

Važnost Međunarodne federacije vlasnika tankera u slučaju onečišćenja (ITOPF)

Mlinar, Mark

Master's thesis / Diplomski rad

2024

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Rijeka, Faculty of Maritime Studies, Rijeka / Sveučilište u Rijeci, Pomorski fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:187:523384>

Rights / Prava: [In copyright](#) / [Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2025-04-01**



Sveučilište u Rijeci, Pomorski fakultet
University of Rijeka, Faculty of Maritime Studies

Repository / Repozitorij:

[Repository of the University of Rijeka, Faculty of Maritime Studies - FMSRI Repository](#)



uniri DIGITALNA
KNJIŽNICA



SVEUČILIŠTE U RIJECI
POMORSKI FAKULTET

MARK MLINAR

VAŽNOST MEĐUNARODNE FEDERACIJE VLASNIKA
TANKERA U SLUČAJU ONEČIŠĆENJA (ITOPF)

DIPLOMSKI RAD

Rijeka, 2024.

SVEUČILIŠTE U RIJECI
POMORSKI FAKULTET

**VAŽNOST MEĐUNARODNE FEDERACIJE VLASNIKA
TANKERA U SLUČAJU ONEČIŠĆENJA (ITOPF)**
**THE IMPORTANCE OF THE INTERNATIONAL TANKER
OWNERS POLLUTION FEDERATION**

DIPLOMSKI RAD
MASTER THESIS

Kolegij: Tehnologija uklanjanja onečišćenja mora

Mentor: dr. sc. Đani Šabalja, doc.

Student: Mark Mlinar

Studijski smjer: Nautika i tehnologija pomorskog prometa

JMBAG: 0112075745

Rijeka, listopad 2024.

Student/studentica: Mark Mlinar

Studijski program: Nautika i tehnologija pomorskog prometa

JMBAG: 0112075745

IZJAVA O SAMOSTALNOJ IZRADI DIPLOMSKOG RADA

Kojom izjavljujem da sam diplomski rad s naslovom

____Važnost međunarodne federacije vlasnika tankera u slučaju onečišćenja _____
(naslov diplomskog rada)

izradio/la samostalno pod mentorstvom

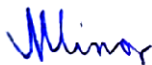
____dr. sc. Đani Šabalja, doc _____
(prof. dr. sc. / izv. prof. dr. sc. / doc dr. sc Ime i Prezime)

te komentorstvom _____ - _____

stručnjaka/stručnjakinje iz tvrtke _____ - _____
(naziv tvrtke).

U radu sam primijenio/la metodologiju izrade stručnog/znanstvenog rada i koristio/la literaturu koja je navedena na kraju diplomskog rada. Tuđe spoznaje, stavove, zaključke, teorije i zakonitosti koje sam izravno ili parafrazirajući naveo/la u diplomskom radu na uobičajen, standardan način citirao/la sam i povezao/la s fusnotama i korištenim bibliografskim jedinicama, te nijedan dio rada ne krši bilo čija autorska prava. Rad je pisan u duhu hrvatskoga jezika.

Student/studentica



(potpis)

Ime i prezime studenta/studentice
Mark Mlinar

Student/studentica: Mark Mlinar

Studijski program: Nautika i tehnologija pomorskog prometa

JMBAG: 0112075745

IZJAVA STUDENTA – AUTORA
O JAVNOJ OBJAVI OBRANJENOG DIPLOMSKOG RADA

Izjavljujem da kao student – autor diplomskog rada dozvoljavam Pomorskom fakultetu u Rijeci da ga trajno javno objavi i besplatno učini dostupnim javnosti u cjelovitom tekstu u mrežnom digitalnom repozitoriju Pomorskog fakulteta.

U svrhu podržavanja otvorenog pristupa diplomskim radovima trajno objavljenim u javno dostupnom digitalnom repozitoriju Pomorskog fakulteta, ovom izjavom dajem neisključivo imovinsko pravo iskorištavanja bez sadržajnog, vremenskog i prostornog ograničenja mog diplomskog rada kao autorskog djela pod uvjetima *Creative Commons* licencije CC BY Imenovanje, prema opisu dostupnom na <http://creativecommons.org/licenses/>

Student/studentica– autor



(potpis)

Ime i prezime studenta/studentice
Mark Mlinar

SAŽETAK

Cilj ovog rada je predstaviti važnost utjecaja kojeg imaju organizacije poput Međunarodne federacije vlasnika tankera u slučaju onečišćenja (ITOPF) na morski okoliš, brodove te osobe koje su obuhvaćene incidentima izlivanja ulja. Navedene su temeljne usluge Federacije i jasno istaknute radnje koje ih definiraju te su predloženi načini nadoknade štete. Pošto se otklanjanju onečišćenja mora pristupiti vrlo profesionalno, spominju se tvari koje su završile u morskome okolišu od strane brodova i način na koji se moraju tretirati. Kroz grafove je naznačen broj nezgoda po proteklim desetljećima, kao i operacije koje su brodovi obavljali tijekom samih nezgoda, čime se zaključuje da je prisutan trend smanjenja broja nezgoda. Ovisno o vrsti nezgode i težini posljedica po okoliš, provodi se nekoliko osnovnih tehnika saniranja uz koje se sve više primjenjuju one najnovije s više mogućnostima i lakšim manipuliranjem.

Ključne riječi: ITOPF, uklanjanje onečišćenja, pomorske nezgode, naknada štete.

SUMMARY

The main goal of this paper work is to present the importance of the impact that organizations such as International Pollution Tankers Owners Federation (ITOPF) have on the marine environment, ships and individuals involved in oil spill incidents. The most important services of the Federation are listed and the action that define them are clearly highlighted. The ways of compensation for damage are also presented. Since the removal of pollution must be approached very professionally, substances that have ended up in the marine environment by ships and the way in which they must be treated are mentioned. The graphs indicate the number of accidents by the past decades, as well as the operations that ships performed during the accidents themselves, which concludes that there is a trend of decreasing the number of accidents. Depending on the type of accident and the severity of the consequences for the environment, several basic remediation techniques are carried out, with the latest ones with more possibilities and easier manipulation are increasingly applied.

Key words: ITOPF, pollution removal, marine incidents, damage compensation.

SADRŽAJ

SAŽETAK	I
SUMMARY	I
SADRŽAJ	II
1. UVOD	1
1.1. PROBLEM, PREDMET I OBJEKT ISTRAŽIVANJA	1
1.2. RADNA HIPOTEZA	1
1.3. SVRHA I CILJEVI ISTRAŽIVANJA.....	1
1.4. ZNANSTVENE METODE.....	2
1.5. STRUKTURA RADA	2
2. SVOJSTVA ULJA	3
3. ULOGA ITOPF – A	6
3.1. POČETNE FAZE RAZVOJA ITOPF – A	6
3.2. OSNOVNE ODLIKE ITOPF – A.....	8
3.2.1. Reakcija na izlijevanje tvari.....	8
3.2.2. Analiza zahtjeva i procjene štete.....	9
3.2.3. Obuka i edukacija	10
3.2.4. Plan za nepredviđene situacije	11
3.3. RAZLIČITE VRSTE TVARI KOJE IZLIJEVANJEM U MORE IZAZIVAJU ONEČIŠĆENJE.....	12
3.3.1. Biljna ulja.....	13
3.3.2. Kemikalije.....	13
3.3.3. Suhi rasuti teret – Ugljen	14
3.3.4. Ostale vrste tereta.....	15
4. UTJECAJ ULJNOG ONEČIŠĆENJA NA GOSPODARSTVO I OKOLIŠ	16
5. PRINCIP DJELOVANJA ITOPF – A	21
5.1. VELIKE NEZGODE UZROKOVANE ISTJECANJEM ULJA SA BRODOVA	21

5.1.1. Uljna onečišćenja nastala s tankerskih brodova (podaci iz 2022. godine).....	22
5.1.2. Najveće nezgode uzrokovane istjecanjem ulja u povijesti	23
5.1.3. Proces uljnih onečišćenja na globalnoj razini	25
5.1.4. Analiza učestalosti događaja koji su rezultirali istjecanjem ulja	25
5.1.5. Analiza ispuštene količine ulja tokom uljnog onečišćenja	26
5.1.6. Uzroci koji su doveli do izlivanja ulja	27
5.1.7. Brodske operacije koje su uslijedile nezgodom.....	28
5.2. PLAN REAKCIJE U SLUČAJU ULJNE NEZGODE.....	30
5.2.1. Menadžment i koordinacija reakcije na uljno onečišćenje	31
5.2.2. Prvotne faze reakcije.....	31
5.2.3. Zaštita osjetljivih resursa	32
5.2.4. Čišćenje obale i mora.....	33
5.2.5. Završna faza čišćenja	34
5.2.6. Povrat troškova	35
5.3. TEHNIKE UKLANJANJA ULJNOG ONEČIŠĆENJA.....	36
5.3.1. Radnje obuzdavanja onečišćenja na moru i postupci vraćanja okoliša u prvobitno stanje	37
5.3.2. Spaljivanje na licu mjesta	39
5.3.3. Raspršivači(Disperzanti).....	41
5.3.4. Radnje čišćenja obale.....	42
5.3.5. Saniranje otpada nastalog čišćenjem uljnog onečišćenja.....	44
6. OSTALA RJEŠENJA ZA SANIRANJE ONEČIŠĆENJA – BESPILOTNA LETJELICA(UAV).....	45
7. ZAKLJUČAK.....	51
POPIS LITERATURA	53
POPIS TABLICA.....	54
POPIS SLIKA.....	54
POPIS GRAFIKONA	55

1.UVOD

1.1 PROBLEM, PREDMET I OBJEKT ISTRAŽIVANJA

Problem koji je obuhvaćen i analiziran u ovome radu je struktura rada Međunarodne federacije vlasnika tankera u slučaju onečišćenja i njegova efikasnost u obavljanju zadaća sprječavanja onečišćenja uljnim tvarima. Predmet i objekti istraživanja u ovome radu su načini otklanjanja onečišćenja, metode korištenje pri uklanjanju te oprema potrebna za izvršenje operacije sprječavanja i prikupljanja ulja.

1.2. RADNA HIPOTEZA

Definiranjem problema, predmeta i objekta istraživanja, postavlja se radna hipoteza: Međunarodna federacija vlasnika tankera u slučaju onečišćenja (ITOPF) je od presudne važnosti za probleme vezane uz onečišćenje uljem u Europi i svijetu.

1.3.SVRHA I CILJEVI ISTRAŽIVANJA

Međunarodna federacija vlasnika tankera u slučaju onečišćenja je neprofitna organizacija čije je djelovanje zadnjih pola stoljeća prisutno po cijelom svijetu. Do kasnih 60. godina prošlog stoljeća radnje reakcija za prevenciju onečišćenja su bile vrlo rijetko primjenjive s još manje volje za što boljim učinkom. Međutim svega nekoliko godina kasnije, uspostavljanjem Federacije, situacija se promijenila. Federacija je postala administrator dobrovoljnog sporazuma vlasnika tankerskih kompanija o odgovornosti prilikom štete nastale uljnim onečišćenjem koji je sudjelovao u osiguranju nadoknade troškova čišćenja. Razvoj Federacije je uvelike pomogao državama da se nose s posljedicama onečišćenja. U ovome radu će se pomnije razmotriti uloga Federacije te će se kroz grafove utvrditi važnost promjene koja je nastupila njezinim osnutkom.

- S kojim ciljem je nastala Međunarodna federacija vlasnika tankera u slučaju onečišćenja?

- Koja je svrha Međunarodne federacije vlasnika tankera u slučaju onečišćenja?
- Koje metode otklanjanja onečišćenja Organizacija pruža?
- Koje vrste onečišćenja postoje?
- Na koji način bespilotne letjelice uklanjaju onečišćenje mora?

1.4. ZNANSTVENE METODE

U fazama istraživanja, predočavanja i predstavljanja rezultata korištene su kombinirano sljedeće znanstvene metode: povijesna metoda, metoda analize i sinteze, komparativna metoda, metoda deskripcije i metoda klasifikacije.

1.5. STRUKTURA RADA

Rad je podijeljen na 4 temeljne cjeline na koje se još nadovezuje literatura, tablice, grafovi i slike.

U prvome dijelu, Uvodu, navedeni su problemi, predmet i objekt istraživanja, radna hipoteza, svrha i ciljevi istraživanja, znanstvene metode i objašnjena je struktura rada. Naslov druge cjeline glasi Uloga Međunarodne federacije vlasnika tankera u slučaju onečišćenja i u njoj se analizira razvoj Organizacije kroz povijest i ističu se njezine glavne odlike.

Princip djelovanja Međunarodne federacije vlasnika tankera u slučaju onečišćenja je naslov treće cjeline, u kojoj se pobliže objašnjavaju temeljne grane Organizacije te se kroz grafove analizira broj nezgoda koji se dogodio tijekom pojedinog godišnjeg perioda.

Četvrta cjelina, pod imenom Ostala rješenja za saniranje onečišćenja, predočava opcije korištenja novih modela saniranja uljnog onečišćenja.

U posljednjem djelu, Zaključku, navedena je sinteza rezultata istraživanja kojima se dokazuje postavljena radna hipoteza.

2. SVOJSTVA ULJA

Govoreći o uljnim onečišćenjima mora, ulje posjeduje sljedeće značajke:

- gustoću
- viskoznost
- točku tečenja
- karakteristike destilacije
- točku plamišta i točku požara

Prva karakteristika, odnosno gustoća, definira kako će se ulje ponašati u vodenom okruženju, koliko će se zadržati na morskoj površini i kako će se miješati s vodom. Sirova nafta je svojom gustoćom (između 0,75 i 1,00 g/cm³) na začelju u odnosu na gustoću morske (1,02 i 1,07 g/cm³) i slatke vode (1 g/cm³) pri temperaturi od 15 C°, što joj omogućuje da se zadržava na površini. U situacijama kada se nafta izlije iz broskog tanka u more, gustoća joj se postepeno povećava sve dok se ne približi onoj morske vode, a uzgon se smanjuje. Tada se događaju procesi poput emulzije, disperzije i isparavanja. Gustoća ulja u odnosu na vodu pri temperaturi od 15 C° naziva se relativnom gustoćom ulja ili specifičnom gravitacijom. Sirova nafta se klasificira na različite aspekte koji ovise o njezinoj prirodi i sastavu. Prema Američkom institutu za naftu (American Petroleum Institute), čija je klasifikacija najopćenitija, gustoća nafte se iskazuje u stupnjevima API gravitacije koja se izračunava po jednadžbi u nastavku:¹

$$\text{API gravitacija} = \left(\frac{141,5}{\text{specifična gravitacija}} \right) - 131,5$$

¹Kovačević, P.: Tehnologija uljnih onečišćenja mora, Diplomski rad, 2021., p. 4-8. (14.08.2024.)

API sirove nafte se uobičajeno kreće između 15 i 45 stupnjeva. Što je on veći to znači da je nafta manje gustoće, odnosno da se radi o lakoj nafti, dok njegova niža vrijednost ukazuje na naftu veće gustoće, tj. teža nafta.

Sljedeće svojstvo koje se tiče ulja je njegova viskoznost. Njome se obrazlaže otpornost ulja na protok pri nekoj temperaturi, što znači da uvelike ovisi o temperaturi. Također, povećava se s težinom ulja i gustoćom. Na viskoznost utječu i prirodni procesi kao što su isparavanje i emulzije, te se ona povećava kada ulje dospije u doticaj s morem. Kako se viskoznost mijenja, tako se mijenja i način na koji se ponašaju tvari na površini mora koje prouzrokuju onečišćenje. Što je temperatura niža, ulja postaju viskoznija i smanjuje im se brzina protočnosti, dok se pri višim temperaturama viskoznost smanjuje. Kod viskoznosti je ključno i o kakvom se sastavu ulja radi. Zbog toga će u ljetnom periodu pri temperaturama oko 25C° ulje teći mnogo lakše, nego u zimskom periodu pri vrlo niskim temperaturama. Viskoznost se mjeri na dva načina:

- dinamičkom viskoznošću
- kinematičkom viskoznošću

Dinamička viskoznost predstavlja otpor koji vrši fluid prema protoku koji pod utjecajem sile razvija deformaciju. S druge strane, kinetička viskoznost je mjera otpora koji posjeduje fluid prema protoku pod utjecajem sile gravitacije te ona predstavlja omjer dinamičke viskoznosti i gustoće ulja. Postoji indeks viskoznosti koji u međudnos stavlja temperaturu i viskoznost ulja i prikazan je tablično ispod.²

Tablica 1. Korelacija između indeksa viskoznosti i klasifikacije indeksa ulja

Indeks viskoznosti	Klasifikacija indeksa ulja
ispod 35	nizak
35-80	srednji
80-110	visoki
Iznad 110	vrlo visoki

Preuzeto s: <https://www.tribonet.org/wiki/oil-viscosity-index-and-viscosity-temperature-relation/>

²Ibidem

Temperatura ispod koje ulje ne posjeduje sposobnost izlivanja ili tečenja naziva se točkom tečenja ulja. U trenucima kad se ulje hladi, protok ulja postaje sve teži i naposljetku ulje prijeđe iz tekućeg u polutvrdo stanje. Ovisno o vrsti ulja, točka zgrušavanja može biti drastično ispod nule, dok je kod nekih ona oko 15 C°. Ako dođe do incidenata izlivanja ulja, vrlo je bitno biti upoznat s ovim svojstvom ulja kako bi se mogle poduzeti mjere u skladu s tom situacijom. U slučajevima kada se radi o tekućim uljima, ona se jednostavnim metodama uklanjanju s površine, dok se kod ulja u tvrdem stanju poduzimaju mehaničke metode uklanjanja.

Kada se temperatura ulja povećava, njegove komponente počinju jedna za drugom dosezati točku vrenja i dolazi do isparavanja. Kada se radi o otrovnim komponentama, treba biti oprezan jer dolazi do emitiranja toksičnih para koje mogu biti pogubne za organizam. To svojstvo ulja se naziva destilacija. Također, ulja mogu biti bogata ostacima koji se teže destiliraju i time se takva ulja dulje zadržavaju i nepovoljno djeluju na okoliš.

Nakon što se nafta izlije, većina tvari koja se nalazi u ulju isprava i dolazi do destilacije, dok se istodobno količina ulja smanjuje i dolazi do formacije zapaljive pare. Temperatura ulja je odrednica koja “dirigira” što će se dogoditi s izlivenom naftom i parama koje će nastati. Razlikuju se dvije kritične temperature, odnosno temperatura plamišta i temperatura požara. Pare koje izlaze iz ulja mogu biti manje ili više eksplozivne, što ovisi o samom plamištu. Plamište predstavlja temperaturu kod koje se iznad površine neke zapaljive tekuće tvari nakuplja para kojoj je, ako je u blizini izvor paljenja, dovoljan i manji prasak kako bi došlo do njihovog zapaljenja. Točka plamišta je vrlo korisna prilikom procjene zapaljivosti naftnih produkata. S druge strane, točka požara se odnosi na temperaturu kod koje para tvari koja je zapaljiva nastavlja gorjeti i nakon paljenja.³

³ Ibidem

3.ULOGA ITOPF – A

3.1. POČETNE FAZE RAZVOJA ITOPF – A

Prve naznake razvoja Međunarodne federacije vlasnika tankera u slučaju onečišćenja sežu do godine 1968., kada se dogodila jedna od najvećih tankerskih nezgoda u povijesti, koja je presudila upravo osnivanju te federacije. Kako je nezgoda rezultirala određenom štetom čiji troškovi su bili veliki, tu “uskače“ ITOPF kako bi nastojao riješiti taj problem. Nezgoda Torrey Canyon, jednog od prvih izgrađenih tankera, dogodila se 1967. godine na jugozapadnoj obali Engleske. S prolivenih 119 000 tona sirove nafte, smatra se ključnom nezgodom zbog rasprostranjenosti uljnog onečišćenja te štete koja je posljedično nastala, ali i reakcije koju je izazvala na globalnom nivou. Kako je u to vrijeme zakon koji se odnosio na tretiranje i isplatu troškova uljnog onečišćenja bio vrlo nedorečen i nerazvijen, smatralo se da brodovlasnik mora snositi krivnju te pokriti nastale troškove. Taj incident je ponukao vlasnike tankerskih kompanija da svojevrijemno izrade shemu koja bi omogućila nadoknadu štete sudionicima nezgode u kojima su uključeni brodovi za prijevoz naftnih derivata. Ta shema je uključena u sporazum po imenu Dobrovoljni sporazum vlasnika tankerskih kompanija o odgovornosti prilikom štete nastale uljnim onečišćenjem (TOVALOP⁴).

U godinama koje su uslijedile, ITOPF je uveo tehničke usluge i osnovao skupinu u kojoj djeluju sposobni i visoko kvalificirani stručnjaci koji se bave tehničkim pitanjima i pružanjem podrške drugim vlasnicima tankerskih kompanija i njihovim P&I društvima. Kako je već spomenuto, tehnički odbor se temelji na potrebi pružanja informacija o posljedicama koje izlivena ulja mogu izazvati te tehnikama njihovih uklanjanja. Iako se broj nezgoda pri kraju 1970. – ih godina smanjio, na vidjelo je došla problematika takvih incidenata i velika potražnja za rješavanje njezine kompleksnosti, kao što to rješava ITOPF. Pošto je to prva organizacija koja djeluje na tom polju s desetljećima iskustva, njezine usluge se šire i na pomoć vladi kroz treninge, edukacije i pružanje niza informacija.⁵

⁴TANKER OWNERS VOLUNTARY AGREEMENT CONCERNING LIABILITY FOR OIL POLLUTION

⁵ International Tanker Owners Pollution Federation, Promoting effective spill response, 16.08.2024.
<https://www.itopf.org/about-us/our-history/> (25.08.2024.)

Od nezgode Torrey Canyon pa do danas ITOPF nudi brojne radnje kao odgovor na uljna onečišćenja, dok su od 1999. godine te usluge obuhvatile i vlasnike kompanija za brodove koji prevoze ostalu vrstu tereta. Struktura i način financiranja šteta koji je primjenjivala Federacija promijenio se 1990. – ih godina kao rezultat sve veće svijesti o postupanju s onečišćenjem s kontejnerskih brodova i brodova za prijevoz ostalih vrsta tereta te razvoja Međunarodne konvencije o odgovornosti u slučaju izlivanja tvari iz brodskih tankova. Od veljače 1999.⁶g, vlasnicima drugih brodova je omogućeno da budu suradnici Federacije i imaju pristup tehničkim uslugama. Budući da ulja nisu jedine tvari koje su kritične za ugrozu okoliša, nego postoje i druge poput kemikalija, žitarica i ugljena, prisutna je sve veća potražnja za djelovanjem ITOPF – a. Tijekom zadnjih pedesetak godina, ova je Federacija sudjelovala u rješavanju gotovo osam stotina incidenata u stotinjak zemalja u kojima su uključeni slučajevi poput Amoco Cadiza, Exxon Valdeza, Prestiga i ostalih.⁷

Slika 1. Nezgoda tankera TorreyCanyon

Preuzeto sa: <https://safety4sea.com/cm-torrey-canyon-the-worlds-first-major-oil-tanker-disaster/>

⁶Chapter 29 - The Role ofthe International Tanker OwnersPollutionFederationLimited, 16.07.2024.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/B9781856179430100292> (19.07.2024.)

⁷Ibidem

3.2. OSNOVNE ODLIKE ITOPF – A

Međunarodna federacija vlasnika tankera u slučaju onečišćenja ima važnu ulogu u pružanju učinkovite reakcije na onečišćenja na moru, poput uljnih, nastalih od kemikalija te ostalih opasnih tvari kroz 4 bazne usluge. Članovi Federacije, suradnici i osiguravatelji imaju benefite izvršenja usluga bez naplate troškova, dok su ostalim skupinama diljem svijeta koje se tiču onečišćenja mora one isto dostupne.

3.2.1. Reakcija na izlivanje tvari

Prva od usluga kojom se bavi ITOPF je reakcija na onečišćenje, odnosno na izlivanje ulja, kemikalija i ostalih opasnih tvari koja uključuje cijeli svijet tijekom cijele godine. Ta usluga se obavlja bez naknade, na zahtjev P&I⁸ društva za brod ili brodovlasnika, a na njih se odazivaju i međuvladine organizacije poput IOPC⁹ Fondova. Sama reakcija na onečišćenje na nekoj lokaciji ovisi o prilikama koje su na tom mjestu prisutne, ali je uvijek temeljena na znanstvenom pristupu.

Uključuje jednu ili nekoliko aktivnosti poput:

- davanja savjeta drugim strankama o mogućim utjecajima koje uljna, kemijska i ostala onečišćenja mogu uzrokovati te posljedicama koje mogu imati za biljni i životinjski svijet
- uspostavljanje pomoći strankama u operacijama čišćenja obale ili mora, s namjerom minimiziranja štete i osiguravanje najidealnijih metoda čišćenja
- Pomoć pri nabavki potrebne opreme i organizaciji radnji čišćenja u slučajevima kada je brodovlasnik zadužen za provođenje radnji za reakciju na onečišćenje
- Provođenje istraživanja, nadgledanje operacija čišćenja i obavještanje svih stranaka o tehničkom aspektu radnji rješavanja onečišćenja
- Ispitivanje nastale štete po okoliš

⁸Protection and indemnity insurance

⁹The International Oil Pollution Compensation

- Savjetovanje oko strategija ublažavanja ekoloških i ekonomski gubitaka i mogućnost opcija vraćanja u prvobitno stanje

U svim slučajevima, ITOPF nastoji blisko surađivati sa svim strankama poput brodovlasnika, udrugama za zaštitu životinja i ostalih nadležnih službi koje su uključene u incidente zagađenja mora. Glavni cilj je postizanje dogovora za akcije koje su tehnički opravdane i najbolje su za specifične situacije. To uvelike pomaže pri osiguranju da su mjere što učinkovitije i da je šteta dovedena na najmanji nivo, a nadoknada štete izvedena što brže i uz što kvalitetniji međusobni sporazum.

3.2.2. Analiza zahtjeva i procjene štete

Sljedeća od usluga je procjena zahtjeva za odštetu koji su rezultat izlivanja opasnih tvari s brodova. Tu spada procjena racionalnosti troškova čišćenja i osnovanosti zahtjeva štete nastale gospodarskim resursima. Procjena štete nanosene ribarstvu, poglavito područjima za uzgoj ribe na moru, je posebno područje, koje zahtjeva detaljnu analizu pripadajućih zahtjeva. Iz tog razloga se to izvodi u suradnji s ostalim stručnim osobama koje imaju širok spektar znanja o području koje je pogođeno, ekonomiji tog područja te grani ribarstva koja je u to uključena. Pošto su takve vrste onečišćenja još uvijek prisutne, savjetovanje o izvedivosti njihovog uklanjanja, tehničkoj opravdanosti i mogućih mjera vraćanje u što bolje stanje je uvelike traženo. Slijedom toga, teži se pristupu uz povjerljivu suradnju kako bi procjena nastale štete bila što preciznija, što olakšava rješavanje zahtjeva za odštetu. Samim time, važno je i pružanje znanstvene potpore podnositeljima zahtjeva i društvima koje plaćaju nadoknadu štete poput Društava za zaštitu i obeštećenje te Međunarodnim fondovima za nadoknadu štete nastalu izlivanjem ulja. Spomenute organizacije su presudne u donošenju odluke oko financijske isplativosti zahtjeva za odštetu, s obzirom na to da na nju mogu utjecati mnogi faktori.¹⁰

¹⁰International Tanker Owners Pollution Federation, Promoting effective spill response, 18.08.2024.
<https://www.itopf.org/in-action/key-services/> (25.08.2024.)



3.2.3. Obuka i edukacija

Još jedna od usluga koju Federacija provodi je organizacija tečajeva s ciljem obuke i održavanje seminara radi što boljeg upoznavanja s metodologijom problema. Oni se provode s međuvladinim partnerima, poput IMO – a, IOPC¹¹ fondova ili industrijske organizacije kao što je IPIECA¹² koje su od velikog značaja pri dijeljenju tehničkog znanja i iskustva u brojnim nezgodama osobama koje bi se mogle naći u problemu, odnosno onima koje zadesi takva vrsta nezgode. Godine 2011. jedan od članova ITOPF – a postao je profesor na Svjetskom Pomorskom Sveučilištu u Malmö u Švedskoj. Osim toga, Federacija je uključena i u vježbe simulacije izlivanja opasnih tvari koje obavljaju brodovlasnici i neke naftne kompanije. Postoji i godišnja nagrada u iznosu od 75 000 funti koja je dodijeljena za financiranje projekata istraživanja koji proširuju znanje o slučajevima vezanim za onečišćenje mora.

¹¹The International Oil Pollution Compensation

¹²International Petroleum Industry Environmental Conservation Association



3.2.4. Plan za nepredviđene situacije

Plan za nepredviđene situacije je neizbježan kako bi sve teklo što je bolje moguće te stoga Federacija savjetuje ostale stranke on njegovim bitnim stavkama i dijeli znanje stečeno kroz razna onečišćenja. Te stavke omogućuju da informacije o urađenoj kvalitetnoj sanaciji prođu do dugih organizacija i vlada te da se taj odnos održi i u predstojećem periodu. Kvaliteta tih odnosa se vidi i u sljedećim primjerima:

- ITOPF je suradnik u West MOPoCo¹³ projektu, koji je financiran od strane Europske unije kako bi se ojačala suradnja i olakšalo rješavanje uljnih i kemijskih onečišćenja na Zapadnom Mediteranu.
- Također sudjeluje u razvoju smjernica i tečajeva Međunarodne Pomorske Organizacije
- Doprinosi i razvoju industrijskog projekta IPIECA¹⁴ koji je financiran od strane industrije nafte u području koja se tiču preporuka za rješavanje operativnog dijela operacija koje se izvode na moru i sposobnosti reakcije pružatelja usluga na incidente
- Analizira Plan obalne straže Koreje koji služi za nabavku brodica za rješavanje nezgoda na moru i potrebne opreme
- Analizira Plan sposobnosti Novog Zelanda na spremnost i reakciju na uljna onečišćenja
- Analizira Nacionalni plan Kenije za nepredviđene situacije u plovničkim vodama i druge isprave za nepredviđene situacije, na zahtjev Međunarodne pomorske organizacije

¹³Western Mediterranean Region Marine Oil and Highly Noxious Substances Pollution Cooperation

¹⁴International Petroleum Industry Environmental Conservation Association

- Daje preporuke P&I društvima i njihovim članovima brodovlasnicima u vezi s opremom, brodicama, materijalima i osobljem Organizacije za reakciju u slučaju onečišćenja u Kini¹⁵



3.3. RAZLIČITE VRSTE TVARI KOJE IZLIJEVANJEM U MORE IZAZIVAJU ONEČIŠĆENJE

Glavne tvari koje proučava ITOPF od samoga početka i koje ispuštaju tankeri i ostali brodovi su ulja na bazi ugljikovodika. U kasnijem razdoblju, počinje se baviti i incidentima koji uključuju druge tipove tvari poput biljnih ulja, više vrsta opasnih kemikalija i suhih rasutih tereta kao što su ugljen i drvo, odnosno trupci. Tu su još i kontejneri s kontejnerski brodova koji mogu predstavljati opasnost zbog robe koja prevozi u njima. U nastavku su navedene tvari na koje ITOPF ima najveći fokus.

¹⁵Ibidem

3.3.1. Biljna ulja

Kako se prijevoz biljnih ulja, poput palminog, uljane repice i soje povećao zadnjih godina, njihovo uklanjanje postaje sve veći izazov. Ta se vrsta ulja u prvoj fazi izlijevanja ponaša slično kao i ulja na bazi ugljikovodika, tako da plivaju i rašire se po površini vode, ali nisu topiva te se ne raspršuju u vodenom stupcu i ne isparavaju. Ovisno o njihovim osobinama, mogu stvoriti tvrde grudice ili se polimerizirati u gumenaste vezice. Biljna ulja se prvenstveno sastoje od triacilglicerola ili masnih kiselina koji mogu biti usitnjeni od strane mikroorganizama, što rezultira razvojem karakterističnih mirisa. Najveće posljedice po okoliš se vezuju uz organizme pri površini koji razgrađuju ulje i to dovodi do gušenja. Najučinkovitija metoda je sprječavanje širenja i radnje sanacije, što uključuje kombinaciju korištenja privremenih brana i mrežica za skupljanje ulja. Plutajuće grudice koje se stvore je najbolje ukloniti prije no što se počnu raspadati na manje dijelove i dosegnu obalu ili morsko dno. Korištenje disperzanata u borbi protiv suzbijanja biljnih ulja nije pokazalo gotovo nikakvu učinkovitost.¹⁶

3.3.2. Kemikalije

Izljevi kemikalija s brodova su puno rjeđa pojava od izljeva ulja, ali zbog puno vrsta kemikalija koje se prevoze, različitih njihovih svojstava i utjecaja na morski okoliš i ljudsko zdravlje, zahtijevaju poseban pristup rješavanju nastalom problemu. Njihova kategorizacija se odnosi na to jesu u stanju transporta ili izlijevanja krutine, tekućine ili plinovi te da li pokazuju jednu ili više opasnosti: zapaljivost, eksplozivnost, otrovnost, korozivnost ili reaktivnost. Također se dijele prema tome da li se prilikom doticaja s morskom površinom otapaju, tonu, plutaju ili isparavaju. Posljedice koje će izlivena ulja imati na biljne i životinjske organizme ovise o više faktora kao što je otrovnost, količina ispusta te koncentracija koja je dospjela u okoliš. Ako se radi o kemikaliji koja je opasna, čak i manje količine mogu nepovratno promijeniti morski okoliš, a primjer toga je smanjena mogućnost

¹⁶ITOPF Handbook, 20.08.2024.

https://www.itopf.org/fileadmin/uploads/itopf/data/Documents/Company_Lit/ITOPF_Handbook_2020.pdf
(25.08.2024.)

pojedinih organizama da rastu, razmnožavaju se ili se hrane. Neke tvari u koje spadaju teški metali i tvari organskog podrijetla, mogu ostati u morskome okolišu dulje vrijeme, ako se ispuste u more. To dovodi do nakupljanja tih tvari u organizmima koje brzo i ne dopušta da se ono ukloni iz organizma. Organizam koji se hrani time zatrovanim organizmom u kojem su se akumulirale te čestice tako da filtrira vodu, bit će oštećen na neki način. Tim slijedom štetne čestice se prenose kroz hranidbeni lanac i naposljetku predstavljaju veliku ugrozu za ljudsko zdravlje. Navedene posljedice, ali i mnoge druge znače da je učinkovito program planiranja reakcije na takva onečišćenja nezaobilazan, čime bi reakcija trebala biti provedena tek nakon temeljite i što točnije sigurnosne procjene situacije. Postoji više tipova modela koji su korisni u prepoznavanju kako će se tvar ponašati te njezinu putanju kojom će ona vjerojatno ići, a samim time i procjenu nastalog rizika od zapaljenja, eksplozije ili otrovnosti.

Opcije reakcija na izljev mnogih kemikalija su ograničene jer je svaka tipična na svoj način, te se situacija treba dobro razmotriti kako prilikom se radnje ne bi napravilo više štete nego koristi. Ako se zaključi da je reakcija potrebna, osoblje koje sudjeluje u radnjama uklanjanja kemikalija treba nositi zaštitnu opremu namijenjenu za taj slučaj. Tehnike s pomoću kojih se suzbijaju plinovi ili isparivači uključuju potiskivanje oblaka nastalog parom ili uklanjanje raspršivačem na bazi vode. Korištenjem otapala, ubrzava se prirodni proces raspršivanja ili razrjeđivanja tvari. Postoje i opcije poput prikupljanja i vraćanja stanja u prvobitno (ako je moguće) koje su najbolje za vrste kemikalija koje plutaju na površini, dok su bageri i sistemi po principu pumpanja i usisavanja najbolji za prikupljanje čestica kemikalija koje su završile na morskome dnu. Svrha svega je osigurati da je osoblje, posada broda i ljudi koji vrše radnje reakcija na onečišćenje dobrog zdravstvenog stanja u svim slučajevima izlijevanja kemikalija. Kod velikih nezgoda, koncentracija prolivene opasne kemikalije može utjecati na proces čišćenja, čime je vrlo bitno izvršiti detaljnu procjenu rizika za sve sudionike procesa.¹⁷

3.3.3. Suhi rasuti teret – Ugljen

Što se tiče dospijevanja ugljena u more, ono nije toliko često, ali se događaju u tropskim područjima koja su vrlo osjetljiva zbog obilja koraljnih grebena i različitih vrsta riba koje ih nastanjuju. Najčešći problemi koji su prisutni uz dospijevanje ugljena u morski okoliš

¹⁷Ibidem

su abrazija i moguća razna oboljenja. Ugljen može potonuti, onemogućavajući da svjetlost proдре u morsku vodu i time pate organizmi koji se nađu zatočeni ispod velike crne mrlje te se smanjuje cirkulacija vode što utječe na količinu kisika. To se odnosi na morske organizme koji žive na dnu mora, kao što su koralji koji bivaju potpuno prekriveni crnim plaštom koji im ne dozvoljava da se normalno hrane i na posljetku ugibaju. Valovi taj efekt mogu pojačati tako što će koralje koji su nataloženi ugljenom bacati na obalu i oštetiti ih. Sitne čestice ugljena mogu ostati prisutne u vodenome stupcu neko vrijeme i kada je voda mirna one se talože i sprječavaju da organizmi obavljaju fotosintezu. Količina ugljena koja je dospjela blizu mjesta za uzgoj ribe mogu smanjiti fond ribe i negativno utjecati na morsku opremu. Uklanjanje većih količina ugljena koji je dospio na obalu, može biti izazovno zbog težeg pristupa mehaničke opreme za uklanjanje te se puno češće rabi ručno uklanjanje i prikupljanje. Ono mora biti što je žurnije moguće jer morske struje mogu potkopati dio ugljena čineći ga težim za prikupljanje. Nakon što se prikupi, skladištenje ugljena mora biti izvedeno s oprezom, pošto može doći do samozapaljenja. U područjima s puno padalina, treba paziti na oborinske vode koje ako dođu u doticaj s ugljenom mogu kontaminirati okoliš.

3.3.4. Ostale vrste tereta

Ostali tereti poput trupaca, pakirane hrane, životinja i ostalog koji se prevoze na kontejnerskim brodovima za sobom vuče niz izazova o postupcima reakcije. Truljenje organskih tvari, recimo žitarica ili odmrznute ribe rezultira stvaranjem plina sumporovodika koji je potencijalno vrlo opasan, pogotovo u zatvorenim prostorima jer se odlikuje iznimnom toksičnošću i zapaljivošću. Kod kontejnerskih brodova je ključno razumjeti kako se ponaša roba koja se nađe u doticaju s morem, da li tone ili pluta kako bi reakcija bila što učinkovitija. Roba koja pluta se izvlači mrežama s čamaca, dok ona koja tone iziskuje podvodne akcije ronioca ili dizalica. Iako se čini da takav tip tereta ne predstavlja opasnost poput kemikalija, to nije slučaj jer se može rastaviti na više komponenata koje se mogu rasprostrijeti svukuda. Poseban problem predstavljaju male plastične kuglice od kojih se proizvodi dosta predmeta od plastike. One mogu doseći velike udaljenosti i zbog svojih malih dimenzija su velika prijetnja organizmima jer mogu završiti u njihovom probavnom traktu. Također ako se vrsta tereta koja nije ulja pomiješa s uljem, pristup nezgodi postaje izazovan, što je slučaj kada se recimo u sudaru kontejnerskog broda i drugoga broda izlije gorivo iz tankova. Uklanjanje tako pomiješanih tvari se izvodi ručno, s oprezom zbog toga što zauljeni ispušteni teret može

predstavljati opasnost zbog toga što ga je teško klasificirati jer se od ulja ne vidi njegova oznaka.¹⁸

4. UTJECAJ ULJNOG ONEČIŠĆENJA NA GOSPODARSTVO I OKOLIŠ

Prilikom dospijevanja nafte u more, posljedice po okoliš mogu biti više ili manje izražene, što ovisi o karakteristikama materijala koji je završio u doticaju s morskom okolinom, njegovom volumenu, prisutnošću veće ili manje količine energije koja potiče proces razgradnje ugljikovodika i sredstvu transporta. Nastale posljedice su prisutne na globalnom nivou, dok su najizraženije na područjima gdje su ekstrakcija i prijevoz nafte najzastupljeniji.

Nafta se eksploatira na brojnim područjima u koja spadaju ona koja su osjetljiva u ekološkom smislu, unutarnji morski bazeni i dno mora koja su mjesta obitavanja brojnih morskih organizama. S obzirom na to da se nafta izvlači u velikim količinama, prisutna je potražnja za novim područjima ekstrakcije, koja se nalaze na sve većim udaljenostima od obale. Time raste rizik od pojave brojnih nepovoljnih vremenskih stanja što dovodi u pitanje uspjeh radnji izvlačenja i transporta. Najviše nezgoda u procesu prijevoza nafte se događa na područjima preko kojih prolaze brodske rute, a ako one prelaze preko osjetljivih mjesta tu je negativan utjecaj još više izražen. Do ispuštanja dolazi i kroz ventile iz kojih može curiti tijekom plovidbe i time se valovima prenijeti na osjetljiva područja, a sama detekcija može biti izazovna.¹⁹

Utjecaj nafte na okolni svijet se može odraziti na nekoliko načina:

- može doći do fizičkog gušenja

- može se javiti kemijska toksičnost koja rezultira smrtnošću ili oštećenjem funkcija tjelesnih stanica

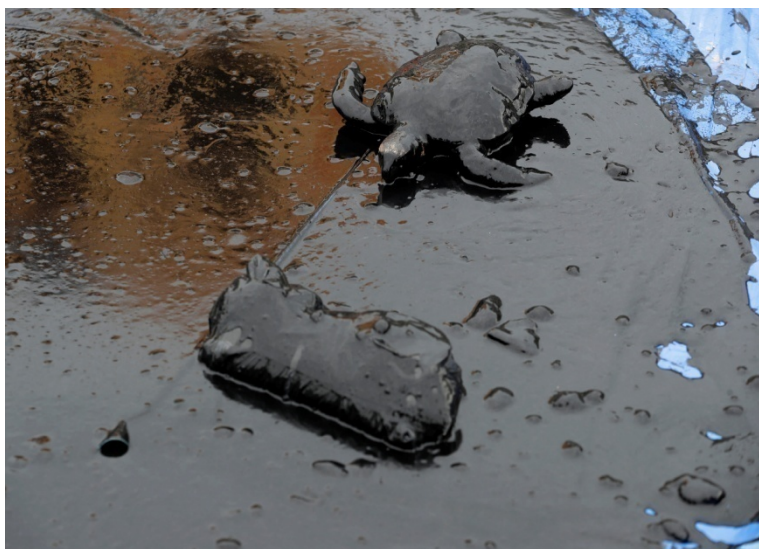
¹⁸ Ibidem

¹⁹ Kovačević, P.: Tehnologija uljnih onečišćenja mora, Diplomski rad, 2021. p. 23-29. (18.08.2024.)

- autohtoni organizmi mogu biti otklonjeni ili istrijebljeni, a njihovo mjesto mogu preuzeti invazivne vrste
- nafta može prouzrokovati uništenje staništa organizama koji su od neizmjerne važnosti u hranidbenom lancu

Različita ulja imaju različite razine toksičnosti, koja ovisi prvenstveno o izvoru iz kojeg je ulje dospjelo. Vrste ulja poput sirove nafte su izrazito nepovoljne kako za ljudsko zdravlje, tako i za biljni i životinjski svijet u moru, baš zbog činjenice što sadrži veće količine teških metala i policikličnih aromatskih ugljikovodika. Toksičnost se povećava usporedno s hlapljivošću te oba svojstva ovise o stupnjevima pri kojima je samo ulje tretirano. S druge strane, što se gustoće tiče, lakša ulja posjeduju veće razine toksičnosti, a prouzrokovan učinak otrovnosti je ovisan o tvari koja je u međudjelovanju s uljem. Prilikom izlivanja ulja pate mnogi organizmi, poput ptica kojima krila gube funkciju u doticaju s istim. Ribe i ostali morski sisavci mogu uginuti zbog nemogućnosti udisanja kisika, odnosno zbog unosa uljnih naslaga. Ako uljne naslage potonu, velika su prijetnja staništima rakova i drugih bentoskih organizama koji obitavaju na zahvaćenim stijenama. Otrovnost može biti kraćeg trajanja, čime je šteta nanosena okolišu puno manja, zadržavanje ulja kroz dulji period uvelike otežava morskim organizmima da nastave širiti svoje kolonije na područja koja su pogođena nezgodom. Kada uljne naslage dospiju do obale negativno utječu na populaciju, ostalih morskih organizama, kao što su kornjače koje koriste pjeskovite obale za polaganje svojih jajašaca.²⁰

²⁰Ibidem



Slika 2. Uljno onečišćenje negativno djeluje na morske kornjače

Preuzeto sa: https://consent.yahoo.com/v2/collectConsent?sessionId=3_cc-session_53cb778a-1614-433f-8949-3da2a04dc74c

Na uljno onečišćenje su iznimno osjetljive mangrove šume kada ih zahvati onečišćenje potrebno im je i do desetak godina za potpuni oporavak, odnosno za vraćanje u prvobitno stanje. Te šume su zastupljene u subtropskim područjima te pružaju utočište brojnim morskim organizmima poput riba i rakova te im služe za mriještenje. Jedna od korisnih svojstava tih šuma je da sprječavaju eroziju tla. U zadnjih šezdesetak godina zabilježeno je oko 240 – ak slučajeva onečišćenja naftom koja su zahvatila obale na kojima rastu mangrove šume. Radilo se o ispuštanju od oko 5,5 milijuna tona nafte, što je uništilo oko 126 000 hektara mangrovih šuma, a ostavio je negativan utjecaj na oko gotovo 2 milijuna hektara mangrovih šumskih zajednica. Uljne naslage i katran se talože na površni biljaka i mijenjaju kemijska svojstva tla i njegovu propusnost i tako mangrovi usahnu. Pored toga, događa se i gubitak biološke raznolikosti kroz djelovanje ulja na koralje i njihovo umiranje.

Mikrobne zajednice zbog raznolikosti u sastavu reagiraju na doticaj s uljem na razne načine. Na temelju istraživanja je utvrđeno da one zajednice koje stupaju u doticaj s uljem imaju viši stupanj oporavka i veću sintezu proteina u kompostu. Zbog povećane organske aktivnosti povećano je i otklanjanje ulja koje je i do 88 posto veće od proces prirodne razgradnje. U slučajevima kada je voda uzburkanija, kapljice ulja ubrzavaju taj proces,

poglavito kada su one manje. Tehnike koje se koriste za saniranje ulja nisu nikako dobre za zajednice mikrobioma zbog prisutnosti kemikalija koje štetno utječu na okoliš.²¹



Slika 3. Mangrove šume u doticaju s uljnim onečišćenjem

Preuzeto sa: <https://www.bbc.com/news/world-latin-america-50113383>

Na koji će način nafta reagirati u okolini ovisi i o područjima u kojima je došlo do izlivanja. Na području Arktika je naftno onečišćenje teže sanirati, nego na području tropskih krajeva zbog akumulirane veće energije koja dovodi do povećanog miješanja morske vode i ulja i većeg transporta nafte uz pomoć valova. U tropima se pak ugljikovodici aktivnije raspadaju i nafta se manje zadržava nego na Arktiku gdje se zbog niskih temperatura i smanjenog intenziteta ona puno kraće zadržava. Također na Sjevernom polu se zbog pojave valova i zamućenosti javljaju značajniji procesi prirodnog raspršenja u vodenom stupcu. Prirodni procesi na tom dijelu svijeta, kao što su fotooksidacija, biorazgradnja i isparavanje, nisu toliko produktivni zbog ograničenosti količine sunčevih zraka.

Zbog drastičnog smanjenja ledenog pokrova na Arktiku iz godine u godinu, mjesta za ekstrakciju nafte se premještaju sve sjevernije, čineći Arktik važnim žarištem. To za sobom povlači i loše strane kao što su posljedice nastale nezgodom na naftnim bušotinama izazivajući veliku prijetnju tako osjetljivom i posebnom području. Pored ekoloških posljedica, javljaju se i posljedice po društvo i gospodarstvo. Najveća šteta koja nastaje po pitanju

²¹ Ibidem

ekonomskog aspekta je šteta vezana za vrijednost uljne tvari koja se izlila. Od ostalih su tu još i one koje se vezuju za taj proces izlijevanja kao što su razni kvarovi brodske opreme, oštećenja trupa broda, zahvaćanje obale te troškovi koji nastaju kada se tako izgubljena nafta sanira.

Trošak sanacije jasno ovisi o količini nafte koja je prolivena i koliko se te nafte proširilo na ostala područja djelovanjem morskih struja te valova. Isto tako presudno je i hoće li nafta doći u interakciju s obalom i s kakvu će vrstu obale zahvatiti. Puno je skuplja opcija čišćenja nafte kada se ona uvukla u pijesak ili sediment iz kojega će je biti puno kompleksnije izvući. Slična je situacija i s odgođenim periodom sanacije, što dovodi do nakupljanja primjerice katrana i dužeg vremena oslobađanja otrovnih ugljikovodika.

Lokacija je presudan faktor kada su u pitanju troškovi saniranja onečišćenja, jer je otklanjanje uljnih naslaga uz obalu puno delikatnije od onih na moru, zbog potencijalnih ekonomskih gubitaka i manje profitabilnosti, nego kada je riječ o onima koje se zadržavaju na moru. Jedan od primjera su naftni incidenti koji su se dogodili 1979. i 1991. godine i koji su uključivali brodove ABT Summer i Atlantic Empress. Količina koja se izlila je iznosila oko 250 000 tona.

Pozitivna strana toga je što ta izlijevanja nafte nisu imala osjetnije društvene troškove zbog lokacije izlijevanja koja se nalazila stotinama kilometara od obale. Iako je spomenuto da se naftna onečišćenja koja zahvate obalu teže uklanjaju i troškovno su zahtjevnija, sličan se problem javlja s velikim izlijevanjima koja se nalaze na vrlo velikim udaljenostima koje premašuju okvirne granice do kojih je saniranje isplativo. Govoreći s aspekta novčane vrijednosti, troškovi radnji uklanjanja ulja na udaljenijim područjima iznosi oko 300 000 USD – a, dok su oni čišćenja obale oko 29 000 USD – a po toni.

Na moru je najprofitabilnija opcija ispumpavanje ulja iz plovila koje je pretrpjelo oštećenje i to u fazama kada se je još uvijek veći dio ulja nalazi u plovilu, što može smanjiti i do 100 puta u odnosu na one nastale čišćenjem obale. Za svaki 1 posto povećanja količine koja se izlila, troškovi se povećavaju za 0,718 milijuna USD – a. Incidenti koji rezultiraju dužim periodom izlijevanja i neprekidno oslobađanje ugljikovodika su skuplji, kao što je slučaj prilikom eksplozije bušotine ili imobilizacije broda kada ulje konstantno istječe. Slično

se dogodilo s Deep water Horizonom i The Prestigeom kada je izlivanje trajalo mjesecima zbog imobilizacije tih brodova.²²

5. PRINCIP DJELOVANJA ITOPF – A

5.1. VELIKE NEZGODE UZROKOVANE ISTJECANJEM ULJA SA BRODOVA

Za razumijevanje načina na koji ITOPF funkcionira važno je pogledati statistiku nezgoda koje su se dogodile do sada, prvenstveno od strane tankera. Tu spadaju nezgode s vrstom ulja koje se duže zadržava i onog koje brzo ispari, s iznimkom incidenata koji su nastali u ratno doba. Statistika pruža uvid u slučajeve koji su se desili zadnjih godina te predodžbu o broju i veličini onečišćenja s tankera od 1970. – ih godina. Podaci obuhvaćaju preko deset tisuća nezgoda koji su prouzrokovali tankeri, OBO²³ brodovi, Plutajuće proizvodne jedinice za skladištenje i istovar(FPSO²⁴) i barže. Navedene su lokacije i uzrok nezgode, brodovi koji su sudjelovali u nezgodi, vrstu tvari koja se izlila te količinu koja se izlila. Sama uljna onečišćenja su podijeljena po veličini u manja(ona čija količina ne prelazi 7 tona), srednja(ona čija se količina kreće od 7 pa do 700 tona) i velika(ona čija količina prelazi 700 tona). Izvor navedenih informacija su brodovlasnici i njihovi osiguravatelji, iskustvo Federacije i publikacije o tim nesrećama koje su se uglavnom ticale većih nezgoda, ali se u proteklim desetljećima spominju i one manje. Što se tiče količine ulja koja je istekla, ona uključuje svu količinu koja je izgubljena tijekom tog incidenta, bilo da je izgorjela ili je potonula zajedno sa brodom na morsko dno. Iako su podaci o svim parametrima koje se tiču te nezgode uzeti iz mnogih izvora, ipak se moraju pogledati s dozom opreza. Važna je i činjenica da istjecanje ulja s tankera predstavlja samo mali udio ukupnog ulja na globalnoj

²²Ibidem

²³Ore-bulk-oil

²⁴Floatingproductionstorageandoffloading

razini koja dospije u morski okoliš svake godine te stoga ITOPF pokriva samo dio zagađenja ovih vrsta tvari na globalnom nivou.²⁵

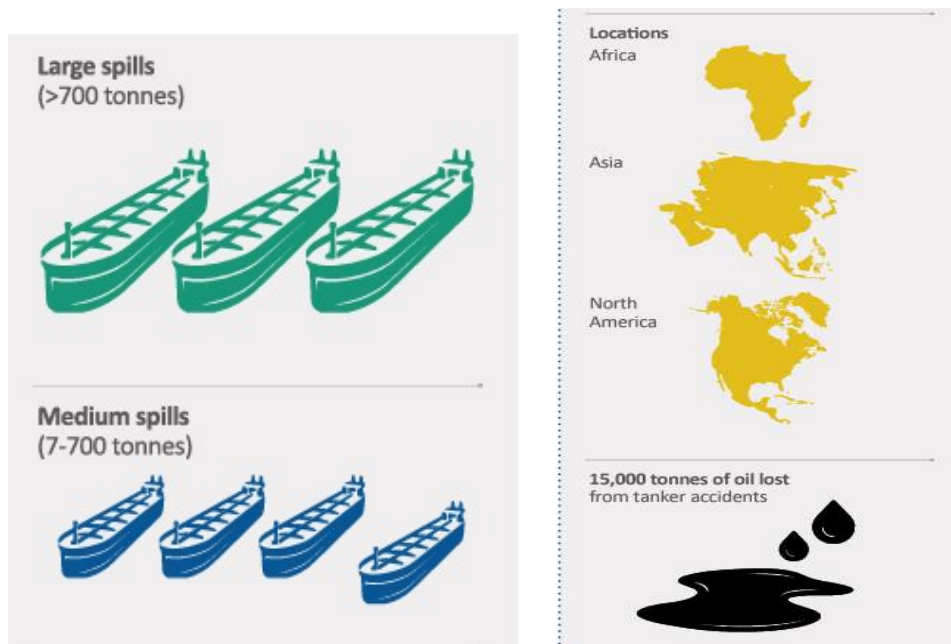
5.1.1. Uljna onečišćenja nastala s tankerskih brodova (podaci iz 2022. godine)

U 2022. godini je zabilježeno 7 slučajeva izlivanja ulja koja po količini koja se izlila spadaju u kategoriju srednjih onečišćenja. Ta brojka je blizu prosjeka proteklog desetljeća koji iznosi 6 što je ohrabrujuće pošto su brojke iz ranijih desetljeća bile drastično veće. Od tih 7 slučajeva 3 slučaja su obuhvaćala uljna onečišćenja koja su količinom bila veća od 700 tona, odnosno koja spadaju u kategoriju velikih onečišćenja. 2 slučaja su se dogodila u Aziji, dok se jedan dogodio Africi tijekom kojih se u okoliš ispuštala sirova nafta, bitumen i loživo ulje. Ostala onečišćenja srednje kategorije su bila uzrokovana istjecanjem loživog ulja i dizel goriva, od kojih su se 2 dogodila u Sjevernoj Americi, a ostala 2 u Aziji i Africi. U toj godini je ukupna količina ulja koja je dospjela u okoliš bila jednaka 15 000 tona, a velika većina toga je izgubljena u 3 velike nezgode. Iako je procijenjena količina koja je izgubljena u 2022. godini veća od one u prijašnje 3 godine, to čini samo mali udio količine ulja koja se svake godine prevozi morem.²⁶ Sudeći po statistici koju je proveo ITOPF, a koja seže 50 godina unazad, broj i količina tvari koja se izlila tijekom nezgoda se uvelike smanjila. To je rezultat velikih napora koje je Federacija uložila tijekom godine i uključena vlade i drugih raznih tijela kako bi se pronašli različiti načini rješavanja takvih incidenata i poboljšali standardi koji su ionako visoki.²⁷

²⁵Oil SpillStatistics 2022. 22.07.2024. https://maritimecyprus.com/wp-content/uploads/2023/06/Oil_Spill_Stats_2022_report.pdf (03.08.2024.)

²⁶Musk S, Trends in Oil Spills from Tankers and ITOPF Non-tanker Attended Incidents 07.08.2024. <https://www.itopf.org/fileadmin/uploads/itopf/data/Documents/Papers/amop12.pdf> (13.08.2024.)

²⁷Ibidem, p. 4.



Slika 4. Količina ulja u tonama izgubljena kroz veća i srednja onečišćenja na području Afrike, Azije i Sjeverne Amerike

Preuzeto sa: https://maritimecyprus.com/wp-content/uploads/2023/06/Oil_Spill_Stats_2022_report.pdf

5.1.2. Najveće nezgode uzrokovane istjecanjem ulja u povijesti

Na tablici ispod je predloženo 20 najvećih slučajeva istjecanja ulja koja su zabilježena od nezgode broda Torrey Canyon 1967. godine, dok su na slici prikazane lokacije tih nezgoda. 19 od spomenutih 20 nezgoda se dogodilo prije 2000. godine, a zadnja u kojoj je sudjelovao brod po imenu Sanchi, je jedina u ovome popisu koja uključuje ulje koje se ne zadržava dugo, odnosno koje je brzo isparavajuće i zbog toga je šteta nanesena morskom okolišu bila puno manja. Većina ovih slučajeva nije zahtijevala reakciju na onečišćenje zbog toga što se incident dogodio daleko od obale te time nije utjecao na nju.²⁸

²⁸Ibidem, p. 5.

Tablica 2. Najveće nezgode od 1967. godine (zadnja 3 broda su nezgode prilikom kojih se izlilo ulje koje je brzo isparavajuće)

Position	Shipname	Year	Location	Spill size (tonnes)
1	ATLANTIC EMPRESS	1979	Off Tobago, West Indies	287,000
2	ABT SUMMER	1991	700 nautical miles off Angola	260,000
3	CASTILLO DE BELLVER	1983	Off Saldanha Bay, South Africa	252,000
4	AMOCO CADIZ	1978	Off Brittany, France	223,000
5	HAVEN	1991	Genoa, Italy	144,000
6	ODYSSEY	1988	700 nautical miles off Nova Scotia, Canada	132,000
7	TORREY CANYON	1967	Scilly Isles, UK	119,000
8	SEA STAR	1972	Gulf of Oman	115,000
9	SANCHI*	2018	Off Shanghai, China	113,000
10	IRENES SERENADE	1980	Navarino Bay, Greece	100,000
11	URQUIOLA	1976	La Coruna, Spain	100,000
12	HAWAIIAN PATRIOT	1977	300 nautical miles off Honolulu	95,000
13	INDEPENDENTA	1979	Bosphorus, Turkey	95,000
14	JAKOB MAERSK	1975	Oporto, Portugal	88,000
15	BRAER	1993	Shetland Islands, UK	85,000
16	AEGEAN SEA	1992	La Coruna, Spain	74,000
17	SEA EMPRESS	1996	Milford Haven, UK	72,000
18	KHARK 5	1989	120 nautical miles off Atlantic coast of Morocco	70,000
19	NOVA	1985	Off Kharg Island, Gulf of Iran	70,000
20	KATINA P	1992	Off Maputo, Mozambique	67,000
21	PRESTIGE ⁺	2002	Off Galicia, Spain	63,000
36	EXXON VALDEZ ⁺	1989	Prince William Sound, Alaska, USA	37,000
132	HEBEI SPIRIT ⁺	2007	South Korea	11,000

Preuzeto sa: https://maritimecyprus.com/wp-content/uploads/2023/06/Oil_Spill_Stats_2022_report.pdf

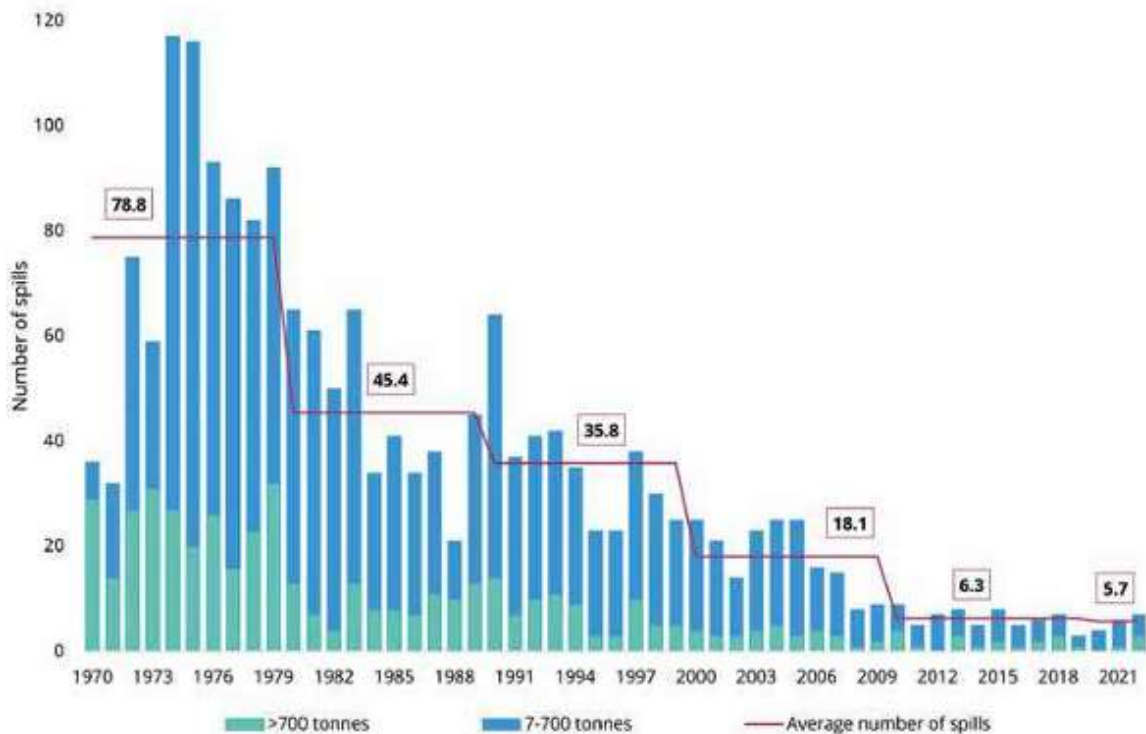


Slika 5. Točne lokacije navedenih 20 nezgoda

Preuzeto sa: https://maritimecyprus.com/wp-content/uploads/2023/06/Oil_Spill_Stats_2022_report.pdf

5.1.3. Proces uljnih onečišćenja na globalnoj razini

Statistika o učestalosti uljnih onečišćenja koja su količinski veća od 7 tona, govori u prilog njihovom smanjenju. Prema priloženoj slici, prosječan broj uljnih onečišćenja u godini tijekom 1970. – ih godina je bio 79, da bi se tijekom 2010. – ih smanjio na oko 6. Ovo desetljeće se taj broj nije previše mijenjao te ostaje na oko 6.

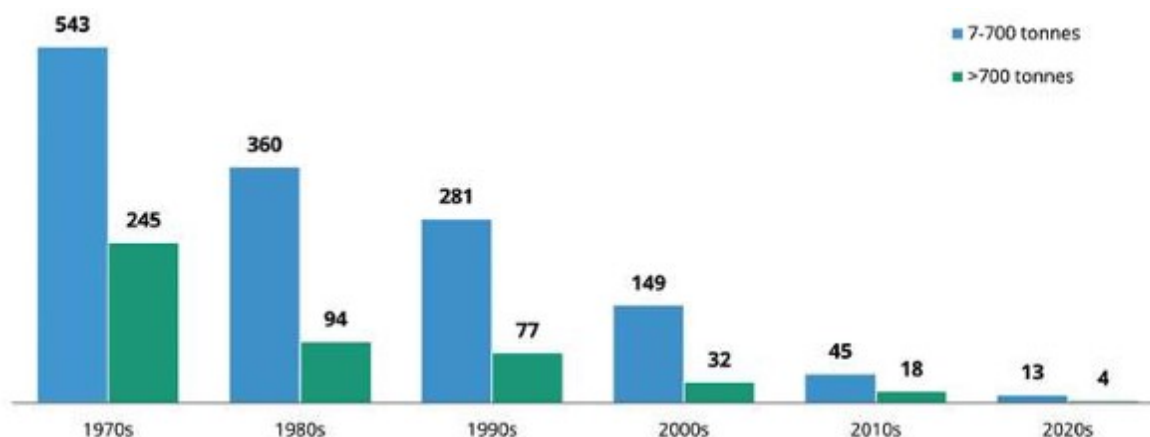


Grafikon 1. Broj srednjih i većih incidenata uljnog onečišćenja (vidljiv je zamjetan pad od gotovo 90 posto)

Preuzeto sa: https://maritimecyprus.com/wp-content/uploads/2023/06/Oil_Spill_Stats_2022_report.pdf

5.1.4. Analiza učestalosti događaja koji su rezultirali istjecanjem ulja

Kako bi se razumjeli trendovi i uzroci, uljna onečišćenja od 7 i više tona su analizirana, s izuzećem onih manjih od 7 tona zbog nedostatka pouzdanih informacija. Na slici 5 je slikovito kroz stupce prikazan grafikon koji upućuje na drastično smanjenje velikih i srednjih onečišćenja tijekom zadnje 53 godine. Godišnji prosječan broj događaja izlivanja ulja srednje i velike količine tijekom ovog desetljeća je gotovo manji od desetine prosjeka tijekom 1970. Međutim u odnosu na prethodno desetljeće taj se broj ustalio na broju 6, a ako se gleda broj nezgoda po pojedinom desetljeću, uočava se golema razlika.



Grafikon 2. Broj srednjih i većih incidenata uljnog onečišćenja u razdoblju od 1970. do 2022.

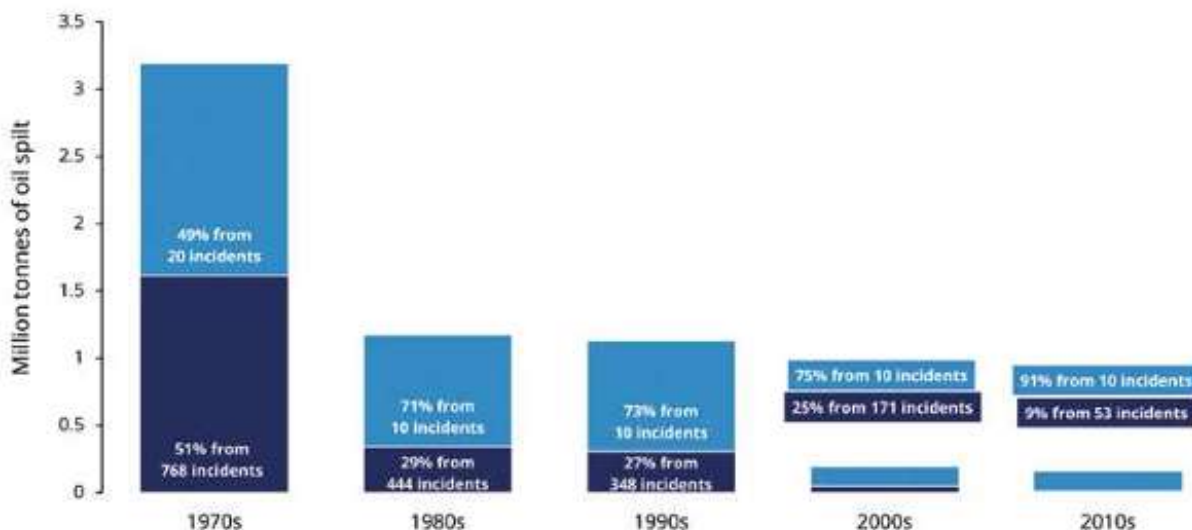
Preuzeto sa: https://maritimecyprus.com/wp-content/uploads/2023/06/Oil_Spill_Stats_2022_report.pdf

5.1.5. Analiza ispuštene količine ulja tokom uljnog onečišćenja

Na slici 6 su prikazane količine ispuštenog ulja u tisućama tona po godinama i koliki dio tih količina zauzimaju nezgode većih brodova, dok je na 7. slici prikazan utjecaj većih nezgoda na procijenjenu izlivenu količinu po desetljećima:

- Tijekom 1990. – ih zabilježeno je 358 nezgoda količinom jednakom ili većom od 7 tona, koje su rezultirale gubitkom 1134000 tona ulja od kojih je 73 posto izgubljeno u samo 10 slučajeva
- Tijekom 2000. – ih zabilježena je 181 nezgoda količinski jednaka ili veća od 7 tona, koje su dovele do gubitka od 196000 tona od kojih je 75 posto isteklo u 10 slučajeva
- Tijekom 2010. – ih registrirana su samo 63 slučaja onečišćenja uljima u količinama od 7 tona ili većih, čime je izgubljeno 164000 tona ulja. 91 posto toga pokriva 10 slučajeva, a 1 slučaj je doveo do gubitka od 70 posto.²⁹

²⁹Ibidem, p. 9.

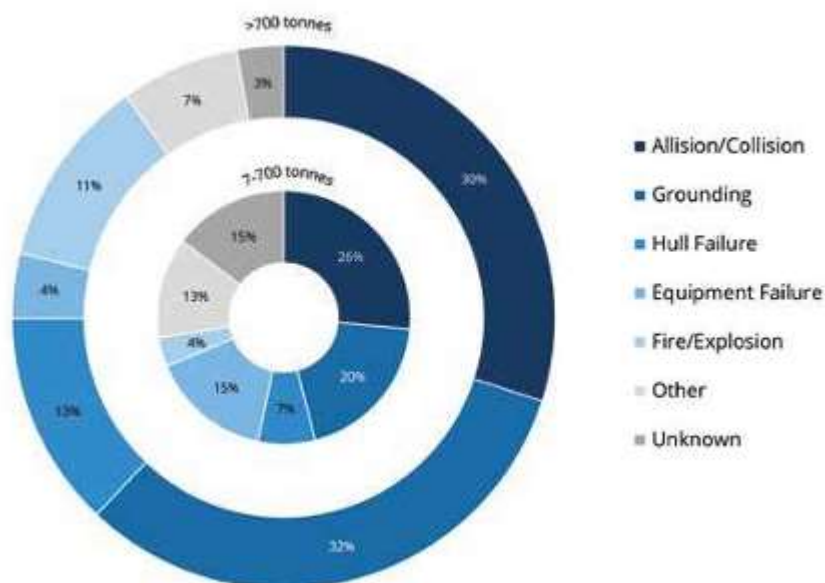


Grafikon 3. Uljna onečišćenja od 7 tona ili više po desetljećima

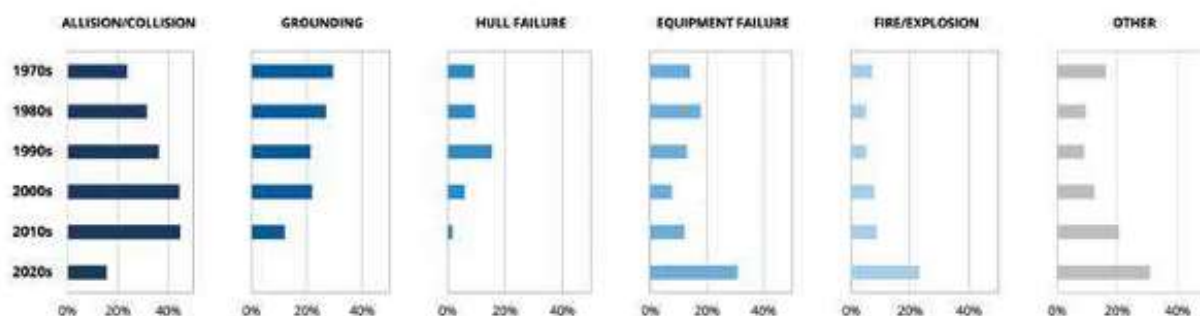
5.1.6. Uzroci koji su doveli do izlivanja ulja

Postoje različiti uzroci i radnje koje su dovele do incidenta istjecanja ulja u more, a informacije o njima su korisne kako bi se smanjio rizik od nastanka novih incidenata. Kao što je spomenuto, ti podaci su ponekad iskrivljeni i teško ih je pridobiti, poglavito u slučaju manjih incidenata. Prilikom analize uzroka, oni su podijeljeni u sudare, potonuća, oštećenja trupa, kvarovi opreme, zapaljenje i eksplozija te ostali i nepoznati. Pod kategorijom ostalih uzroka spadaju velike vremenske nepogode i ljudska pogreška, dok je kategorija nepoznatih uzroka isključena iz analize zbog nedostatka informacija. Na slici ispod je prikazan pregled uzroka nezgode prema količini ulja koje je isteklo.

Većina nezgoda u kojima je došlo do gubitka količine veće od 7 tona u razdoblju od 1970. i 2022. godine je nastala zbog sudara i potonuća. Na sljedećoj slici se primjećuje da unatoč smanjenju nezgoda na globalnoj razini unazad nekoliko desetljeća, broj onih koje su nastale zbog sudara se povećao, dok se onih koje su uzrokovane zbog potonuća smanjio. Također se zamjećuje da se broj nezgoda uzrokovan oštećenjem trupa smanjio, pogotovo nakon 1990 – ih godina.



Slika 6. Uzroci istjecanja ulja za tankera u periodu od 1970. – 2022.

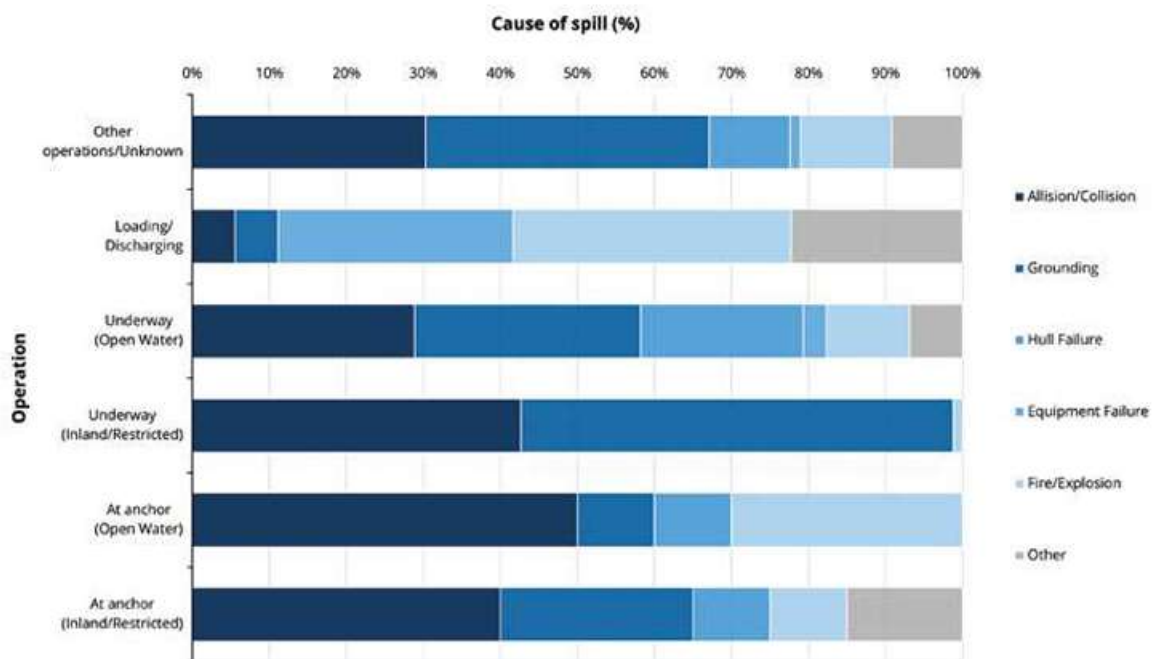


Slika 7. Uzroci tankerskih nezgoda po desetljeću

5.1.7. Brodske operacije koje su uslijedile nezgodom

Uvid u analizu brodskih radnji koje su se odvijale za vrijeme nezgode je predložen u narednim slikama. U njima su operacije kategorizirane u sljedeće: ukrcaj ili iskrcaj, brod je usidren(u luci), brod je usidren(otvoreno more), brod je u plovidbi(u unutarnjim morskim vodama), brod je u plovidbi(otvoreno more), ostale operacije i nepoznate operacije. Ta analiza vrijedi za uljna onečišćenja količinom većom od 700 tona, pošto postoji više informacija s većom točnošću od nezgoda s količinom manjom od 7 tona.

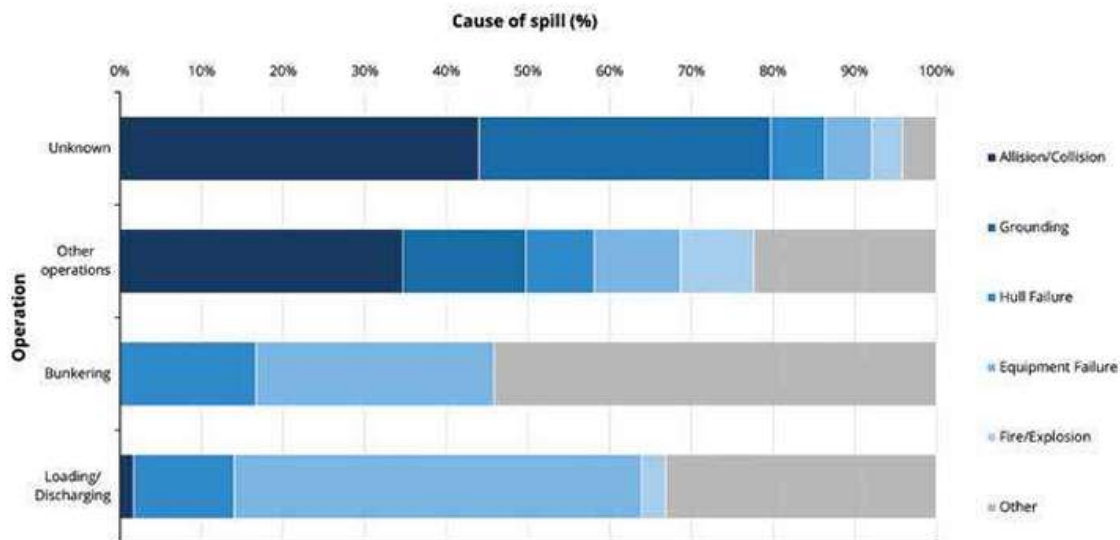
Druga analiza prikazuje operacije tijekom kojih se dogodila nezgoda kod slučajeva uljnog onečišćenja količine između 7 i 700 tona. Tu također spadaju ukrcaj odnosno iskrcaj, operacija opskrbe broda ukapljenim plinom, ostale operacije i nepoznate operacije. U ostale operacije spadaju balastiranje, debalastiranje, čišćenje tankova i kategorija kada je brod u plovidbi. Uočava se da se 50 posto velikih onečišćenja dogodilo kada je brod bio u plovidbi na otvorenom moru, odnosno da se radi o sudaru, udaru ili potonuću. O još većem postotku se radi kada brod plovi u vodama s ograničenom sposobnošću manevriranja gdje se nalaze luke za pristan. Velika onečišćenja u 9 posto slučajeva koji su zabilježeni se dogodio tijekom operacija ukrcaja ili iskrcaja u lukama i terminalima. U slučaju onečišćenja srednje veličine za iste operacije učestalost je dosta veća i iznosi 29 posto. 36 posto slučajeva velikih onečišćenja je izazvano zbog požara ili eksplozija, dok je kod njih 31 posto uzrok bio kvar opreme. U odnosu na velika onečišćenja, požar ili eksplozija su bile uzrok nezgode od samo 4 posto kod srednjih onečišćenja, dok kvar opreme čini gotovo 50 posto.³⁰



Slika 8. Uzrok uljnih onečišćenja većih od 700 tona prikazanih u vidu postotka kroz brodske operacije

Preuzeto sa: https://maritimecyprus.com/wp-content/uploads/2023/06/Oil_Spill_Stats_2022_report.pdf

³⁰Ibidem, p. 15.



Slika 9. Uzrok uljnih onečišćenja količinom od 7 do 700 tona prikazanih u vidu postotka kroz brodske operacije

5.2. PLAN REAKCIJE U SLUČAJU ULJNE NEZGODE

Kako bi se ekonomske štete i štete po okoliš svele na minimalnu razinu te kako bi se pridobila pozornost stranaka i vlade, od velikog je značaja ostvariti kvalitetnu obuku i pripremu za članove koji su uključeni u akcijama sanacije štete od nezgode. U posljednjim je godinama reakcija na uljne nezgode sve bolja jer se programi obuke obogaćuju i nivo pripreme je puno veći, a sve s ciljem kako bi se posao obavio što pedantnije i kako bi se izbjegle kazne. Međutim, pošto je ITOPF neprofitna organizacija, resursi s kojima ona raspolaže su ograničeni te je bez podrške drugih tijela jako teško nastaviti rad koji će biti isplativ. Bez obzira na to, treba nastojati poticati promoviranje obuke kako bi ona bila na nivou koji omogućuje stvaranje programa za pripremu koji je održiv. Ključno je dobro promišljanje i težnja prema što kvalitetnijim uslugama, jer posljedice koje mogu nastati mogu biti dalekosežne. Obuka i planiranje u nepredviđenim situacijama bi trebao biti spoj rutinskih tehnika koje se izvode prilikom radnji reakcija na onečišćenje i menadžmenta uz razumijevanje prisutnih ograničenja prilikom uporabe tih operacija. U ovih par desetljeća djelovanja ITOPF – a, najbolje se uvidjelo kada je koja tehnika najisplativija te koje su pogreške rađene i stoga treba raditi na voditi evidenciju i usavršavati te radnje.

5.2.1. Menadžment i koordinacija reakcije na uljno onečišćenje

Međunarodna konvencija pripreme na uljna onečišćenja je konvencija kojom Vlada u mnogim državama promiče važnost upravljanja okolišem i zadaće javnosti u situacijama kada dođe do velikih nezgoda u kojima su zastupljena ulja. Kroz Nacionalni plan za nepredviđene situacije ističe se bitna suradnička veza između industrije i Vlade u slučajevima reakcije na onečišćenje te dostupnost zaliha opreme u državnom vlasništvu. Time se ta veza nastoji ojačati i potaknuti kvalitetniju reakciju, pošto je Vlada uz pomoć industrije glavni izvor prihoda. Naknada troškova koji su prihvatljivi u situacijama reakcije dobiva se od osiguravatelja brodova koji su sudjelovali u nezgodi ili konvencija poput CLC³¹ –a i Konvencija za naknadu troškova. U Sjedinjenim Američkim Državama je situacija donekle drugačija gdje se Dokumentom o onečišćenju uljem iz 1990. godine (OPA 90) traži da Odgovarajuća stranka (RP) odnosno ona čiji je brod izazvao nezgodu bude odgovoran za izvođenje operacija saniranja onečišćenja. Iako je za reakciju izdvojeno puno više resursa no što je potrebno uz puno veće troškove, ovaj princip u Americi uspijeva. To nije slučaj s ostalim zemljama koje pokušavaju imitirati taj američki pristup jer infrastruktura za provođenje reakcije od strane industrije mora biti osigurana i financirana iz pouzdanog izvora puno prije nego što dođe do incidenta i ne može se provesti na temelju metode za tu svrhu na taj dan. Time dolazi do nepovjerenja, nerazumnih zahtjeva te iskrivljene komunikacije. Kroz iskustvo Federacije, jedna od bitnijih stavki je dobro upravljanje i koordinacija do koje se dolazi izobrazbom pojedinaca i definiranje odgovornosti.³²

5.2.2. Prvotne faze reakcije

Kroz slučajeve koji su se dogodili kroz povijest, može se naučiti puno korisnih stvari, pogotovo kod situacija koje su bile zastupljenije. Bez obzira na standardizirane procedure izvješćivanja, ipak se pojavljuju informacije koje su netočne ili ne sadrže dovoljno podataka,

³¹International Convention on Civil Liability for Oil PollutionDamage

³²Dr. Karen Purnell, The ITOPF perspective, 27.07.2024.

<https://www.itopf.org/fileadmin/uploads/itopf/data/Documents/Papers/spilcon02.pdf> (29.07.2024.)

a to se najviše odnosi na vrstu ulja koja se je bila prisutna tijekom incidenta, a koja je glavna stavka pružanja reakcije na nezgodu. Također nedostaju podaci i o količini ulja koja se izlila te o lokaciji gdje se to sve zbilo. Prilikom izvršenja svoje zadaće, to je velik problem za Federaciju jer se ona ne može izvršiti bez provjere točnosti informacija i procjene vjerojatnosti oštećenja osjetljivih resursa. To se najčešće vrši izviđanjem područja iz zraka kako bi se ustanovilo kuda se ulje raznosi morem. Izviđanje treba biti usklađeno i organizirano tako da se može obavijestiti osobe koje sudjeluju u izvođenju reakcije o kakvom je tipu onečišćenja riječ. Taj proces treba teći brzo i glatko kako bi zaduženi za donošenje odluka mogli dalje to proslijediti zainteresiranim stranama. Rezultat toga je brza reakcija i nepotrebno trošenje resursa. Izviđači moraju biti obučeni i specijalizirani za takve situacije kako bi se povećala pouzdanost izvješćivanja. Primjer toga je slučaj uljnog onečišćenja u Taiwanu, gdje su nadležne vlasti tražile od ribara da izvještavaju o tragovima ulja koje primijete. Izvještaji su se primali kroz cijele dane i noći i ticali su se ulja koje je poticalo i s drugih izvora što je zakompliciralo situaciju i stvorilo opću zbunjenost. Sami izvještaji su na kraju bili preuveličavani, a resursi se trošili uzalud zbog provjera lokacija gdje je bilo zabilježeno prisutno ulje. Dopiranje do činjenica o incidentu nije jednostavna stvar i traži veliku profesionalnost i strpljivost.³³

5.2.3. Zaštita osjetljivih resursa

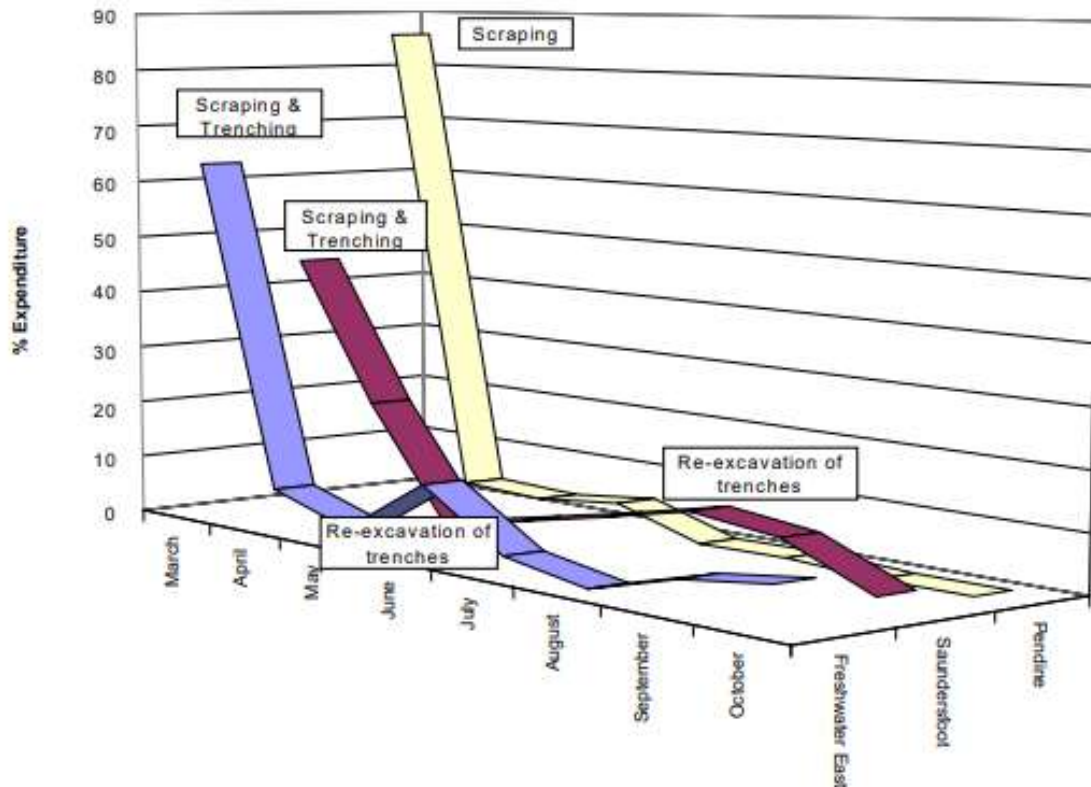
Teoretski dio rješavanja nezgode je neizostavan je i pomaže da je korištenje resursa ravnomjerno te postavljanje brana koje služe da se uljno onečišćenje ne širi relativno jednostavno. Taj posao se najviše temelji na teoretskom dijelu pošto samo stavljanje brana na morsku površinu ne iziskuje neko pretjerano promišljanje, osim parametara kao što su vrsta brane, snaga morske struje, način pristupa lokaciji te vrsta morskog dna. Pravo iskušenje kvalitetno postavljene brane je trenutak kada se nezgoda dogodi i onda se najbolje vidi je li taj postupak bio uspješan. U teoretski dio spada i priprema plana za nepredviđene situacije te provedba vježbi i njihovo prezentiranje ljudima koji će vjerojatno uključeni u radnje radi sprječavanja onečišćenja, kao što su ribari i lučke vlasti. Tijekom nezgode broda SEA EMPRESS u Ujedinjenom Kraljevstvu, ribari su motivirani činjenicom da im je spriječen odlazak iz luke odrezali brodske konope koji su privezivali branu koja je štitila luku od prodiranja uljnog onečišćenja. Stoga tim akcijama treba pristupiti pažljivo i pravovremeno uz

³³ Ibidem

detaljan razgovor s ribarima, obavijestiti ih o mogućim posljedicama za luku i njihove brodice te naći mogući kompromis kao što je propuštanje pojedinih brodica kada uljna mrlja nije u neposrednoj blizini. Vježbe postavljanja brana su uvelike zastupljene u Ujedinjenom Kraljevstvu kao način da se educiraj lokalne vlasti i da se to primjeni u planu za nepredviđene situacije određene luke. Takav pristup je vrlo koristan, ali se pojavljuje problem nabave resursa i financiranja pa se plan postavljanja brana ne može uvijek provesti. Posjednici plana za nepredviđene situacije i osobe koje izvršavaju radnje reakcije na uljne nezgode bi trebali biti svjesni tih ograničenja te djelovati na vrijeme kako bi prilagodili taj plan.

5.2.4. Čišćenje obale i mora

Poput teorijskog dijela o postavljanju brana, zasjedanje članova ITOPF –a uz raspravu omogućuje upravljanje resursima, to jest njihovo osiguravanje na potrebitim mjestima. Uz to postoji i logistika kojom se nabavljaju resursi, vrši se njihov premještaj na zakazano mjesto i postupanje s otpadom koji nastaje. Slučaj takve prirode se dogodio nakon nezgode broda NATUNA SEA u Singapuru 2000. godine. Na tom području su provedene ispravne radnje uklanjanja onečišćenja s morske površine, međutim na području nije bilo dovoljno teglenica za skladištenje uljnog onečišćenja i time je dio opreme ostao neiskorišten. Problem slične prirode se ponavljao nebrojeno puta, čak i unutar jedne države. Kod incidenta potonuća broda AMOCO CADIZA na obali Francuske 1978. godine, ulje koje se nakupilo na obalama Velike Britanije je prikupljeno kopanjem jaraka u pijesku, što je dovelo do curenja ulja iz pijeska nekoliko mjeseci nakon što je proces čišćenja završio. Troškovi nastanka problema koji je nastupio nakon iskapanja jaraka na plažama Saundersfoot i Freshwater East se mogu izjednačiti s troškovima ponovnog iskapanja jaraka. Za razliku od spomenute metode prikupljanja ulja, skladištenjem ulja su troškovi nastali u ranoj fazi čišćenja i puno manje truda je uloženo da bi se plaža vratila u prvobitno stanje. Kvalitetno odrađeno čišćenje je produkt dobrog upravljanja i organizacije uz ravnomjerno i učinkovito korištenje resursa. Praćenje troškova i količine resursa je od ključnog značaja za identificiranje problema i brzo djelovanje.



Grafikon 4. Pregled troškova i radnji čišćenja na 3 plaže tijekom nezgode broda SEA EMPRESS

Preuzeto sa: <https://www.itopf.org/fileadmin/uploads/itopf/data/Documents/Papers/spilcon02.pdf>

5.2.5. Završna faza čišćenja

Tečajevi obuke i razne vježbe elementi su kojima se ističe važnost kriterija po kojemu se završava s čišćenjem onečišćenja prije no što je nastupio incident. S obzirom na to da se moraju zadovoljiti tehnički, politički i ekološki planovi, bit će prisutan pritisak te potreba za kompromisom. Kako bi se izbjegli bilokakvi sukobi, te planove i ideje je najbolje zabilježiti u planu za nepredviđene situacije kako bi se uštedjelo vrijeme i lakše odlučilo koji je kriterij najpogodniji kada se dogodi nezgoda. To se vidi i na primjeru nezgode tankera KURE u Kaliforniji 1997. godine koji je pretrpio gubitak lož ulja. Zapovjedništvo za nezgode se odlučilo koristiti kriterij prikazan u slici dolje kako bi se razvio dogovor o prekidu čišćenja. Taj kriterij je uz svoju fleksibilnost rješavanja ključnih pitanja oko prekida čišćenja, bio podržan od strane svih tijela i ubrzao i olakšao proces.³⁴

³⁴Ibidem

Shoreline Inspection Guidelines (Humboldt Bay Oil Spill, 1997)

The shoreline inspection team will determine when each shoreline segment has been cleaned to a reasonable degree, based on minimizing risk of impact to the environment and preventing human contact with the spilled oil. The following guidelines provide criteria for assessing shoreline status:

Water surface

No recoverable floating oil should remain on the water surface.

Sand beaches

The shoreline should be free of liquid oil. Tarballs, tar patties, oiled stranded eelgrass wrack and oiled debris that could contaminate wildlife should be removed – to the extent removal using reasonable clean-up techniques is feasible. Oil stain on sand that does not produce rainbow sheen may be allowed to weather and degrade naturally.

Marshes

Marsh vegetation should be free of oil that could contact and contaminate wildlife. Oil that is not likely to affect wildlife may be allowed to weather and degrade naturally.

Riprap and seawalls

Oiled riprap and seawalls should be free of bulk oil except for oil stain (defined as a thin layer that cannot be scraped off using a fingernail), which may be allowed to weather and degrade naturally.

Slika 10. Kriterij o prekidu čišćenja koji je korišten tijekom incidenta tankera KURE

Preuzeto sa: <https://www.itopf.org/fileadmin/uploads/itopf/data/Documents/Papers/spilcon02.pdf>

5.2.6. Povrat troškova

Dosta zemalja je ratificiralo jednu od Konvencija o naknadi troškova uljnih onečišćenja s tankera (CLC 69, CLC 92 I Fund 92). Sjedinjene Američke Države čine iznimku gdje na snazi važi OPA 90. Postupak zahtjeva za naknadu troškova koji se tiču ostalih incidenata je reguliran od strane nacionalnog zakonodavstva. Ako dođe do situacije gdje je jedno od P&I društava uključeno u nesreću u kojem je došlo do istjecanja ulja, zahtjevi za naknadu su obično regulirani na temelju smjernica utvrđenih konvencijama. Time se provjerava tehnička ispravnost zahtjeva. Stranke koje smatraju da su pretrpjele štetu kao izravan rezultat uljnog onečišćenja, imaju mogućnost podnošenja zahtjeva koje će konvencije naknadno obraditi. Zahtjevi se mogu podnijeti u vezi troškova koji su nastali tijekom radnja čišćenja, ili zbog gubitka prihoda koji je nastao zbog nemogućnosti ulova ribe, otkazanih

rezervacija u hotelima te zbog štete nastale na privatnim objektima. Glavni cilj kompenzacijske sheme je plaćanje zahtjeva na mjestu i bez odlaženja na sud u svrhu utvrđivanja krivca odnosno uzroka nezgode. Vlasnici tankerskih kompanija i OPC Fondova su odgovorni za nezgode koje su pokrivene konvencijama, ali se ponekad zbog puno vremena potrebnog za rješavanje zahtjeva, konvencije nađu na meti kritika. Razlog tomu je nedovoljna popratna dokumentacija, razlog opravdanja za gubitak koji nije valjan ili neprihvatljivost zahtjeva. U državi Venezueli je zbog nezgode broda NISSOS AMORGOS vlada podnijela zahtjev u vezi štete nastale u okolišu na dva različita suda. Gubici koji su nastali nisu bili potkrijepljeni dokazima te se zahtjev smatrao neprihvatljivim prema regulativama CLC – a i Konvencija za financiranje. Zbog veličine zahtjeva i rizika koji bi nastao ako oba venezuelska suda dodijele odštetu, bilo je potrebno ograničiti isplatu svih dopuštenih i legitimnih gubitaka koji su pretrpjeli drugi tužitelji na 25 posto iznosa koji su oni zahtijevali. U svim slučajevima u kojima su se poštovale i slijedile odredbe konvencija, zahtjevi koji su legitimni su plaćeni u punom iznosu.

5.3. TEHNIKE UKLANJANJA ULJNOG ONEČIŠĆENJA

Postoji nekoliko tehnika za uklanjanje onečišćenja, a odabir opcije koja će biti najprimjerenija pojedinom slučaju ovisi o više čimbenika, poput dostupnosti resursa, uredbi o tretiranju onečišćenja na nacionalnoj i lokalnoj razini, vrsti uljnog onečišćenja te o karakteristikama područja gdje se onečišćenje dogodilo. U nekim će se situacijama ulje raspršiti i postupno nestati prirodnim putem, bez izazivanja dugoročne štete po okoliš. Ovdje je važno pratiti kretanje uljnih mrlja i paziti da ne zahvate obalu. Kada ipak uljna mrlja dopre do obale, ona će biti nataložena na obalu utjecajem valova i plime i trebat će primijeniti neku od tehnika.³⁵

³⁵ITOPF Handbook, 20.08.2024.

https://www.itopf.org/fileadmin/uploads/itopf/data/Documents/Company_Lit/ITOPF_Handbook_2020.pdf
(25.08.2024.)

5.3.1. Radnje obuzdavanja onečišćenja na moru i postupci vraćanja okoliša u prvobitno stanje

Kako bi se ulje uklonilo i spriječilo se njegovo širenje iz morskog okoliša, koriste se posebne brane namijenjene za tu svrhu te skimeri kojima se prikuplja izliveno ulje na morskoj površini i sanira onečišćenje. Ta je tehnika među najučinkovitijim kojom se koriste vlade širom svijeta. Kako bi ta metoda bila uspješno provedena, važno je otkriti lokaciju uljnog onečišćenja i upotrijebiti opremu na najefikasniji način. Slijedom toga vremenski uvjeti moraju biti prikladni, a more mora biti mirno kako bi osobe zadužene za radnje uklanjanja mogle iskoristiti opremu. Bitno je da i ulje bude u stanju u kojemu će skimeri moći djelovati te da skladišni prostor prati količinu koja se ispumpava preko skimera.

Za shvaćanje funkcije skimera potrebno je objasniti način njegova funkcioniranja. Skimeri mogu imati vlastiti pogon, ili biti upravljani s plovila, dok njihova učinkovitost varira o stanju mora. Kada je more više valovito, skimeri prikupljaju više vode nego ulja. Postoji više tipova skimera koji se izdvajaju svojim kvalitetama i manama, ovisno o kojoj se vrsti ulja radi, o stanju mora tijekom rada njihovog rada te o prisustvu leda u moru. Postoje 3 glavne vrste skimera:

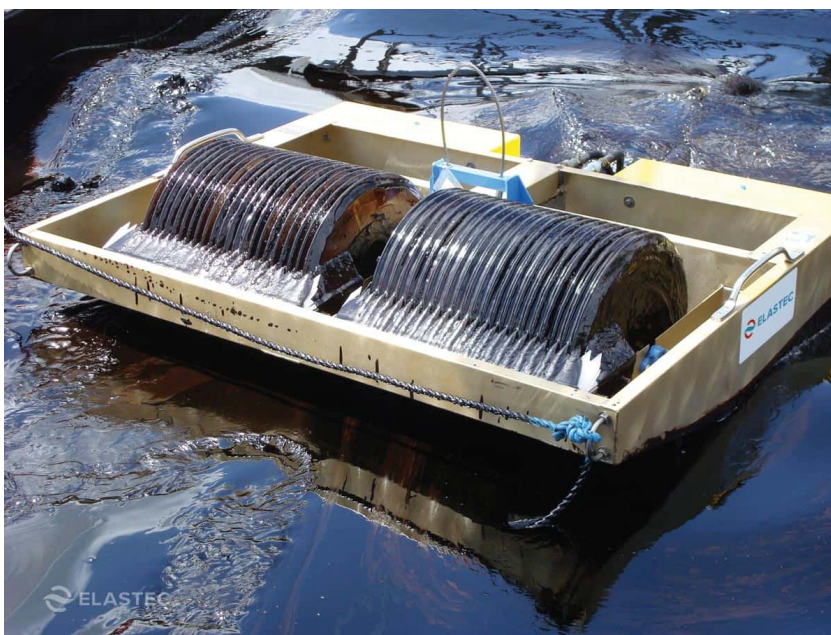
- Skimeri koji koriste branu ili zatvorenu posudu koja se nalazi na morskoj površini. Funkcionira tako da ulje koje se nalazi na površini mora i koje se prelije preko brane prikuplja u posudu sa što manje vode. Tako prikupljena mješavina ulja i vode se dalje pumpa kroz crijevo u skladišni tank u kojemu se prikuplja za ponovnu upotrebu ili odlaganje na za to predviđena mjesta. Kod ove vrste skimera postoji opasnost od začepjenja zbog plutajućih krhotina otpada.



Slika 11. Prikupljane onečišćenja skimerima

Preuzeto sa: <https://greenerideal.com/news/environment/1125-benefits-of-oil-skimming>

- Oleofilični skimeri uz pomoć diskova ili lanaca uklanjaju ulje s površine mora, nakon čega se ulje prenosi u skladišni tank. Njihova je prednost je fleksibilnost, odnosno mogućnost uklanjanja ulja različitih tekstura. Također, mogu efikasno funkcionirati i u vodama u kojima ima leda.



Slika 12. Prikupljanje ulja s pomoćuoleofiličnihskimera

Preuzeto sa: <https://www.elastec.com/products/oil-spill-skimmers/drum-oil-skimmers/>

- Skimeri s usisnom snagom rade na način sličan usisavaču tako da usisa ulje kroz široke plutajuće glave i zatim ih pumpa u skladišne tankove. Vrlo su učinkoviti, ali suočavaju s problemom koji je prisutan i kod skimera koji koriste branu, a to je led. Najučinkovitiji su pri stanjima mirne vode kada se ulje može prikupljati branom.



Slika 13. Vrsta skimera s usisnom granom

Preuzeto sa: <https://mavideniz.com.tr/wp-content/uploads/Products/Oil-Skimmer/Suction-Oil-Skimmer/Shallow-Water-Suction-Oil-Skimmer-3.jpg>

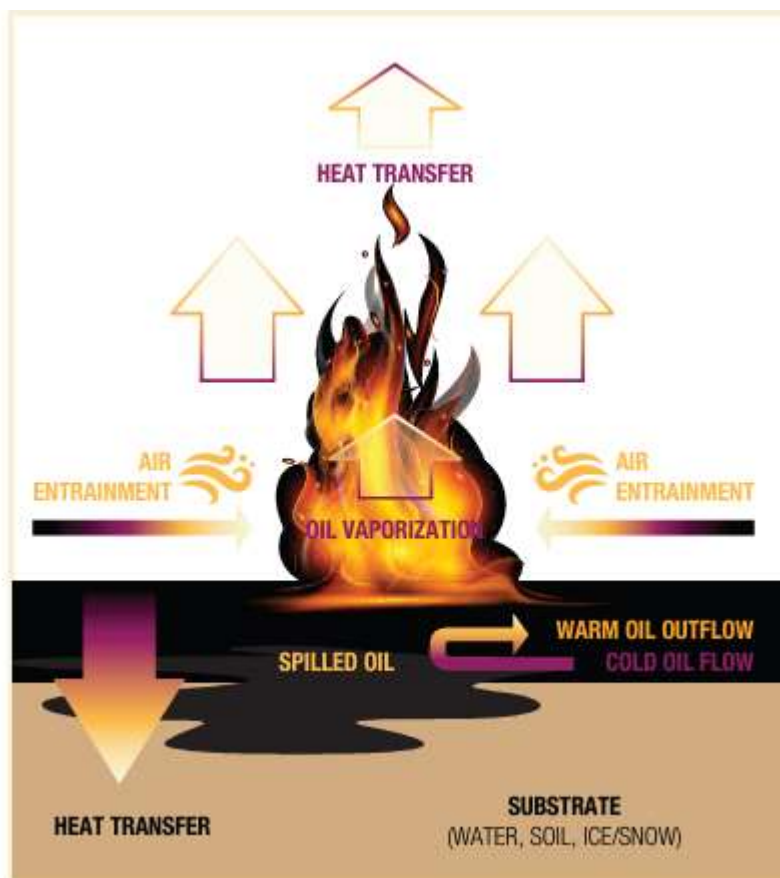
5.3.2. Spaljivanje na licu mjesta

Osim zadržavanja ulja s pomoću brane, ono se može i spaliti na mjestu. Spaljivanje mora biti u kontroliranim uvjetima i ako je provedeno kako treba, njime se mogu ukloniti vrlo velike količine ulja na morskoj površini. Međutim, kao i kod mnogih metoda i kod spaljivanja postoje određena operativna ograničenja kao što su ona prilikom prikupljanja i održavanje debljine ulja koja je potrebna za spaljivanje. Potrebno je paziti i na stanje ulja jer ono tijekom raspadanja, procesom isparavanja gubi lakše frakcije i stvara emulziju što spaljivanje čini mnogo zahtjevnijim. Nakon spaljivanja, ostaci mogu potonuti na dno i negativno utjecati na morske organizme, a samim time i na ljude. Prije donošenja odluke spaljivanja na mjestu, potrebno je dobro promotriti posljedice takve metode prilikom donošenja plana za nepredviđene situacije.³⁶

Spaljivanje na licu mjesta se odvija na sličnom principu kao i spaljivanje ugljikovodičnih tekućina, kod kojih su pare ugljikovodika koje isparavaju iz uljne mrlje te koje izgaraju. Izgaranje se nastavlja se dok ulje izbacuje pare koje održavaju gorenje aktivnim. Temeljni nusprodukti izgaranja su ugljikov dioksid, voda i čađa. Ulje koje je završilo na morskoj površini počinje gorjeti kada izvor zapaljenja zagrije ulje pri temperaturi koja omogućuje proizvodnju ugljikovodičnih para koje su prisutne u dovoljnim količinama da podrže izgaranje. Kada se vatra zapali, vrući zrak koji se diže iznad stvorene vatre uvlači zrak

³⁶ Ibidem

sa strane te time pomaže koncentrirati pare. U slučaju kada se radi o zapaljenjima nastalima na vodenoj površini, taj protok zraka privlači i ulje koje se nalazi oko vatre prema njoj. Velik dio topline se uzdiže, dok mali udio odlazi u ulje i time se proizvede više pare za proces izgaranja. Ovaj proces traje sve dok ulje koje preostane ne može proizvesti dovoljno pare koje bi održavalo gorenje aktivnim. Prilikom primjene metode spaljivanja na licu mjesta kod naftnih mrlja, od ključnog je značaja da se nafta najprije sakupi s pomoću plutajućih brana i ostale opreme kako bi se povećala debljina nastalog sloja nafte. Razlog tomu je taj što voda ispod naftne mrlje služi za hlađenje ulja te ako je sloj nafte tanji, on se brže hladi te može biti nedovoljno visoke temperature za ispuštanje dovoljne količine pare za pokretanje i održavanje procesa izgaranja. U trenutku kada dođe do zapaljenja, nastala toplina će uspjeti održati dovoljne količine pare i aktivan proces izgaranja makar došlo do stanjenja uljne mrlje.



Slika 14. Princip djelovanja spaljivanja na licu mjesta

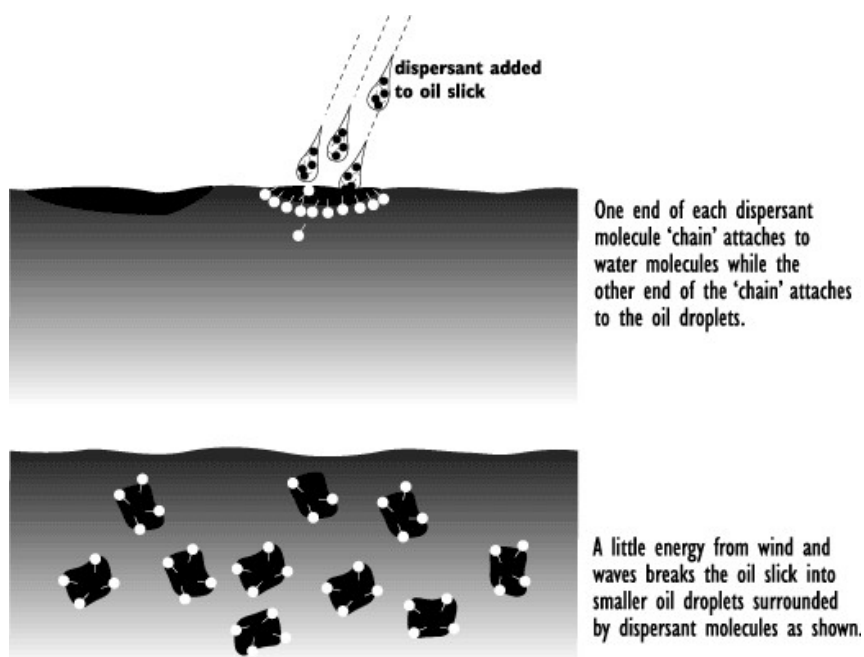
Preuzeto sa: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglelefindmkaj/https://www.oilspillprevention.org/~/media/Oil-Spill-Prevention/spillprevention/r-and-d/in-situ-burning/factsheet-sheet1-introduction-in-situ-bu.pdf

5.3.3. Raspršivači(Disperzanti)

Disperzanti su kemijska sredstva koja funkcioniraju po principu po kojem djeluju i tekućine za pranje posuđa. Sastoje se od molekula koje tvori hidrofilna glava koja privlači molekule vode i hidrofobni rep koji se privezuje za masti i ulja odbijajući vodu. Zbog suprotnosti tih sila ulje se rastali na male kapljice koje su prisutne u vodi. Smanjivanjem međufazne napetosti između ulja i vode, oni pomažu da valovi razbiju ulje na još veći broj manjih čestica i ne dozvoljavaju ponovno rasprostiranje čestica koje su raspršene te kreiranje kapljica većeg volumena.³⁷

Korištenjem disperzanata ubrzava se prirodno raspadanje ulja na morskoj površini tako da olakšavaju stvaranje puno manjih kapljica koje se kasnije brzo razrijede u vodenom stupcu te ih nakon razgrađuju prirodni mikroorganizmi. Oni pružaju velike prednosti na ekološkom i gospodarskom nivou, posebno kada ostale tehnike uklanjanja uljnog onečišćenja ne budu produktivne zbog nepovoljnih vremenskih prilika ili ograničenja koja se tiču dostupnosti resursa. Načini primjene disperzanata su razni i uključuju njihovo špricanje s plovila ili helikoptera kada se radi o manjim izljevima i područjima uz samu obalu te špricanje s većih aviona kada se radi o većim zagađenjima daleko od obale. Formula za djelotvorno funkcioniranje disperzanata je nastojati nanijeti disperzante na najdeblji sloj uljne mrlje prije no što postane viskozna kroz proces evaporacije ili stvori emulziju. Vrste ulja poput teškog loživog i viskoznog ulja se slabije raspršuju na vodenoj površini. Unatoč svojim pogodnostima upotreba disperzanata nailazi na mnoge kritike od strane medija i javnosti, pošto se radi o kemikalijama zbog kojih se osim uklanjanja nastalog onečišćenja u morski okoliš ubacuje nova tvar upitnog utjecaja. Odluku o upotrebi upravo ove metode je kompleksno donijeti jer je potrebno pomno promotriti pozitivne i negativne strane, odnosno isplativost i zaštitu okoliša, u čemu kao i kod ostalih metoda pomaže plana za nepredviđene situacije. Uporaba disperzanata je definirana vladinim tijelima te je za to potreba posebna dozvola.

³⁷Kovačević, P.: Tehnologija uljnih onečišćenja mora, Diplomski rad, 2021. p. 33. (18.08.2024.)



Slika 15. Način djelovanja disperzanata

Preuzeto sa: <https://response.restoration.noaa.gov/oil-and-chemical-spills/oil-spills/resources/5-how-do-dispersants-work.html>

5.3.4. Radnje čišćenja obale

U trenucima kada uljno onečišćenje zahvati obalni dio neke države, odabir najbolje tehnike njegovog uklanjanja zahtjeva ujedno procjenu vrste i stupnja onečišćenja u što kraćem roku te duljinu i pristupačnost zahvaćene obale. Uljno onečišćenje treba što prije ukloniti kako bi se rizik od zahvaćanja ostalog područja, zaljepljivanja ulja na stijene te miješanja s pijeskom na obali sveo na minimum. Čišćenje obale se provodi u 3 faze, a one su:

- Faza 1 – Uklanjanje velike količine ulja
- Faza 2 – Uklanjanje pijeska ili šljunka koji je došao u doticaj s uljem
- Faza 3 – Posljednje uklanjanje dijela obale koje je manje kontaminirano

Tijekom faza čišćenja na umu treba imati osjetljivost obale koja je zahvaćena, kako predviđene radnje ne bi prouzrokovale veću štetu od raspadanja ulja prirodnim putem. Tijekom faze 1 se koriste vakuumske pumpe i skimeri koji omogućuju povlačenje veće količine ulja. Za prikupljanje nasukanih nakupina viskoznih i emulgiranih ulja koriste se građevinski i poljoprivredni strojevi, dok se na osjetljivijim područjima i onima kojima je pristup vozilima otežan prikupljanje vrši ručno. Prilikom provođenja druge faze čišćenja, prikupljanje sastava obale koji nije došao u doticaj s uljem treba izbjegavati kako bi se

spriječila erozija obale i izbjeglo pretjerano narušavanje prvobitnog stanja obale. Materijal koji je zauljen treba nastojati otkloniti korištenjem metode ispiranja velikom količinom vode pod niskom tlakom kako bi se ispralo ulje koje se uvuklo u sediment ili tehnikom ispiranja s pomoću energije vala koji ekstrahiraju ulje iz sedimenta. Za vrijeme treće faze čišćenja koriste se ostali postupci kojima se posao privodi kraju. U njih spadaju ispiranje pod visokim tlakom koristeći hladnu ili toplu vodu, posebno na građevinama koje je izgradio čovjek, pranje šljunka u miješalicama te čišćenje i prosijavanje pijeska korištenjem traktora s plugom.

Kod stjenovitih obala kod kojih je pristup otežan i tehnike ispiranja nisu moguće, ručno čišćenje je najpouzdanija metoda. Postupak čišćenja s pomoću proizvoda kojima se vrši bioremedijacija i time se ubrzava prirodni postupak raspadanja ulja nije preporučljiv na otvorenim obalama jer imaju ograničenu količinu hranjivih tvari ili organizama. Također ako se radi o složenijim spojevima ulja, njihova razgradnja traje dulje od vremena potrebnog da se okoliš vrati u prvobitno stanje. S vremenom će se većina ulja razgraditi prirodnim putem. Na mjestima gdje je prisutnost valova česta, proces prirodnog čišćenja će dovesti do velikog poboljšanja situacije i uljno onečišćenje će nestati unutar godinu dana. S druge strane, na mjestima s finim šljunkom proces degradacije se može odužiti i ulje može biti zastupljeno nekoliko godina.³⁸



Slika 16. Ručno uklanjanje onečišćenja

Preuzeto sa: https://www.itopf.org/fileadmin/uploads/itopf/data/Documents/TIPS_TAPS_new/TIP_7_Clean-up_of_Oil_From_Shorelines.pdf

³⁸Ibidem



Slika 17. Uklanjanje onečišćenja bagerima

Preuzeto sa: <https://response.restoration.noaa.gov/about/media/how-do-oil-spills-get-cleaned-shore.html>

5.3.5. Saniranje otpada nastalog čišćenjem uljnog onečišćenja

U postupku otklanjanja onečišćenja često dolazi do otpada koji je rezultat upotrebe različitih materijala kroz razne metode uklanjanja onečišćenja. To se ne odnosi samo na ulje koje je prikupljeno već i teret koji je zahvaćen uljem, komadi tereta koji su dospjeli u more, oprema potrebna za izvođenje radnji čišćenja te zaštitna odjeća. Taj otpad može premašiti i količinu ulja koje je proliveno i preko 10 puta, a to se posebno odnosi na obalama na kojima se primjenjuju tehnike koje nisu jasno definirane i primijenjene. Slijedom toga, zbog nastalog otpada se mogu javiti velike poteškoće u logističkom aspektu, i kašnjenja s izvođenjem operacija čišćenja. Najbolja solucija za smanjenje otpada u takvim situacijama je ne dopustiti da uljno onečišćenje zahvatiti teret koji je završio u moru te uljno onečišćenje tretirati uporabom metode spaljivanja na licu mjesta. Kako se često radi o različitim materijalima koji stvaraju otpad, njihovo raspadanje nije isto i zbog toga se moraju zbrinjavati na različite načine, što nije lak posao, ali štedi vrijeme i novac. Rješenja koja su najisplativija i najproduktivnija za odlaganje otpada u mnogim zemljama još uvijek prednjače nad održivijim metodama gospodarenja otpadom. Time se većina zauljenog otpada spaljuje ili odlaže na deponije, dok se manji dio može ponovno upotrijebiti. Ulje se može prenamijeniti u mješavinu koja bi se koristila u rafinerijama ili se može pomiješati s lož uljem i time se

koristiti za gorenje u elektranama. Takva ulja su češće prikupljena s morske površine nego s obale jer ulja s obale u sebi imaju više četica otpada ili sedimenta, iako se takvo ulje može preraditi i služiti pri izgradnji cesta.



Slika 18. Mjesta za odlaganje ulja

Preuzeto sa: <https://www.fireandsafetycentre.co.uk/blogs/news/guide-to-waste-oil-disposal>

6. OSTALA RJEŠENJA ZA SANIRANJE ONEČIŠĆENJA – BESPILOTNA LETJELICA(UAV³⁹)

Primjenom svih navedenih metoda čišćenja i uklanjanja ulja koje se izlilo s brodova situacija s incidentima u kojoj su ona uključena je danas puno bolja no prije koje desetljeće. Kako godine odmiču tako se javljaju i nova moguća rješenja koja bi velike mogla doprinijeti još boljom situaciji. Jedno od njih je i korištenje bespilotnih letjelica. Prva upotreba bespilotnih letjelica javila se kao podrška u zračnim napadima u ratovima tijekom 20. stoljeća s ciljem sprječavanja gubitka života pilota koji su sudjelovali u napadima. Danas su bespilotne letjelice od velike koristi na mnogim poljima na globalnoj razini kao što su znanstvena istraživanja, korištenje u svrhu okolišnih čimbenika, u inženjerstvu i kao alat s pomoću kojih se služe mediji. Sastoje se od fiksnih ili rotirajućih krila koji se razlikuju po mogućnostima, složenostima te troškovima. Tijekom promatranja situacije iz zraka i na mjestu događaja postoje određena ograničenja s kojima se susreću sredstva koja provode opažanja, kao kod promatranja uz pomoć satelita gdje se ograničenja javljaju po pitanju

³⁹ Unmanned aerial vehicle

senzornih u koji spadaju prostorna i spektralna rezolucija, atmosferskih te ograničenja u troškovima.

U slučaju bespilotnih letjelica, one s fiksnih krilima mogu letjeti na veće udaljenosti, nositi teži teret. Međutim, zbog više cijene od onih koje koriste rotacijska krila su više dostupne malim tvrtkama. Europska agencija za pomorsku sigurnost je kroz demonstraciju ukazala na to da bespilotna letjelice sa fiksnim krilima mogu imati više pogodnosti te se ovisno o sensorima koji se nalaze na brodu mogu povezati na onaj praćenje količine nafte i za ispuštanje štetnih plinova. Na temelju iskustva u korištenju bespilotnih letjelica od strane drugih stranaka koje su se njome koristile u razdoblju od 3 godine, preispituje se moguća upotreba bespilotnih letjelica na budućim incidentima uljnih onečišćenja. U tome trogodišnjem razdoblju akcije ITOPF – a su primijenjene na 55 slučajeva onečišćenja uljem u 33 zemlje u kojima je došlo do izlivanja opasnih i štetnih tvari ili prijetnje morskom okolišu. Vršilo se promatranje na četvrtini slučajeva na kojima su djelovale bespilotne letjelice. Kroz sliku je prikazano korištenje bespilotne letjelice kroz kategorije. U svim su slučajevima imale rotacijska krila s mogućnošću stvaranja slike.⁴⁰

Prednosti korištenja bespilotnih letjelica tijekom djelovanja Federacije na mjestu događanja su sljedeće:

- Vladine organizacije se koriste snimkama nastalog onečišćenja s bespilotnih letjelica tako da ih objavljuju na svojim web stranicama te time obavještavaju javnost o opasnostima koje nastaju te radnjama koje se poduzimaju. Objavljujući te snimke, one se putem međunarodnih medijskih agencija dijele preko interneta te omogućuju da to vidi šira masa ljudi.
- Snimke s bespilotnih letjelica koristili su i osobe koje su zadužene za izvođenje radnji otklanjanja onečišćenja, kako bi snimljenim materijalom pratili stanje obale i njenu procjenu

⁴⁰Domaille S, Champion D, Droning On: A review of UAV use in recent spills attended by ITOPF and considerations for the future, 07.08.2024. <https://webaplicacion.apn.gob.pe/proyecto/wp-content/uploads/2022/03/Droning-on-Una-revision-del-uso-de-UAV-en-derrames-recientes-atendidos-por-ITOPF-y-consideraciones-para-el-futuro.pdf> (13.08.2024.)

- Praćenje stanja na obali koje se odvijalo putem helikoptera ili pješice je olakšano korištenjem letjelica koje mogu djelovati i na teže pristupnim područjima te vršiti istraživanje
- Letjelice se također koriste i za ispitivanje stanja i učinkovitosti potrebne opreme za otklanjanje onečišćenja. One nadziru rad uređaja poput skimera i plutajućih brana kako bi se zamijetilo je li potrebno njihovo čišćenje ili zamjena
- Pomoć letjelica je prisutna i pri izradi karata te su one preciznije i lakše se prati uljna mrlja te radnje reakcije postaju jednostavnije
- U slučajevima kada dođe do izlivanja ulja na području koje je jako prometno, bespilotne letjelice ispituju i bilježe stanje trupa brodova prije i nakon što prođu kroz uljnu mrlju. To se izvodi s namjerom identificiranja brodova i kasnije izrade zahtjeva za naknadu troškova radnji čišćenja trupa.
- Prednosti se ističu i prilikom praćenja uljnog incidenta kada su prisutni veliki rizici po zdravlje i sigurnost. Kada se izdigne oblak dima zbog zapaljenja, praćenje i nadzor s helikopterima i brodovima može biti otežano i stoga se mogu rabiti bespilotne letjelice koje situaciju čine puno lakšom.

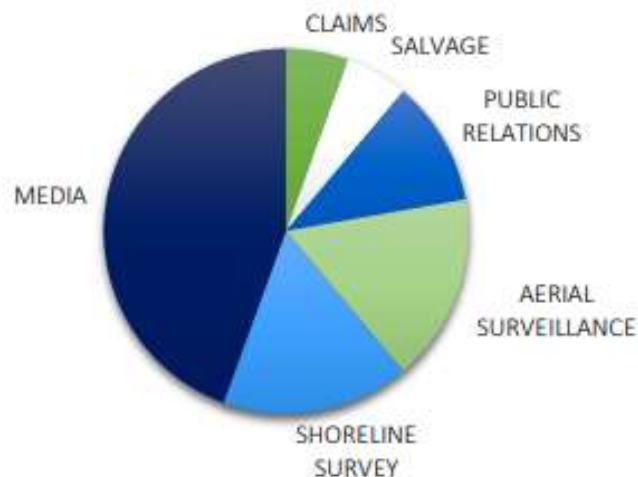
S druge strane postoje i mane korištenja bespilotnih letjelica, pogotovo kada se njome ne upravlja na odgovoran način i ne izdaju joj se jasne zadaće:

- U područjima smanjene svjetlosti problem predstavljaju ograničenja po pitanju opreme za pružanje dobre vidljivosti što sprječava izvođenje nadzora noću. Letjelice koje su se koristile za vrijeme kada je Federacija djelovala na mjestu nezgode mogle su koristiti samo senzore s pomoću kojih se dobiva slika koja je solidne kvalitete, ali se nisu koristili ostali poput senzora za dobivanje slike visoke kvalitete, instrumenta za odašiljanje laserskih zraka, radara za korištenje dvodimenzionalnih ili trodimenzionalnih slika ili toplinskih infracrvenih senzora. Takav tip senzora je još uvijek u razvoju, ali pomalo počinje biti dostupan i na tržištu.

- Kod promatranja uljne mrlje sunčeva se svjetlost odbija od morske površine čineći detekciju lokacije uljne mrlje težom, kao što je slučaj i kod promatranja s helikopterom. Potrebno je na to obratiti pozornost i nastojati promatrati uljnu mrlju pod što boljim kutem.
- Letjelice se na prostoru države ne mogu koristiti bez zakona i regulativa koje se tiču opreme koja smije biti dozvoljena tijekom postupka nadzora. To se najviše odnosi na letenje blizu aerodroma koje ugrožava sigurnost ostalih letećih objekata i zbog toga su takve operacije na tim mjestima onemogućene. Prema zakonu te letjelice moraju biti licencirane i imati odobrenje od tijela koje djeluju u zrakoplovstvu.
- Беспilotne letjelice se isto tako mogu zloupotrijebiti u radnjama koje zahtijevaju prelazak granica države, nakon čega vladini dužnosnici izdaju naredbu njihove zaplijene i operacija biva prekinuta.
- Pošto se kod nadzora uljnih nezgoda koriste i helikopter i беспilotne letjelice, mora se voditi računa o tome da ta dva leteća objekta ne idu jedan drugome u zračni prostor. Zapovjedni centar će narediti helikopteru spuštanje kada se započne s nadzorom uz pomoć беспilotne letjelice. Promatranje iz zraka uz uporabu oba zračna sredstva je nepotrebna uz prisutnost visokog rizika njihovog sudara.
- Snimke s letjelica mogu biti korištene od strane medija zbog dostupnosti opreme koja se koristi i time mediji imaju potpunu slobodu izvještavanja. Oko 8 slučajeva je zabilježeno tijekom kojih su novinari koristili vlastitu opremu беспilotnih letjelica, dok su pojedinci snimke snimljene njome prenosili na internetu, što javnosti omogućuje da detaljno poprate operacije otklanjanja onečišćenja u gotovo aktualnom vremenu. To može biti prednost kao što je i navedeno prethodno, međutim s druge strane vrši veliki pritisak na agencije koje se bave akcijama odgovora na onečišćenje, pogotovo kada se radi o kompleksnijim slučajevima kad javnost nije upoznata s radnjama koje je potrebno primijeniti.
- Veliki nedostatak pri korištenju беспilotnih letjelica su i ograničenja po pitanju vremenske situacije. Najnepovoljnija je situacija u slučaju jaki vjetrova ili kiše tijekom kojih je njezina upotreba neizvediva, dok se helikopteri i brodovi u takvim situacijama ipak mogu snaći. Tu još postoje i ograničenja po pitanju pojedine zemlje, dok je u

nekim slučajevima izravno praćenje nezgode na licu mjesta puno prihvatljivije od onoga preko snimka.

UAV uses observed in ITOPF attended spills: November 2014-2017

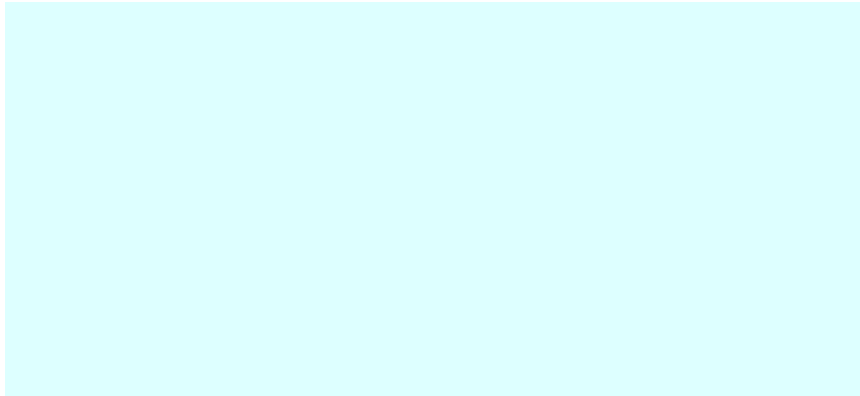


Slika 19. Različite kategorije u kojima je prisutna upotreba bespilotnim letjelicama tijekom uljnih nezgoda koje je zabilježila Međunarodna federacija vlasnika tankera u slučaju onečišćenja u trogodišnjem razdoblju (studeni 2014. – studeni 2017.)

Preuzeto sa: <https://webaplicacion.apn.gob.pe/proyecto/wp-content/uploads/2022/03/Droning-on-Una-revision-del-uso-de-UAV-en-derrames-recientes-atendidos-por-ITOPF-y-consideraciones-para-el-futuro.pdf>

Razvoj bespilotnih letjelica je od velike pomoći kao sredstvo praćenja raznih stadija uljnog onečišćenja, od pružanja pomoći pri početnim procjenama štete nastale uljnim onečišćenjem, preko praćenja radnji čišćenja do pružanja dokaza kojima se izdaju zahtjevi za naknadu štete. Pozitivne strane njihovog korištenja se najviše očituju u fazama koje dovode u pitanje zdravlje i sigurnost posade i zamjena su za satelitske platforme koje prikupljaju podatke uz pomoć visoke rezolucije sa smanjenim troškovima i fleksibilnijem djelovanjem. Europske zemlje na raspolaganju imaju specijaliziranu opremu širokog spektra koje koriste bespilotne letjelice s fiksnim krilima koja je dio pomorskih agencija poput EMSA – e. Pošto se radi o visoko kvalitetnoj opremi, ona je dosta skupa te ju smiju koristiti samo osobe koje su striktno obučene za to i nije toliko dostupna kao i ona koju koriste bespilotne letjelice rotirajućih krila. Osim u slučaju uljnih nezgoda letjelice se koriste i u drugim industrijama poput fotografiranja. Sa sve većom potrebom za ovom tehnologijom na globalnom nivou, sve je više i osoba koje znaju upravljati takvom tehnologijom, što situaciju

s nadzorom onečišćenja čini puno boljom, pogotovo ako se tome pridoda i obuka. Neke od smjernica koje olakšavaju osposobljavanje, a temelje se na prošlim iskustvima su smjernice za shvaćanje snimaka bespilotnih letjelica, smjernice za informiranje o raznim filterima i senzorima, metode za dovođenje sigurnosnih standarda operacija bespilotnih letjelica na maksimalnu razinu i smjernice za razumijevanje predložaka planova leta i druge.⁴¹



Slika 20. Puštanje u pogon letjelice na otvorenom prostoru

⁴¹Ibidem

7. ZAKLJUČAK

Međunarodna federacija vlasnika tankera u slučaju onečišćenja je organizacija čiji je osnutak temeljen na jednoj od najvećih pomorskih nesreća uljnog karaktera. Ona je ujedno i jedna od organizacija koja je među prvima osmislila koncepciju nadoknade štete osobama koje su uključene u nezgodu. Jedna od temeljnih grana Federacije je tehnički odbor kojime upravlja visoko stručan kadar ljudi koji kroz edukacije i treninge nastoji pružiti uvid u posljedice koje mogu nastati u slučaju nezgode te način njihova suzbijanja.

Te posljedice se umanjuju kroz niz različitih usluga koje su presudne u načinu nošenja s uljnim onečišćenjem. Prilikom provođenja usluge reakcije na onečišćenje, bitna stavka je postizanje uzajamnog dogovora uključivanjem više stranaka i organizacija te njihovim surađivanjem omogućiti ispravno provedenu radnju.

Kod usluge procjene štete neizbježna je uloga društava koje financiraju nadoknadu štete, poglavito kod procjene štete u osjetljivijim privrednim granama poput ribarstva. Kako je u teoriji većina toga definirana i jasno naznačena, provedba kroz prasku mora također biti zadovoljena kako to ne bi ostalo mrtvo slovo na papiru. Stoga se podupire edukacija u obliku treninga u suradnji organizacijama poput s IMO- a i IPIECA⁴² te poticanjem novčanih nagrada. Kao i kod ostalih ozbiljnih tvrtki i organizacija neupitna je važnost razvoja plana koji je temeljen na radnjama u prošlosti.

Prilikom nastanka pomorske nezgode velik je udio tvari koje s brodova mog dospjeti u more. Od tolikog broja tvari svaka drugačije reagira u moru te se s njime drugačije postupa, stoga je Federacija pomno i detaljno načinu njihovog uklanjanja. Analizirajući statističke podatke iz proteklih desetljeća, evidentan je trend pada broja nezgoda na globalnom nivou, što ide u prilog tome da je utjecaj ITOPF – a primjetan i ohrabrujuć. Podatak koji ne ulijeva veliko zadovoljstvo je bez obzira na činjenicu iz prethodne rečenice, povećao broj nezgoda koje su nastale sudarom.

Prilikom donošenja plana u slučaju uljne nezgode nužno je uključiti konvencije koje će pripomoći u naknadi troškova, crpiti informacije iz pouzdanih izvora kada je u pitanju priroda nezgode, razumno koristiti resurse te uklanjanju onečišćenja pristupiti pravodobno i na pravi način.

⁴²International Petroleum IndustryEnvironmentalConservationAssociation

Što se tiče načina saniranja onečišćenja, postoji ih nekoliko te njihova djelotvornost ovisi u samoj situaciji. Jedna od novijih tehnika koja se javlja kao podrška u izvedbi što kvalitetnijih operacija otklanjanja onečišćenja su bespilotne letjelice koje se koriste u nizu parametara prilikom opsežnog izvođenja nadzora nad pomorskom nezgodom.

POPIS LITERATURA

1. International Tanker Owners Pollution Federation, Promoting effective spill response, 16.08.2024. <https://www.itopf.org/about-us/our-history/> (25.08.2024.)
2. International Tanker Owners Pollution Federation, Promoting effective spill response, 18.08.2024. <https://www.itopf.org/in-action/key-services/> (25.08.2024.)
3. Kovačević, P.: Tehnologija uljnih onečišćenja mora, Diplomski rad, 2021., p. 4-8. (14.08.2024.)
4. ITOPF Handbook, 20.08.2024. https://www.itopf.org/fileadmin/uploads/itopf/data/Documents/Company_Lit/ITOPF_Handbook_2020.pdf (25.08.2024.)
5. Kovačević, P.: Tehnologija uljnih onečišćenja mora, Diplomski rad, 2021. p. 23-29. (18.08.2024.)
6. Oil Spill Statistics 2022. 22.07.2024. https://maritimecyprus.com/wp-content/uploads/2023/06/Oil_Spill_Stats_2022_report.pdf (03.08.2024.)
7. Dr. Karen Purnell, The ITOPF perspective, 27.07.2024. <https://www.itopf.org/fileadmin/uploads/itopf/data/Documents/Papers/spilcon02.pdf> (29.07.2024.)
8. Domaille S, Campion D, Droning On: A review of UAV use in recent spills attended by ITOPF and considerations for the future, 07.08.2024. <https://webaplicacion.apn.gob.pe/proyecto/wp-content/uploads/2022/03/Droning-on-Una-revision-del-uso-de-UAV-en-derrames-recientes-atendidos-por-ITOPF-y-consideraciones-para-el-futuro.pdf> (13.08.2024.)
9. Musk S, Trends in Oil Spills from Tankers and ITOPF Non-tanker Attended Incidents 07.08.2024. <https://www.itopf.org/fileadmin/uploads/itopf/data/Documents/Papers/amop12.pdf> (13.08.2024.)
10. ITOPF, 15.07.2024. <https://www.rempec.org/en/our-work/regional-cooperation/non-governmental-institutions/itopf> (17.07.2024.)
11. Chapter 29 - The Role of the International Tanker Owners Pollution Federation Limited, 16.07.2024. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/B9781856179430100292> (19.07.2024.)
12. ITOPF, 20.07.2024. <https://www.maritimeuk.org/building-back-better/itopf/> (21.07.2024.)
13. Bičanić Z, Zaštita mora i morskog okoliša, Split, 2003. (12.07.2024.)

POPIS TABLICA

Tablica 1. Korelacija između indeksa viskoznosti i klasifikacije indeksa ulja	4
Tablica 2. Najveće nezgode od 1967. Godine (zadnja 3 broda su nezgode prilikom kojih se izlilo ulje koje je brzo isparavajuće).....	24

POPIS SLIKA

Slika 1. Nezgoda tankera TorreyCanyon.....	7
Slika 2. Uljno onečišćenje negativno djeluje na morske kornjače	18
Slika 3. Mangrove šume u doticaju s uljnim onečišćenjem	19
Slika 4. Količina ulja u tonama izgubljena kroz veća i srednja onečišćenja na području Afrike, Azije i Sjeverne Amerike	23
Slika 5. Točne lokacije navedenih 20 nezgoda	24
Slika 6. Uzroci istjecanja ulja za tankera u periodu od 1970. – 2022.	28
Slika 7. Uzroci tankerskih nezgoda po desetljeću.....	28
Slika 8. Uzrok uljnih onečišćenja većih od 700 tona prikazanih u vidu postotka kroz brodske operacije	29
Slika 9. Uzrok uljnih onečišćenja količinom od 7 do 700 tona prikazanih u vidu postotka kroz brodske operacije.....	30
Slika 10. Kriterij o prekidu čišćenja koji je korišten tijekom incidenta tankera KURE	35
Slika 11. Prikupljane onečišćenja skimerima.....	38
Slika 12. Prikupljanje ulja s pomoćuoleofiličnihskimera.....	38
Slika 13. Vrsta skimera s usisnom granom	39
Slika 14. Princip djelovanja spaljivanja na licu mjesta	40
Slika 15. Način djelovanja disperzanata	42
Slika 16. Ručno uklanjanje onečišćenja.....	43
Slika 17. Uklanjanje onečišćenja bagerima.....	44
Slika 18. Mjesta za odlaganje ulja.....	45
Slika 19. Različite kategorije u kojima je prisutna upotreba bespilotnim letjelica tijekom uljnih nezgoda koje je zabilježila Međunarodna federacija vlasnika tankera u slučaju onečišćenja u trogodišnjem razdoblju(studeni 2014. – studeni 2017.)	49
Slika 20. Puštanje u pogon letjelice na otvorenom prostoru	50

POPIS GRAFIKONA

Grafikon 1. Broj srednjih i većih incidenata uljnog onečišćenja(vidljiv je zamjetan pad od gotovo 90 posto).....	25
Grafikon 2. Broj srednjih i većih incidenata uljnog onečišćenja u razdoblju od 1970. do 2022.	26
Grafikon 3. Uljna onečišćenja od 7 tona ili više po desetljećima	27
Grafikon 4. Pregled troškova i radnji čišćenja na 3 plaže tokom nezgode broda SEA EMPRESS	34