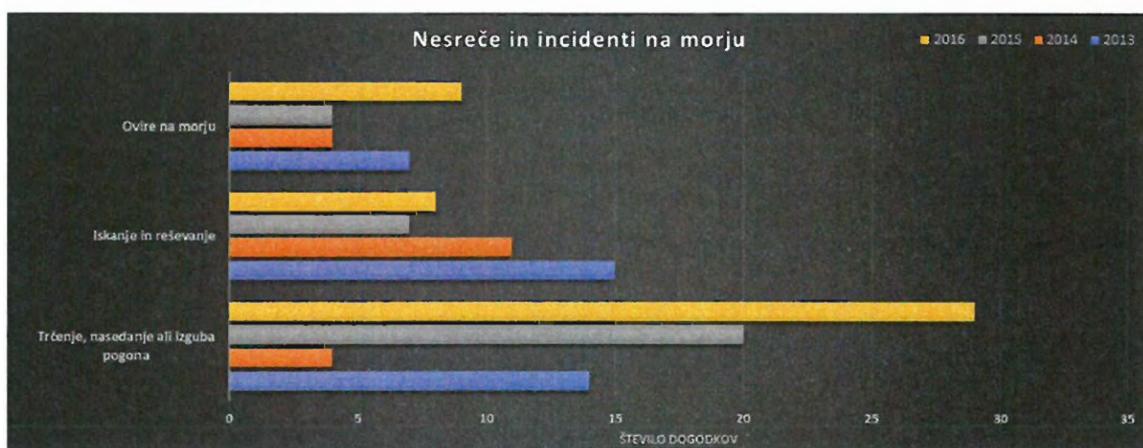


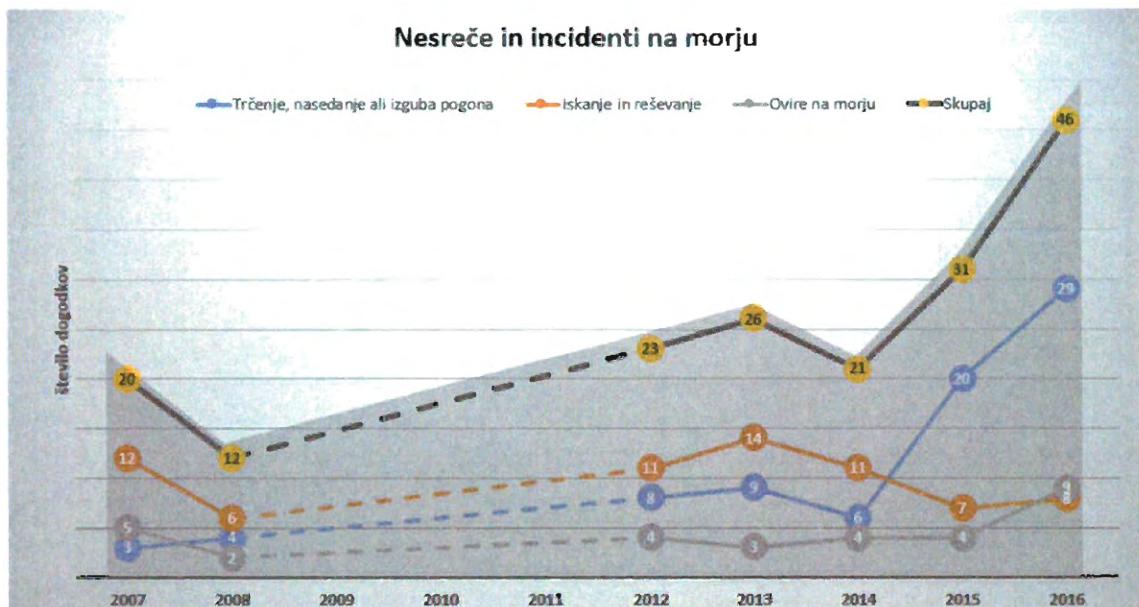
Slika 93: Trajektorije plovnih poti in prometni tokovi (porazdelitev za ladje - do 10.000 gt)

6.2 IZREDNI DOGODKI V SLOVENSKEM MORJU

URSP vodi evidenco nesreč in incidentov na morju. Dogodki so deljeni v različne kategorije, od tega so za konkreten primer bolj pomembni; trčenje, nasedanje ali izguba pogona, iskanje in reševanje ter ovire na morju. Število dogodkov je relativno visoko, vendar so v evidenci hranjeni tudi dogodki, ki se zgodijo ladjam na plovni poti ali v koprskem pristanišču.

Število nesreč in incidentov, ki so povezni s čolni, je bistveno manjše. Pregled baze za obdobje med 2007 in 2016 evidentira okoli 65 dogodkov, kjer je prišlo do onesnaženja morskega okolja, 46 dogodkov, kjer je bila evidentirana škoda na plovilih in okoli 50 dogodkov kjer so bila ali bi lahko bile prizadete osebe. Iz slike (Slika 62) je moč opaziti, da se povečujejo število trčenj oziroma nasedanj na morju.





Slika 94: Nesreče in incidenti na morju

V bližnji preteklosti so v Slovenskem morju ali z vplivi na Slovensko morje najbolj prepoznane naslednje pomorske nesreče:

- Požar na ladji Adriatic star

Večji požar na švedski frigo ladji decembra 2001, ki je bila na remontu v Ladjedelnici Izola in se je v času požara nahajala na doku. Požar je trajal tri dni in tri noči in je zahteval najzahtevnejše postopke gašenja, katerega posledica je bila tudi težja poškodba dveh gasilcev in lažje poškodbe treh gasilcev.

- Požar na ladji Und Adriatic

RO-RO ladjo, ki je plula pod turško zastavo, je 6. februarja 2008 zgodaj zjutraj zajel požar 15 navtičnih milj zahodno od Rovinja na meji hrvaškega teritorialnega morja in ekološko-ribolovne cone (ERC). Nesreča ni direktno vplivala na razmere v slovenskem morju, vendar so bili v pripravljenosti tudi pristojni slovenski organi, saj bi v primeru potopitve in onesnaženja bilo ogroženo tudi Slovensko morje. Na podlagi te nesreče so se prožili postopki za preverjanje usposobljenosti in opremljenosti držav v Jadranskem morju ter mehanizmi civilne zaščite EU.

- Nasedla ladja Guo Gian 6

27. februarja 2010 ob 8.50 zjutraj je 200 metrov od obale pred Debelin rtičem nasedla ladja Guo Dian 6. Vzrok nesreče je bila neprilagojena hitrost in slaba vidljivost zaradi megle. K sreči ni prišlo do poškodb rezervoarjev v dvojnem dnu ladje, kjer se nahaja ladijsko gorivo.

- Nasedli tanker Capodistria

Tanker Capodistria, ki oskrbule ladje v Luki Koper z pogonskim gorivom je nasedel 27. marca 2017 okoli 1.20 na plitvino pred Debelin rtičem. K sreči ni prišlo do poškodb

opločja. Ker gre za tanker z enojnim trupom bi v primeru predrtja izteklo v more okoli 200 ton ladijskega goriva.

Leta 1983 je prišlo do nesreče na morju, ki je imela za posledico iztekanje velike količine mazuta (približno 90.000 litrov mazuta). Do nesreče je prišlo v akvatoriju Ladjedelnice Izola, kjer je neurje treščilo ladjo "Ledenica" ob betonsko obalo in je prišlo do poškodbe oplate ter iztekanja mazuta v morje. Ekipa je širjenje onesnaženja uspešno omejila ter ob pomoči ostalih služb Hidra in Ladjedelnice v enem tednu očistila onesnaženje in sanirala stanje.

Leta 1990 smo bili priča onesnaženju, ki se je razširilo iz sosednje Italije v naše vode. Takrat je bila aktivirana takratna Civilna zaščita s pomočjo katere je bila vključena v naše ukrepanje tudi služba Crismani iz Trsta.

17. junija leta 2005 je v Luki Koper, I. luškem bazenu, na 7. vezu prišlo do izlitja kakih 10 ton težkega goriva. Madež je bil opažen v jutranjih urah, vendar njegove razsežnosti takrat še ni bilo mogoče ugotoviti, saj se je večji del zadrževal pod pomolom. Tekom dneva se je zaradi močnega plimovanja razširil po vsem bazenu, tudi proti odprttem morju in mestni plaži. Zaradi neustrezne opremljenosti SVOM-a je čiščenje prevzela Luka Koper, natančneje njen takratni podizvajalec Crismani iz Trsta. Čiščenje je potekalo 23 dni, stroški pa so presegli milijon evrov.

Pomemben del k pomorskim nesrečam prinesejo tudi nesreče s čolni in manjšimi plovili. URSP beleži med 40 in 50 incidenti letno, kjer so v obdobju od 2005 do 2017 v nesrečah umrle tri osebe in več jih je bilo poškodovanih.

6.3 OCENJEVANJE TVEGANJA ZA NESREČE NA MORJU

Ocena tveganja za nesreče na morju predstavlja študijo pogostosti in posledic nezgodnih dogodkov v Slovenskem morju. Študija je nastala na osnovi zahteve Uredbe o izvajanju Sklepa o mehanizmu Unije na področju civilne zaščite (Uradni list RS, št. 62/14 z dne 14. 8. 2014 in spremembe Uradni list RS, št. 13/17 z dne 17. 3. 2017). Študije raziskuje navigacijska tveganja v slovenskem morju, s poudarkom na nesrečah, ki nastajajo pri upravljanju ladij v Luki Koper in plovnih poteh. Izpostavljena je tudi problematika upravljanja in tveganj s plovili za šport in razvedriло, kjer so na letni ravni zabeleženi nezgodni dogodki s telesnimi in materialnimi poškodbami.

Poleg statističnega pregleda pomorskega prometa so v študiji izpostavljeni številni scenariji, ki glede na okoliške pogoje in načine navigacije v slovenskem morju, predstavljajo potencialno tveganje za pomorske nezgode. Študija zajema tudi scenarije posledic nekaterih navtičnih in delovnih nezgod na kopnem (v pristanišču) ter analizira potencialne posledice. Izvedene so tudi simulacije t.i. »worst case« scenarijev ter izračunani potencialni vplivi na okoliško prebivalstvo. Skladno s smernicami z sprejemljivosti tveganja, ki jih podaja EU, je v študiji določeno individualno in družbeno tveganje za nesreče na morju.

Po pregledu in analizi pojavljanja pomorskih nesreč, ki je bila izvedena s prej opisanimi metodami, smo definirali deset scenarijev nesreč na morju, ki so opisani v spodnji tabeli in jih nato na podlagi meritv tveganja kategorizirani v matrike tveganja za nesreče na morju.

Tabela 55: Opis scenarijev nesreč

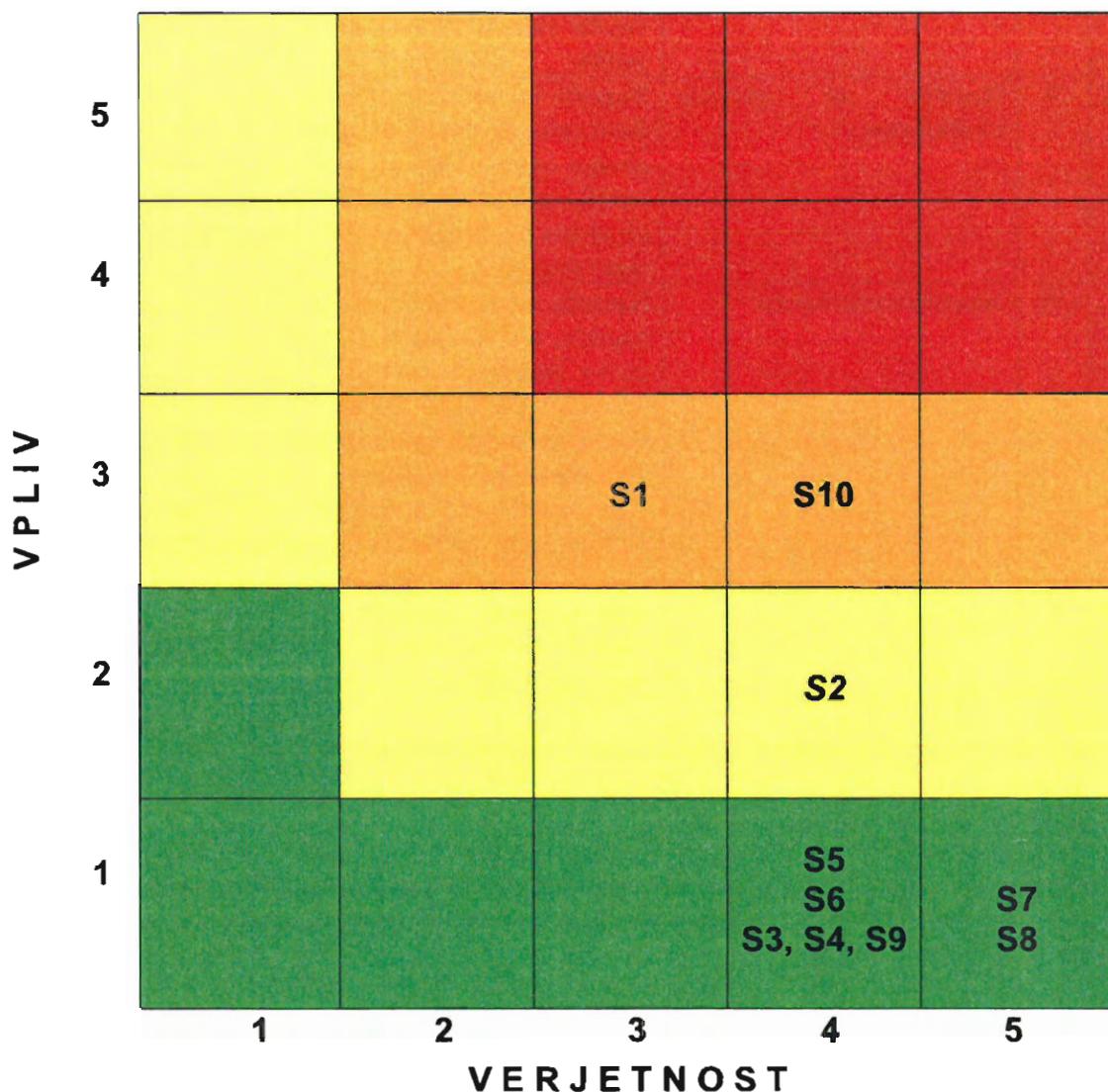
Scenarij	Opis
1 Nesreča na plovni poti (separacija – shema ločene plovbe)	Ob spremeljanju ladijskega prometa preko sistema AIS se beleži nevarna križanja poti ladij, ki plujejo s polno hitrostjo. V primeru trčenja bi imela nesreča zelo velike posledice. Tovrstne nesreče v Slovenske morju in Tržaškem še ni bilo vendar, številni elementi nakazujejo, da je nesreča možna in verjetna. Analiza je izvedena v poglavjih 3.5 in 3.6.
2 Nesreča na plovni poti (vhod na sidrišče)	Na vhodu v sidrišče in v območju sidrišča se beležijo različni incidenti. Reprezentativna je nesreča nasedle ladje Guo Dian 6 in tankerja Capodistria.
3 Nesreča na sidrišču	Na sidrišču na ladji lahko pride do nesreče zaradi delovnih procesov na ladji, neželenih izpustov v morje, izpusti ob ukrcavanju goriva, odpovedi pogona ali krmila na ladji, ki prečka sidrišče ali izvaja manever sidranja. Tovrstni incidenti so bili že ugotovljeni v Slovenskem morju, tovrstne nesreče pa se dogajajo v različnih pristaniščih po svetu.
4 Nesreča na vplovnih kanalih	Po pregledu ladijskega prometa se na vplovnih kanalih beleži manjše število incidentov. Zaradi oblike kanala prihaja do bočnih nasedanj z bankino kanala. Rizičnost je predvsem zaradi omejitve ugreza in samega manevra, kjer lahko pride do odpovedi pogona, ker bi vodilo v nesrečo.
5 Nesreča v bazenu LK (pristajanje)	Incidentov v Luki Koper je več, dogajajo pa se tudi manjše nesreče. Tipični primeri so evidentirane nesreče trka ladje v obalo pri manjši hitrosti. 17. oktobra 2010 je tovorna ladja v Luki Koper trčila v privezano potniško ladjo, s katero je plulo 1400 potnikov in več sto članov posadke. K sreči so bile posledice predvsem materialne.
6 Nesreča v bazenu LK (izplutje)	Podobno kot pri pristajanju je zabeleženih več incidentov tudi pri izplutju ladij. Število je nekoliko manjše. Več nesreč se je zgodilo pri izplutju ob močnejšem vetrju, kjer Ro-Ro ladje težje držijo smer. Zaradi večje hitrosti izplutja je v primeru nesreče s trkom ali dotikom velika verjetnost večjih posledic.
7 Nesreča na privezu (veter)	Nesreče na privezu se pojavljajo večkrat na leto predvsem ob močnem vetrju (Tramontana), ko ladjo odtrže iz priveza. Odmevna nesreča je bila, ko je ladjo za prevoz avtomobilov med tramontano odtrgalo iz priveza in je zrušila luško dvigalo.
8 Nesreča na privezu (mimohod)	Nesreče ob mimohodu ladij se pojavljajo nekajkrat na leto. Mimohod pomeni, da pri uplovitvi ali izplutji iz luškega bazena pluje mimo druge ladje na privezu in zaradi interakcije nastalega vala deluje ne ladjo na privezu s silo, ki jo lahko premakne iz priveza ali celo

	Scenarij	Opis
		odtrže. Tovrstne nesreče so bile večkrat zabeležene, vendar velikih posledic ni bilo, potencialno pa so lahko velike.
9	Nesreča na privezu (dotik/trčenje)	Nesreča na privezu predstavlja dogodek, ko se ladji dotakneta ali trčita med seboj ali ladja trči ali dotakne z obalno infrastrukturo. Posledice dotika so načeloma manjše, pogostost dogodkov pa večkrat na leto. Trčenje ob obalo ali drugo ladjo pa ima večje posledice in je manj pogosto.
10	Nesreča na terminalu	Nesreča na terminalu sicer ni neposredno pomorska nesreča, vendar lahko posledice, kot je izlitje nevarne snovi, preidejo v morje in se s tem obravnava kot nesreča na morju. Obravnavane nesreče spadajo v področje industrijskih nesreč, ki jih obravnava v občinskem in regijskem Načrtu zaščite in reševanja. Pod nesreče na terminalu spada tudi izlitje med pretovornimi operacijami iz ladje na kopno ali obratno. Manjša izlitja se dogajajo nekajkrat na leto. Poznane so tudi operativne nesreče na ladjah, kjer je prišlo do nedovoljenega izpusta v morje. Primer nesreče je prikazan v poglavju 3.7.5

Z vidika tveganja so najbolj problematični težje predvidljivi dogodki, ki se pojavijo enkrat v desetih letih ali več in imajo lahko velike posledice. Najbolj tvegani so dogodki zaradi gospodarskih in okoljskih vplivov.

Scenarij tveganja 2 je bil izbran kot reprezentativen, ker so se podobne nesreče (plovil Guo Dian 6 in Capodistria) že zgodile v slovenskem morju, vendar na srečo niso povzročile večje okoljske in druge škode..

Slika 95: Matrika tveganja za nesreče na morju – vplivi na ljudi

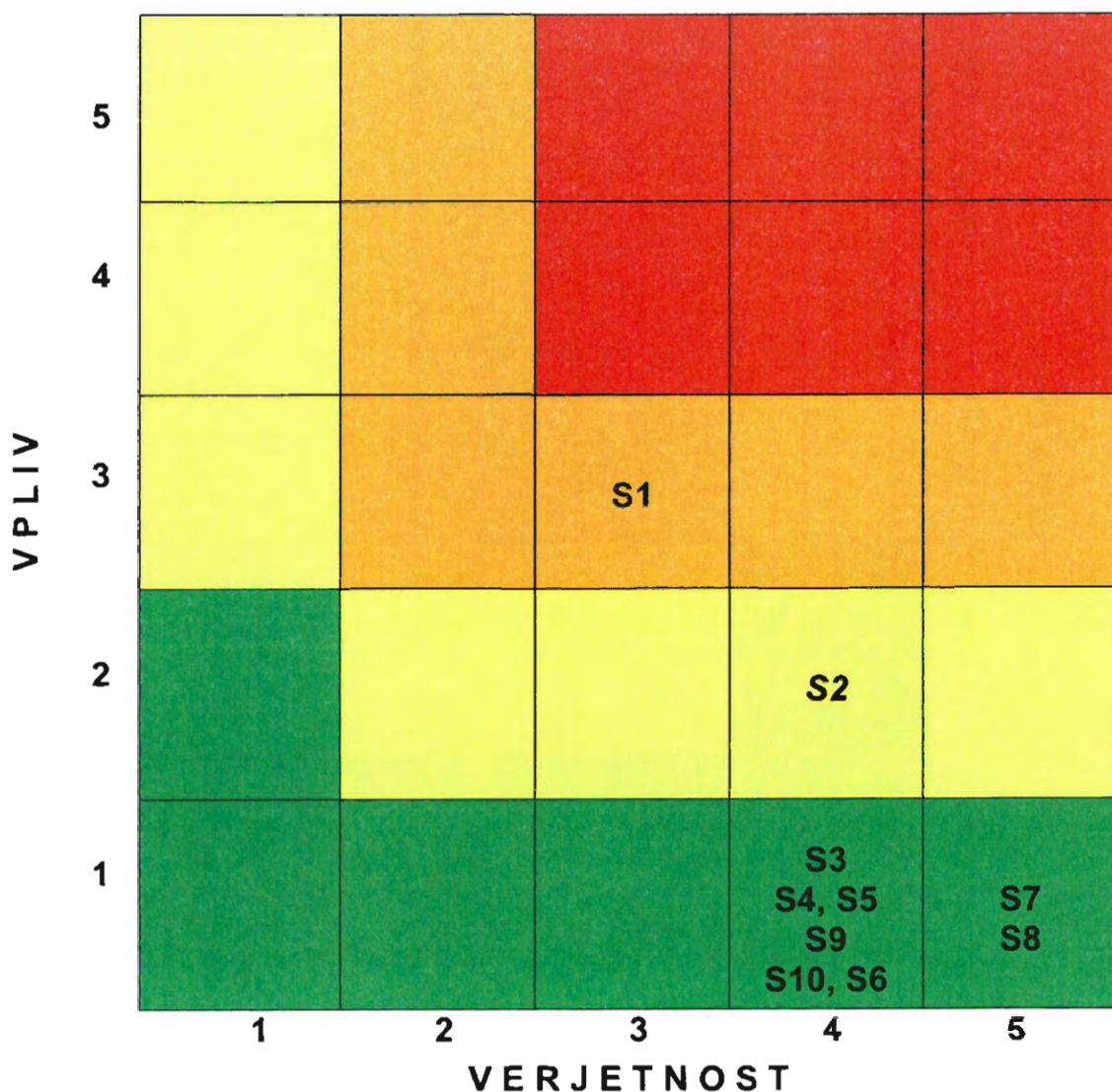


STOPNJE VPLIVOV IN VERJETNOSTI	
5	zelo velika
4	velika
3	srednja
2	majhna
1	zelo majhna

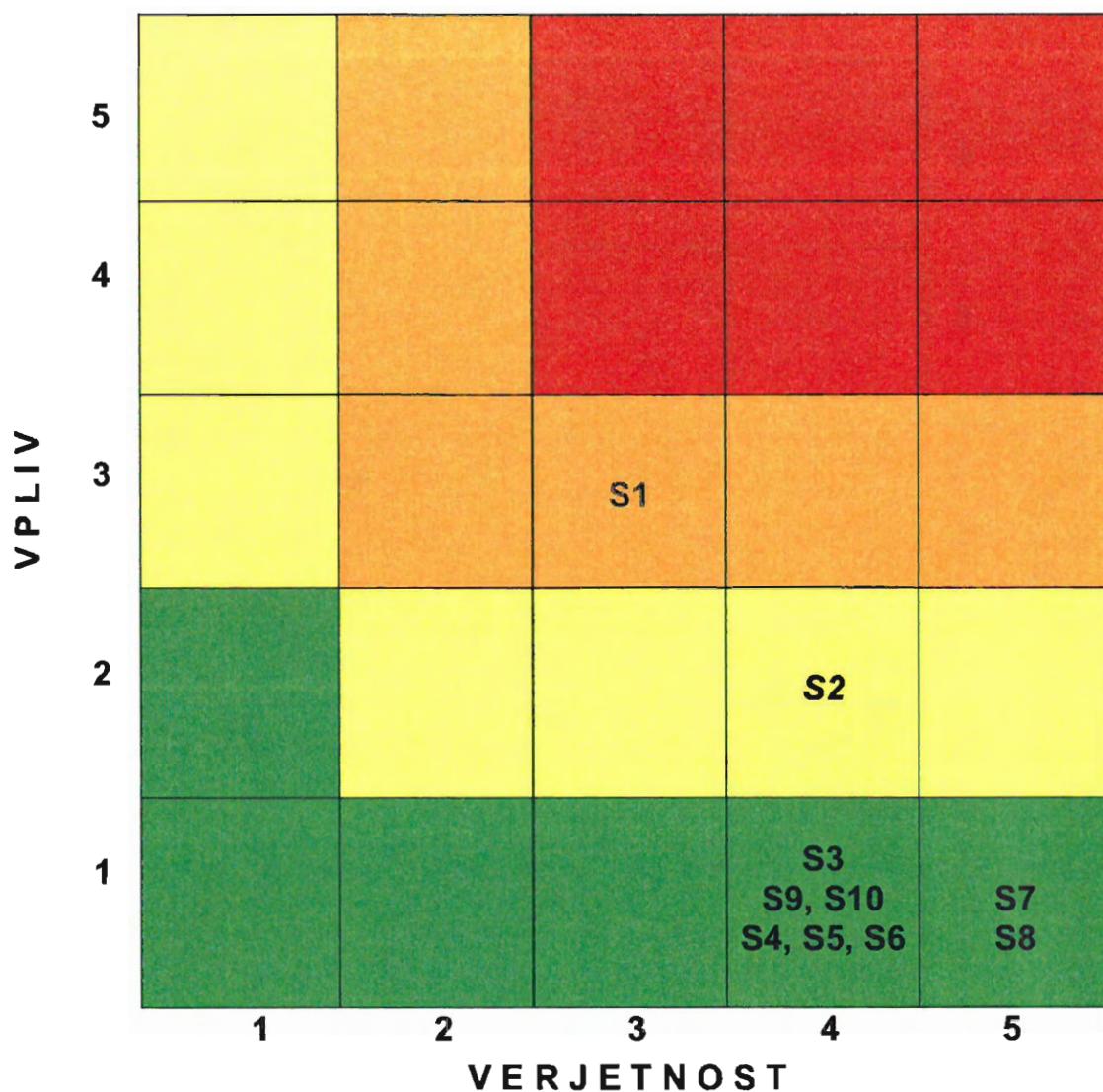
STOPNJE TVEGANJA	
zelo velika	črna
velika	temno siva
srednja	svetlo siva
majhna	

ZANESLJIVOST TVEGANJA	REZULTATOV ANALIZ	BARVA ZAPISA V MATRIKI TVEGANJA
razmeroma zanesljiva		črna
srednje zanesljiva		temno siva
razmeroma nezanesljiva		svetlo siva

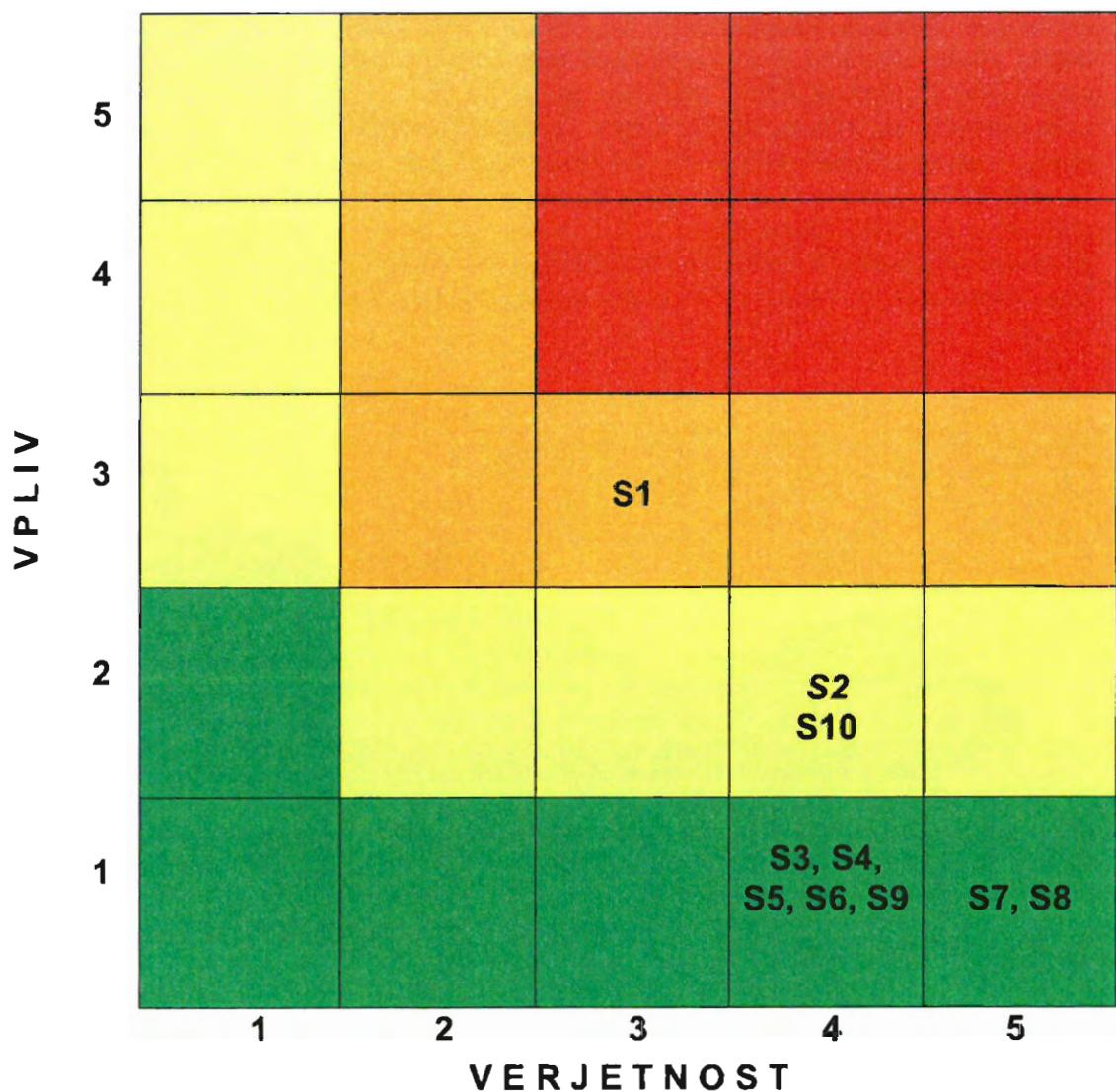
Slika 96: Matrika tveganja za nesreče na morju – gospodarski in okoljski vplivi in vplivi na kulturno dediščino



Slika 97: Matrika tveganja za nesreče na morju – politični in družbeni vplivi



Slika 98: Matrika tveganja za nesreče na morju z združenim prikazom vplivov

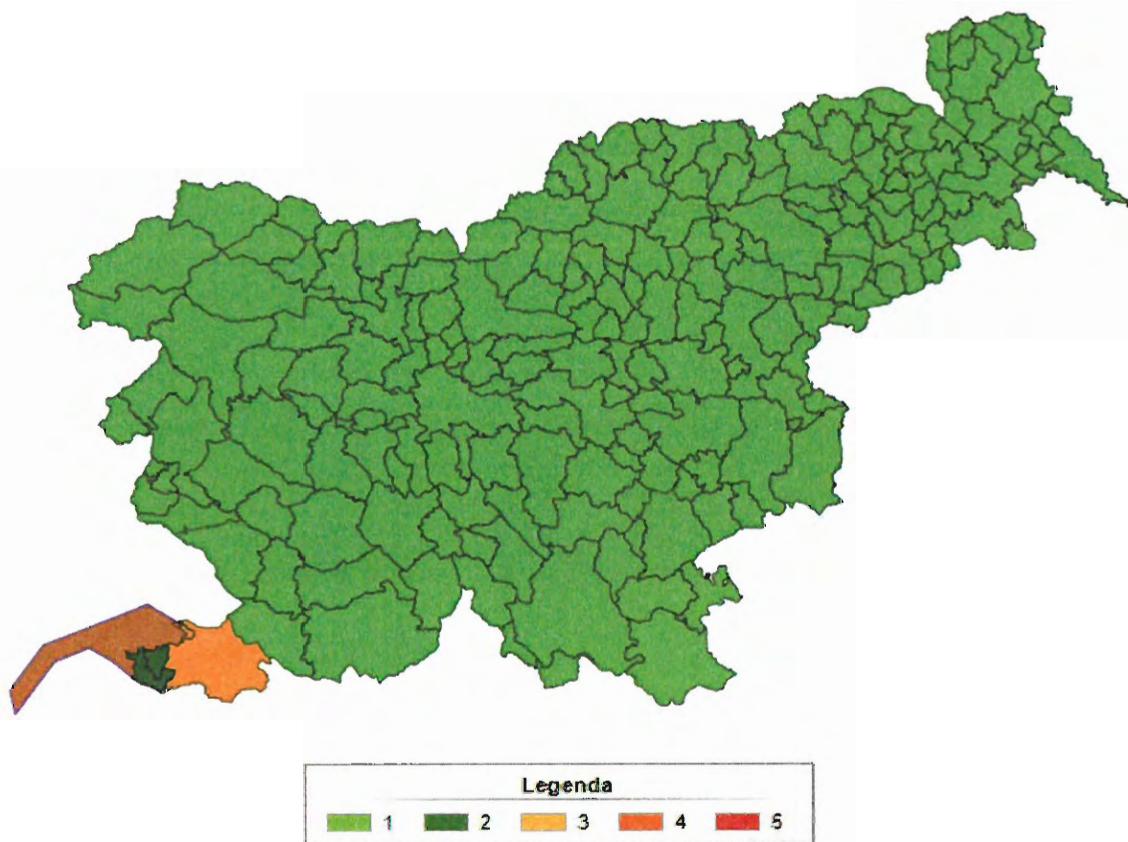


STOPNJE VPLIVOV IN VERJETNOSTI	
5	zelo velika
4	velika
3	srednja
2	majhna
1	zelo majhna

STOPNJE TVEGANJA	
Red	zelo velika
Orange	velika
Yellow	srednja
Green	majhna

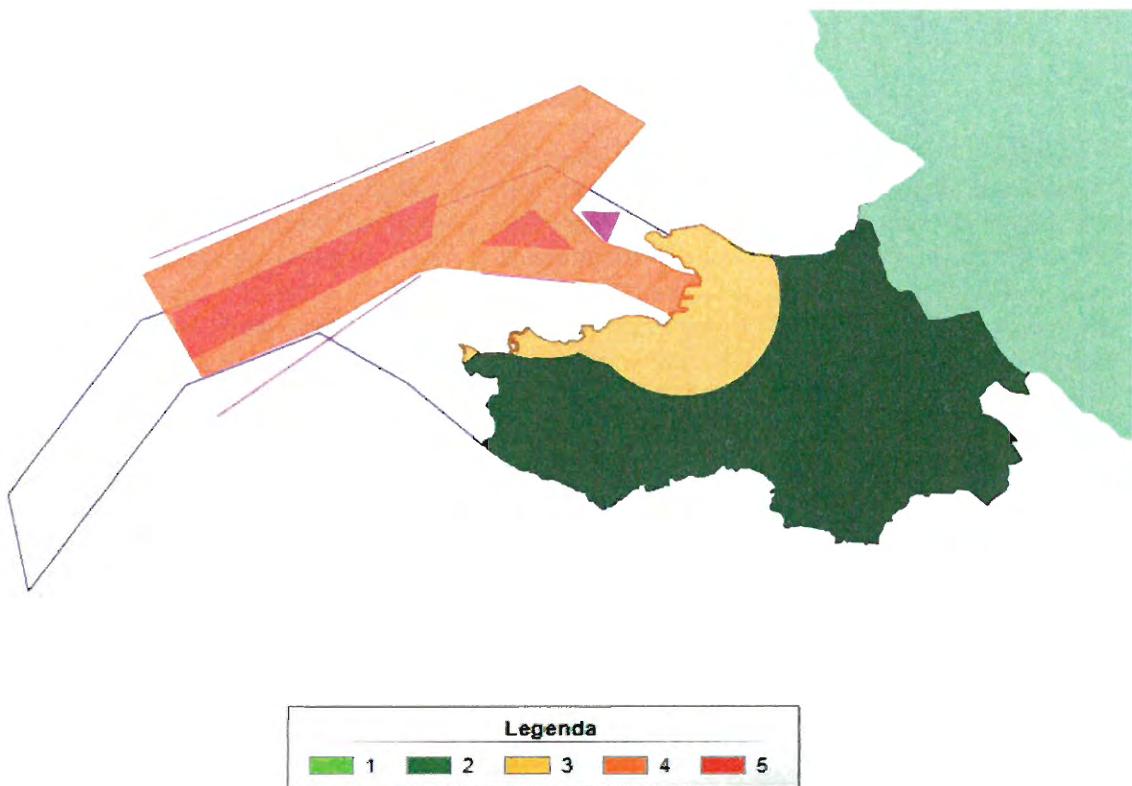
ZANESLJIVOST TVEGANJA	REZULTATOV ANALIZ	BARVA ZAPISA V Matriki TVEGANJA
razmeroma zanesljiva		črna
srednje zanesljiva		temno siva
razmeroma nezanesljiva		svetlo siva

Notranja kategorizacija za razvrstitev občin v stopnje tveganja je izdelana na osnovi območij načrtovanja zaščitnih ukrepov, ki so določeni v Načrtu zaščite in reševanja ob nesrečah na morju, Vlada Republike Slovenije (državni načrt), Načrtu zaščite in reševanja ob nesrečah na morju, Mestna občina Koper (občinski načrt), Načrtu zaščite in reševanja za nesreče z nevarnimi snovmi, Mestna občina Koper. Omenjeni temeljni načrti reševanja na kopnem in morju so usklajeni (nadrejeni). Oceni ogroženosti in Načrtu zaščite in reševanja Luke Koper d.d. za industrijske nesreče. Velika večina tveganj za nesreče na morju izhaja iz maritimne in posledično kopenske dejavnosti, ki vključuje pretovorno in skladiščno dejavnost v Koprskem tovornem pristanišču. V obravnavanih scenarijih je scenarij tveganja 1 mogoč tudi izven meja Republike Slovenije, vendar bi lahko imel enake posledice, kakor če bi se zgodil v Slovenskem morju.



Stopnja tveganja: 1 – zelo majhna, 2 – majhna, 3 – srednja, 4 – velika, 5 – zelo velika

Slika 99: Stopnja tveganja občin zaradi pomorske nesreče



Stopnja tveganja: 1 – zelo majhna, 2 – majhna, 3 – srednja, 4 – velika, 5 – zelo velika

Slika 100: Detajjni prikaz območij ogroženosti obalnih občin

7 ZAKLJUČEK

V oceni so bili prepoznani in analizirani nevarni dogodki na morju v sklopu izvajanja pomorske in turistične dejavnosti v Slovenskem morju. Ti so podlaga za pripravo nadalnjih načrtov zaščite in reševanja na nivoju države ali posameznih gospodarskih družb.

Ocena tveganja za nesreče na morju je obravnavana pretežno za ladijski promet, ki zajema večji del poročila, v zadnjem delu pa je obravnavano tudi tveganje s čolni in v navtičnem turizmu. Največji vpliv na tveganje v pomorstvu ima pomorska in pretovorna dejavnost, ki se izvaja v Luki Koper. Ugotovljeno je, da ima Luka Koper skladno z *Zakonom o varstvu pred naravnimi in drugimi nesrečami* (UL RS št. 51/06 ZVNDN-UPBN-1) oceno ogroženosti ter načrt zaščite in reševanja za območje, na katerem izvaja dejavnost, to je za območje koncesije. Ocena ogroženosti in načrt zaščite in reševanja je izdelata v skladu z *Navodilom o pripravi ocen ogroženosti* (UL RS št. 39/95) ter *Uredbo o vsebini in izdelavi načrtov zaščite in reševanja* (UL RS, št. 24/12). Vsebina v večini že zajema točke kot jih predvideva ocena tveganja in s tem pokrije več ključnih vprašanj, vezanih na obvladovanje posledic pomorskih nesreč.

Ocena tveganja ugotavlja, da je tveganje za nesreče na morju spremenljivo z razvojem pristaniške in splošno pomorske dejavnosti. Trenutno stanje uvršča tveganje v območje sprejemljivega tveganja (ALARP), ki pogojuje izvajanje ukrepov za zmanjševanje tveganja. Ti ukrepi prvenstveno temeljijo na izvajanju nadzora nad ladijskim prometov (VTS), kjer je ključna vloga pristaniškega nadzora in pristaniškega poveljnika, kot državnega organa. Tem ukrepom sledijo službe za preprečevanje in zmanjšanje posledic nesreč na morju, ki so lahko državne ali zasebne (SVOM, sile za zaščito, reševanje in pomoč, enote Luke Koper,...).

Ker je ocenjevanje tveganja dinamični proces obvladovanja tveganja, zahteva sprotno preverjanje sprejemljivosti tveganja, predvsem na osnovi porasta ladijskega prometa, količine in vrste tovora, ki se prevaža v Slovenskem morju in vključitev vseh deležnikov v sistem ocenjevanja tveganja.

Vplivno območje tveganja je za pomorske nesreče omejeno predvsem na obalne občine. V tem primeru govorimo o tveganju, kjer se posledice merijo v številu prizadetih prebivalcev ali okoljskem vplivu. Z gospodarskega vidika pa so posledice lahko bistveno širše.

8 RAZLAGA POJMOV, KRATIC IN KRAJŠAV

Navedene so najbolj pogoste krajšave oziroma kratice, uporabljene v tej oceni.

AEGL	Acute exposure guideline levels of chemical concentration
AIS	Automatic Identification System
ALARP	britanski okvir za sprejemljivost tveganj
BC	Code of Safe Practice for Solid Bulk Cargoes
DG MOVE	Directorate general Mobility and Transport
DNV GL	Det Norske Veritas Germanische Lloyd, klasifikacijski zavod
DPN	državni prostorski načrt
ECDIS	Electronic Chart Display and Information System
EMSA	european maritime safety agency, Evropske agencije za varnost plovbe
ERPG	Emergency Response Planning Guidelines
ESD	Education for sustainable development
FSA	Formal Safety Assessment
GT	gross tonnage, bruto tonaža
HAZID	prepoznavanje nevarnosti
HAZOP	statistike in strokovnih mnenj za operativna tveganja
HSE	smernice za zdravje in varnost
IGC	International Code for the Construction and Equipment of Ships Carrying Liquefied Gases in Bulk
IMDG	International Maritime Dangerous Goods Code
IMO	International Maritime Organisation
ITOPF	international tancer oil pollution found
LC50	Povprečna smrtna koncentracija LC50
MARPOL	International Convention for the Prevention of Pollution from Ships
MEPC	Marine Environment Protection Committee
MHB	Materials hazardous only in bulk
NEO	(Nacionalno enotno okno)
NM	navtična milja (1NM =1852 m)
ODU	območje dolgoročnih zaščitnih ukrepov
OPU	območje preventivnih zaščitnih ukrepov
OTU	območje takojšnjih zaščitnih ukrepov
Paris MoU	Paris Memorandum of Understanding on Port State Control (Pariški memorandum za inšpekcijo na ladjah)
PAWSA	Port And Waterway Safety Assessment
PA	Precautionary area
PLC	potencialno izgubo tovora
PLCA	Letna potencialna izguba zadrževanja
PLL	potencialna izguba življenja
PLP	potencialna izguba lastnine
QRA	Quantitative Risk Assessment –
REMPEC	The Regional Marine Pollution Emergency Response Centre for the Mediterranean Sea
RIVM	report National Institute for Public Health and the Environment

RO-RO	Roll on – Roll off (ladje za prevoz vozil)
ReCO	Regijski center za obveščanje (Koper)
SAR	Search And Rescue
SOLAS	International Convention for the Safety of Life at Sea
SURS	Statistični Urad Republike Slovenije
TSS	Traffic Separation Scheme, sheme ločene plovbe
UN/IMO	United nation/International maritime organization
URSP	Uprava Republike Slovenije za Pomorstvo
USCG	(United States Coast Guard)
VAM	Služba varovanja morja v Luki Koper
VLCC	very large crude oil carrier
VTS	Vessel Traffic Service
WHO	World Health Organization, Svetovna zdravstvena organizacija

9 EVIDENČNI LIST SPREMEMB, DOPOLNITEV IN POSODOBITEV

Najpomembnejše spremembe, dopolnitve in posodobitve v Ocenji tveganja za nesrečo na morju se vnašajo v spodnjo tabelo.

Zap. št.	Spremembe, dopolnitve, posodobitve (poglavlje, stran)	Datum	Izvedel
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			

10 VIRI

- [1] A Guide to Contingency Planning for Oil Spills on Water, International Petroleum Industry Environmental Conservation Association, London, 2000
- [2] Action against oil pollution, Oil Spill Preparedness and Response Report Series Summary
- [3] Aleksander GRM, Roža vetrov in južni polovici Tržaškega zaliva, Morska biološka postaja, Nacionalni inštitut za biologijo, http://buoy.mrss.org/doks/roza_vetrov.pdf, April, 2002
- [4] Assessment of the traffic in the Baltic Sea. 2005. Study submitted on 51 session of Sub-Committee on Safety of Navigation by Denmark and Sweden.
- [5] Brown, A.J., Chen, D., "Probabilistic Method for Predicting Ship Collision Damage", *Ocean Engineering International Journal*, Vol. 6 No. 1, pp. 54-65, 2002.
- [6] D.Deželjin, Porazdelitev jakosti in pogostosti tokov po smereh na lokaciji oceanografske boje. <http://projects.mrss.org/monitoring/karakteristike.html>, 2001
- [7] D.S. Etkin (2000). Worldwide analysis of marine oil spill cleanup cost factors, »Proceedings of the 23rd Arctic and Marine Oil Spill Program Technical seminar»
- [8] Dangerous Goods Emergency Action Code List 2013, National Chemical Emergency Centre, Ricardo-AEA Technology LTD 2013
- [9] Disposal of Offshore Platforms (1985), www.nap.edu/openbook/POD2
- [10] E Čirkovič, Organizacijska in ekonomska učinkovitost virtualne pomorske avtoceste na Jadranu, diplomska naloga, UL FPP, 2006
- [11] E. Vanem, Ř. Endresen, R. Skjøng (2008) »Cost-effectiveness criteria for marine oil spill preventive measures», *Reliability Engineering and System Safety*, 93, 1354–1368
- [12] EU commission (2001), Maritime Safety, Results from the transport research program.
- [13] EU commission 1997b. Treaty of Amsterdam.
- [14] EU Commission 2000. White paper on environmental liability. COM (2000) 66 final.
- [15] EU commission 2001. Maritime Safety, Results from the transport research program. European Commission, Environment Directorate-General, str. 145.
- [16] EU commission, 1997a. Treaty on European Union, Treaty establishing the European Community, p. 168.
- [17] European Union Risk Assessment Report – Styrene, UK rapporteur on behalf of the European Union, Health & Safety Executive Chemical Assessment Schemes Unit, 2008
- [18] Fate of Marine Oil Spill, Technical paper, International Tanker Owners Pollution, London, 2002
- [19] Friis-Hansen, P. & Simonsen, B.C. 2000. GRACAT: Software for Grounding and Collision Risk Analysis. Collision and Grounding of Ships; *Proc. Intern. Conf. Copenhagen*.
- [20] Fuhrer M, Péron O, Höfer T, Morrisette M, Le Floch S. Offshore experiments on styrene spillage in marine waters for risk assessment. *Mar Pollut Bull.* 2012 Jul;64(7):1367-74.
- [21] Fujii, Y., et al, "Some Factors Affecting the Frequency of Accidents in Marine Traffic", *Journal of Navigation*, Vol. 27, 1974
- [22] Fujii, Y., Shiobara, R., "The analysis of Traffic Accidents", *Journal of Navigation*, Vol. 24, 1971
- [23] Germanischer Lloyd Aktiengesellschaft, Rules for Classification and Construction Ship Technology, Chemical Tankers, GL 2008
- [24] Gucma L. & Zalewski P. 2003. Damage probability of offshore pipelines due to anchoring ships. *Polish Maritime Research*.
- [25] Gucma L. 2003. Models of ship's traffic flow for the safety of marine engineering structures evaluation. *Proc. of ESREL Conf.* Rotterdam: Balkema.
- [26] Gucma L. 2005. Risk Modelling of Ship Collisions Factors with Fixed Port and Offshore Structures (in polish). Szczecin: Akademia Morska.
- [27] Gucma L. Evaluation of oil spills in the Baltic Sea be means of simulation model and statistical data. International Maritime Association of Mediterranean. Kolev and Soares editors) Balkema 2007.
- [28] Gucma Lucjan, Maritime University Szczecin, Determining the Waterway Parameters Based on Statistical Data From Simulation Trials By Means of Regression Method
- [29] Gucma, L., Przywarty, M., »The model of oil spills due to ships collisions in Southern Baltic area« *Maritime University of Szczecin, Poland*
- [30] Guidance and suggested best practice for the LNG industry in the 21st century *First Edition November 2005*
- [31] Guidance on Risk Analysis and Safety Implications of a Large Liquefied Natural Gas (LNG) Spill Over Water, SANDIA REPORT SAND2004-6258, December 2004

- [32] HECSALV1996. Herbert Engineering Corporation. Salvage Engineering Software 5.08 Huston.
- [33] Helcom. 2006. Report on shipping accidents in the Baltic Sea area for the year 2005. Helsinki Commission Baltic Marine Environment Protection Commission (HELCOM). Draft.
- [34] hitrost vetra in veterni sunki v decembru 2006,
http://buoy.mbss.org/portal/index.php?option=com_content&task=view&id=32&Itemid=28
- [35] <http://www.zzz-kp.si/wp-content/uploads/Zbornik-Javno-zdravje-2008.pdf>
- [36] IALA - Cost/Benefit Analysis of VTS
- [37] IALA - guidelines on recruitment, qualifications and training of VTS operators
- [38] IALA - some legislative measures relevant to the provision of VTS
- [39] IALA - the role that VTS can play in the protection of the environment
- [40] IALA Guidelines on AIS as a VTS Tool, 2001, www.iala-aism.org
- [41] IALA Guidelines on Risk Management (June 2001) outline a general risk assessment and risk management methodology for Marine Aids to Navigation including Vessel Traffic Services (VTS) so that all types of risks can be effectively managed. The Guidelines may be used when assessing the optimum mix of aids to navigation, including VTS, for mitigating risk.
- [42] IALA Recommendation V-119 (Recommendation on the Implementation of Vessel Traffic Services), September 2000
- [43] IALA Recommendation V-128 On Technical Performance Requirements for VTS Equipment, Edition 1, May 2004
- [44] IALA, Vessel Traffic Services Manual, (VTS MANUAL, 2002)
- [45] IALA/IAPH/IMPA World VTS Guide
- [46] IMO 2001 International Maritime Organisation, Fire Casualty Database.
- [47] IMO Resolution A. 857(20) and the IALA VTS Manual 2002,
- [48] in ballast water, Report of the Working Group on Ballast Water. MEPC 42/8, 28.05.1998.
- [49] International Code for the Construction and Equipment of Ships Carrying Dangerous Chemicals in Bulk, Chapter 17,18 and 19, IMO
- [50] International Maritime Organization: Explanatory Notes to Interim Standards for Ship Maneuverability, MSC /Circ. 644, London, 1994
- [51] International Maritime Organization: Interim Standards for Ship Maneuverability, Resolution A.751, London,1993
- [52] International Maritime Organization: International Convention for safety of life at sea, London, 1986
- [53] Irena Rejec Brancelj: Morje
www.arso.gov.si/vode/publikacije%20in%20poročila/Vodno_bogastvo_6morje.pdf -
- [54] ITOPF 1998 (The International Tanker Owners Pollution Federation Limited), Database of Oil Spills from Tankers, Combined Carriers and Barges, 1974-1998.
- [55] ITOPF, Technical Information Paper 17, Response to Marine Chemical Incidents,
<http://www.itopf.com/information-services/publications/documents/TIP17ResponsetoMarineChemicalIncidents.pdf>
- [56] James A. Fay, Spills and Fires from LNG and Oil Tankers in Boston Harbor, Cambridge, March 26, 2003
- [57] Javno zdravje v zdravstveni regiji Koper 2008,
- [58] Joint Research Centre Oil Spill Crisis Team, European Commission, Directorate General JRC, Institute for the Protection and Security of the Citizen, Avgust 6th, 2006
- [59] Karlsson, M., Rasmussen, F. M., Frisk, L., "Verification of Ship Collision Frequency Model", *Ship Collision Analysis, Proceedings of International Symposium on Advances in Ship Collision Analysis, Copenhagen, May 1998*, Balkema, Rotterdam, pp. 117-121
- [60] Kobayashi H. 2006. Standard Mariners Behavior in Avoiding Collision Maneuver. *Proc. of Marsim Conf. Terschelling*.
- [61] Lestvica 10 najizrazitejših sunkov vetra,
http://buoy.mbss.org/portal/index.php?option=com_content&task=view&id=13&Itemid=27
- [62] LMIS 2004. Lloyds Maritime Information Services The database of maritime incidents and accidents reported to Lloyd
- [63] Luka Koper d.d.: Državni prostorski načrt (DPN), 2009,
<http://www.zivetijspristanicem.si/index.php?page=static&item=17>.
- [64] Luka Koper d.d.: Terminali in tovor, 2010, <http://www.luka-kp.si/slo/terminali-in-tovor>.
- [65] MAIB 2005. Maritime Accident Investigation Branch. UK registered ships accident database.
- [66] Maritime Integrated Decision Support Information System,
<http://midsis.remppec.org/#shoreguideTabDiv>

- [67] MEHRA 1999, Factors Influencing Vessel Risks in UK Waters, Appendix 6 1999.
- [68] Merrick, J.R.W. et al. 2001. Modeling Risk in Dynamic Environment of Maritime Transportation. *Proc. of Intern. Conf. of Winter Simulation*. Washington.
- [69] Milan Orožen Adamič: Geomorfološke značilnosti tržaškega zaliva, Geografski Inštitut Antona Melika, Ljubljana 2002. www.ff.uni-lj.si/oddelki/geo/Publikacije/Dela/files/Dela_18/13%20orozen%20adamic.pdf
- [70] MSC/Circ. 1060 Guidance Note on the Preparation of Proposals on Ships' Routeing Systems and Ship Reporting Systems.
- [71] MSC/Circ. 829 & MEPC/Circ. 335 of 17 November 1997 on "Interim Guidelines for the Application of Formal Safety Assessment (FSA) to the IMO Rule-making Process".
- [72] MSC/Circular 952
- [73] NAV 49/19, REPORT TO THE MARITIME SAFETY COMMITTEE, SUB-COMMITTEE ON SAFETY OF NAVIGATION, 49th session, 28 July 2003
- [74] Offshore experiments on styrene spillage in marine waters for risk assessment
- [75] Oil spill treatment products approved for use in the UK, DEFRA, London, 2006.
- [76] Otay, E. & Tan, B. 1998. Stochastic Modeling of Tanker Traffic Through Narrow Waterways *Proc. of Intern. Conf. on Oil Spills in the Mediterranean and Black Sea Regions*.
- [77] Perkovic, Batista, Luin, Brcko, Vidmar, Kmetič, Batič, Barovič, ocena ogroženosti in načrt zaščite in reševanja Luke Koper d.d. za industrijske nesreče, Ocene tveganj na plovnih poteh in v pristaniščih »Port and Waterways Safety Assessment« Poročilo št. 4. UL FPP, 2017
- [78] Perkovic, Marko, Batista, Milan, Jankowski, Stefan. *Vpliv predvidenega povečanja ladijskega prometa na varnost in okolje Traškega zaliva (Bottom wash) : študija*. Portorož: Univ. Ljubljana, Fak. za pomorstvo in promet, 2011. 121 str.
- [79] Perkovic, Marko, David, Matej (avtor, vodja projekta). *Ocena ogroženosti in načrt zaščite in reševanja Luke Koper d. d. za industrijske nesreče : končno poročilo št. 5: tehnološke rešitve zgodnjega zaznavanja oljnih razlitij*. Portorož: Univ. Ljubljana, Fak. za pomorstvo in promet, 2011. III, 28 str.
- [80] Perkovic, Marko, David, Matej, Nenadič, Mirko. *Ocena ogroženosti in načrt zaščite in reševanja Luke Koper d. d. za industrijske nesreče : končno poročilo št. 4: ocene tveganj na plovnih poteh in v pristaniščih po metodi PAWSA*. Portorož: Univ. Ljubljana, Fak. za pomorstvo in promet, 2011. II, 46 str.
- [81] Perkovic, Marko, Felicijan, Matjaž, Gucma, Lucjan, Gucma, Maciej, Brecko, Tanja. *Navigability regime assessment study - new oil terminal*. Portorož: Univ. Ljubljana, Fak. za pomorstvo in promet, 2014. 217 str.
- [82] Perkovic, Marko, Suban, Valter, Borovničar, Tomo, Kobeja, Valter, Gucma, Lucian. *Možnosti maritimnih operacij v podaljšanih bazenih 2 in 3, projektna dokumentacija*. Portorož: Univ. Ljubljana, Fak. za pomorstvo in promet, 2008. 111 str.
- [83] Perkovic, Marko, Suban, Valter, Brcko, Tanja, Luin, Blaž, Vidmar, Peter. *Navigability regime assessment study in Basin I*. Portorož: Univ. Ljubljana, Fak. za pomorstvo in promet, 2014. 206 str.
- [84] Perkovic, Marko, Suban, Valter, Jagnjič, Darjan, Gucma, Lucian, Paliska, Dejan, Švetak, Jelenko, Vidmar, Peter, David, Matej, Petelin, Stojan, Andrejašič, Alenka, Kos, Martina, Nemec, David. *Identifikacija investicijskega projekta za vzpostavitev VTS centra*. Portorož: Univ. Ljubljana, Fak. za pomorstvo in promet, 2008. V, 173 str.
- [85] Perkovic, Marko, Vidmar, Peter, Brecko, Tanja. *Ocena ogroženosti Luke Koper d. d. zaradi industrijske nesreče : morje*. Portorož: Univ. Ljubljana, Fak. za pomorstvo in promet, 2013. 212 str.
- [86] Perkovic, Marko. *Studio delle modalità di propagazione di un inquinante in mare : Safeport project*. Portorož: Univ. Ljubljana, Fak. za pomorstvo in promet, 2014. 81 str.
- [87] R M Pitblado, J Baik, G J Hughes, C Ferro, S J Shaw, Consequences of LNG Marine Incidents, Det Norske Veritas, CCPS Conference Orlando June 29-July 1 2004
- [88] Randrup-Thomsen, S., Andersen L. W., Gaarde, J. K., »Risk of Oil Pollution due to Ship Collision with Offshore Wind Farms«
- [89] Risk assessment of undersea gas pipeline Baltic-Pipe in Polish EEZ with consideration of shipping and fishery activities. 2002. Maritime University of Szczecin (draft).
- [90] Rolf Skjøng and Monika Eknes, Economic Activity and Societal Risk Acceptance, <http://research.dnv.com/skj/Papers/346.pdf>
- [91] Severity, probability and risk of accidents during maritime transport of radioactive material Final report of a co-ordinate research project 1995-1999 Int. Atomic Agency 2001 Vienna
- [92] Simulator Application in Harbor and Waterway Design
- [93] SOLAS , Chapter V, 2002

-
- [94] Stewart E., Development of a new fast water mop skimmer, RO-CLEAN DESMI,
<http://www.epa.gov/oilspill/pdfs/ellispaper.pdf>
- [95] Styrene Monomer: Environmental, Health & Safety Guidelens, SPA (Styrene Producers Association) of CEFIC (Group of the European Chemical Industry Council), <http://www.styrenemonomer.org/l.html>
- [96] Timothy G. Fowler, Eirik Sørgård, Modeling Ship Transportation Risk, Risk Analysis, Vol. 20, No. 2, 2000, <http://www3.interscience.wiley.com/cgi-bin/fulltext/119010026/PDFSTART>
- [97] UL FPP, Strokovna izhodišča za izbiro koncesionarja za opravljanje državne gospodarske javne službe vzdrževanja vodnih in priobalnih zemljišč morja, Portorož 2006
- [98] United Nations Convention on The Law of The Sea (UNCLOS), 1982
- [99] United States Coast Guard – Navigation Centre: Pawsa - Ports and Waterways Safety Assessment, <http://navcen.uscg.gov/?pageName=pawsaMain>.
- [100] V.Viler, Kontrola nelegalnih dejanj v slovenskem morju, diplomska naloga, UL FPP, 2008
- [101] Van Hiten M.J., Ship Maneuvrability in Theory and Practice, Seaways, October 1999
- [102] Vidmar, Peter, Perkovic, Marko, Brcko, Tanja. *Ocena ogroženosti Luke Koper d. d. zaradi industrijske nesreče : kopno.* Portorož: Univ. Ljubljana, Fak. za pomorstvo in promet, 2013. 192 str.
- [103] **World LNG Shipping Capacity Expanding,**
http://www.eia.doe.gov/oiaf/analysispaper/global/figure_17.html
- [104] Z. Sotlar, Število javljenih onesnaženj na morju v Sloveniji,
<HTTP://KAZALCI.LARSO.GOV.SI/KAZALCI>

