

Ž. Benković*

TEHNIČKA OPREMA ZA UKLANJANJE NAFTE I NAFTNIH DERIVATA PRI AKCIDENTNIM SITUACIJAMA NA UNUTARNJIM VODAMA

UDK 665.6:614.7]:656.62
PRIMLJENO: 4.12.2006.
PRIHVACENO: 5.1.2007.

SAŽETAK: Uloga i značaj prijevoza roba u unutarnjoj plovidbi uvelike su važni za hrvatsko gospodarstvo. Na osnovi svjetskih i domaćih iskustava već odavno se zna da je važnost zaštite i mjera sigurnosti nužan čimbenik svakog procesa. U cilju sigurnog obavljanja poslova ukrcaja, transporta i iskrcaja nafte i naftnih derivata u lukama na unutarnjim vodama potrebno je provoditi mjere zaštite na radu, zaštite od požara i zaštite okoliša. Unatoč svim preventivnim mjerama, akcidenti se događaju. Brzom intervencijom i pravilnim izborom sredstava za sanaciju izljevane nafte nastala šteta može se učinkovito sanirati. Oprema koja se pri tome upotrebljava kao što su: uljne barijere, uljni upijači raznih vrsta i namjena, kemijski odmašćivači, sakupljači nafte i ostala oprema jesu produkt iskustva, analize istraživanja i stalnog razvoja specijaliziranih tvrtki. S obzirom da je transport roba na unutarnjim vodama Hrvatske usko vezan za vodene tokove drugih zemalja, nužno je pratiti međunarodne standarde sigurnosti kako bi se održao korak sa svijetom.

Ključne riječi: unutarnje vode, plovni put, brod u unutarnjoj plovidbi, akcident, naftne barijere, uljni upijači

UVOD

Na današnjem stupnju tehnološkog razvoja plovidba brodova je djelatnost koja, zbog objektivnih i subjektivnih razloga, uvijek predstavlja stanovitu opasnost za ljude na rijekama i riječni okoliš. Pored izravne opasnosti za ljude i riječni okoliš, opasnosti koje prijete brodovima u plovidbi mogu ugroziti i znatna materijalna dobra na rijekama i kopnu, odnosno izazvati velike štete drugim gospodarskim djelatnostima na kopnu. U tom pogledu ističu se poljoprivreda i turizam kao važne gospodarske grane Republike Hrvatske.

Zbog navedenih razloga briga o plovidbenoj sigurnosti je prvenstveno u nadležnosti obalne države koja, poduzimanjem propisanih mjera, osigurava stanovitu razinu plovidbene sigurnosti u području svoje nadležnosti (unutrašnji riječni plovni putovi) te u području međunarodnih voda u kojem bi posljedice nezgoda katastrofalnih razmjera mogle izravno ugroziti interese i drugih država.

Mjere koje poduzimaju države i kojima se ostvaruje stanovita razina plovidbene sigurnosti mogu se podijeliti u dvije osnovne skupine:

- mjere kojima se sprečavaju nezgode i
- mjere kojima se umanjuju posljedice riječnih nezgoda.

*Mr. sig. Željko Benković, dipl. ing., Sinaco d.o.o., Savska cesta 41/XIII, 10000 Zagreb.

Treba istaknuti da se na današnjem stupnju tehnološkog razvoja kao i u doglednoj budućnosti ne očekuje ostvarivanje takvih tehnoloških uvjeta kojima bi se u potpunosti spriječile riječne nezgode. U državama koje raspolažu s približno sličnom konfiguracijom obale ustroj službi nadležnih za plovdbenu sigurnost te usporedivih razvojnih i financijskih mogućnosti sličan je ustroju uspostavljenom u Republici Hrvatskoj. U državama u kojima se plovdbenoj sigurnosti i zaštiti riječnog okoliša posvećuje veća pozornost za poslove koji su u nadležnosti ministarstva te Ploputa ustrojavaju se posebne službe (obalne straže). Učinkovitost rada ovih službi osigurava se načelima vojne hijerarhije, organizacije i upravljanja. Samo u najrazvijenijim državama svijeta poslovi iz nadležnosti Hrvatskog registra brodova obuhvaćeni su službama izravno pod upravom nadležnog ministarstva.

Riječni transport je najisplativiji oblik prijevoza u procesu razmjene roba, osobito kod srednjih i dugih relacija. Razina plovdbene sigurnosti unutarnjim vodama ovisi o radu

Ministarstva pomorstva, prometa i veza Republike Hrvatske te ustanova koje se bave analizom i propisima ove specifične gospodarske grane.

MJERE ZAŠTITE OD AKCIDENTA

Odgovornost snose svi zajedno, ona je kolektivna jer opet u slučaju akcidenta kada su u pitanju vode, stradavaju posredno i neposredno svi zajedno.

Nafta i naftni derivati kao opasne tvari zauzimaju sve veće mjesto u prijevozu opasnih tvari na unutarnjim vodama Republike Hrvatske.

Incidenti i akcidenti koji se događaju gotovo svakodnevno pri prijevozu nafte, odnosno naftnih derivata govore u prilog tezi da sigurnost pri prijevozu opasnih tvari nije na zadovoljavajućoj razini. Prepoznavanje, kontrola opasnosti ili potencijalnih opasnosti, poznavanje propisa i pravilnih radnji pri prijevozu nafte i naftnih derivata na unutarnjim vodama osnova su prevencije akcidenta, odnosno sigurnosti.

Tablica 1. Promet opasne robe u lukama na unutrašnjim vodenim putovima u 2002. god. u tonama

Table 1. Traffic in dangerous commodities in inland ports in 2002 (in tons)

Klase opasne robe	Ukupno	U unutraš. prometu	U međunarodnom prometu			
			ukupno	izvoz	uvoz	tranzit
Ukupno	225.375	222.011	3.364	-	1.400	1.964
1. Eksplozivne tvari i artikli	-	-	-	-	-	-
2. Plinovi pod tlakom, tekući i bez tlaka	-	-	-	-	-	-
3. Zapaljive tekućine	222.417	222.011	406	-	406	-
4.1 Zapaljive krute tvari	-	-	-	-	-	-
4.2 Samozapaljive krute tvari	-	-	-	-	-	-
4.3 Tvari koje u dodiru s vodom proizvode otrovne plinove	-	-	-	-	-	-
5.1 Oksidirajuće tvari	-	-	-	-	-	-
5.2 Organski peroksidi	-	-	-	-	-	-
6.1 Otrovnost tvari	2.958	-	2.958	-	994	1.964
6.2 Infektivne tvari	-	-	-	-	-	-
7. Radioaktivne tvari	-	-	-	-	-	-
8. Korozivne tvari	-	-	-	-	-	-
9. Ostale opasne tvari i artikli	-	-	-	-	-	-

Tablica 2. Promet opasne robe u lukama na unutrašnjim vodenim putovima u 2004. god. u tonama**Table 2. Traffic in dangerous commodities in inland ports in 2004 (in tons)**

Klase opasne robe	Ukupno	U unutrašnj. prometu	U međunarodnom prometu			
			ukupno	izvoz	uvoz	tranzit
Ukupno	455.878	417.112	38.766	-	38.313	453
1. Eksplozivne tvari i artikli	-	-	-	-	-	-
2. Plinovi pod tlakom, tekući i bez tlaka	-	-	-	-	-	-
3. Zapaljive tekućine	419.986	417.112	2.874	-	2.421	453
4.1 Zapaljive krute tvari	30.522	-	30.522	-	30.522	-
4.2 Samozapaljive krute tvari	-	-	-	-	-	-
4.3 Tvari koje u dodiru s vodom proizvode otrovne plinove	-	-	-	-	-	-
5.1 Oksidirajuće tvari	-	-	-	-	-	-
5.2 Organski peroksidi	-	-	-	-	-	-
6.1 Otrovnost tvari	-	-	-	-	-	-
6. Infektivne tvari	3.453	-	3.453	-	3.453	-
7. Radioaktivni mat.	-	-	-	-	-	-
8. Korozivne tvari	-	-	-	-	-	-
9. Ostale opasne tvari i artikli	1.917	-	1.917	-	1.917	-

Usporedbom tablica 1 i 2 može se vidjeti da je u samo dvije godine prijevoz opasnih tvari na unutarnjim vodama porastao dvostruko¹.

CILJ RADA

Cilj ovog rada je prikazati dio tehničke opreme za operativne aktivnosti sanacije izljevane nafte, a sve u svrhu stalnog poboljšavanja radnih postupaka te time i smanjenja ozljeda na radu i štete od akcidentnih situacija.

U ovome radu bit će prikazan dio tehničke opreme za sanaciju izljevane nafte i naftnih

¹ Podaci o prijevozu opasne robe rezultat su statističkog istraživanja koje se provodi u Republici Hrvatskoj od 1997. u području cestovnog i željezničkog prijevoza, cjevovodnog transporta i prometa u morskim lukama, a od 2002. u području prometa na unutrašnjim vodenim putovima.

Podaci o prometu opasne robe u lukama na unutrašnjim vodenim putovima (riječni promet) dobiveni su od kapetanija luka unutrašnjih vodenih putova izvještajem prijava o dolasku plovila u luku unutarnjih voda i prijave o odlasku plovila iz luke unutarnjih voda (PR/M-21a i PR/M-21b). Obuhvaćena su sva plovila (domaća i strana) koja su prispjela u Republiku Hrvatsku ili otputovala iz Republike Hrvatske, a prevozila su opasnu robu.

derivata s karakteristikama i kratkim opisom kako bi poslužio kao svojevrsni vodič u izboru opreme.

Da bi se moglo što bolje pristupiti sanaciji, potrebno je prvo poznavati karakteristike otrovne tvari koja se razlila. S obzirom na otrovnu tvar, a prema vrsti i količini raspoložive opreme i sredstva za čišćenje, treba napraviti najbolji izbor. Potom valja pristupiti na najbrži i najučinkovitiji način sanaciji vodene površine i obale.

TEHNIČKA OPREMA I SUSTAVI ZA UKLANJANJE RAZLJEVENE NAFTE I NAFTNIH DERIVATA NA UNUTARNJIM VODAMA

Naftne barijere, uljni upijači, odmašćivači, pumpe, grabila i razne mreže za sakupljanje ulja samo su dio široke palete osnovne opreme koja se danas nudi na tržištu. Naravno izbor opreme uvelike ovisi o materijalnoj mogućnosti pojedinih vatrogasnih postrojbi.

U **osnovnu opremu** za uklanjanje nafte i naftnih derivata na unutarnjim vodama pripadaju:

- barijere za naftu različitih konstrukcija i plutajuće barijere - vodobrani
- rasuti uljni upijači, tekstilni materijali za upijanje petrolejskih supstanci
- uljno upijajući tepisi i strunjače
- odmašćujuća sredstva za kemijsko razlaganje ugljikovodika
- pumpe za sakupljanje tvari isteklih na površinu vode.

U **pomoćnu opremu** za sigurnost rada tijekom uklanjanja naftnih mrlja na unutarnjim vodama ubrajaju se:

- čamac za spašavanje, opremljen jačim izvanbrodskim motorom
- sklopivi prenosivi bazeni za privremeno skladištenje kontaminiranog materijala sakupljenog s vodene površine
- sredstva transporta kontaminiranog materijala sakupljenog s vodene površine.

Naftne barijere i plutajuće barijere - vodobrani

Naftne barijere punjene pjenom

Barijera je smišljena za stvaranje zapreka na vodenoj površini tijekom uklanjanja posljedica ekoloških katastrofa i njihovo sprečavanje.



Slika 1. Povezivanje užetom

Figure 1. Rope tying

Zapreka je praktično nepotopiva. Zadržava svoju funkciju čak i nakon djelomičnog uništenja. Ima vrlo dobra fizičko-mehanička svojstva, otporna je na utjecaje kemijskih sredstava i sunčevog zračenja. Bez nekog posebnog održavanja može se upotrebljavati nekoliko godina.

Sastoji se od čvrste oplate punjene lakom pjnom, opremljene čeličnim prstenima za sidrenje konopa-vodilice i povezivanje zapreka jedne sa drugom (slike 1 i 2). Na dnu barijera su utezi. Dužina barijere je podesiva prema potrebi, a izrađena je od ekološki prihvatljivih materijala.

Zasebni segmenti se spajaju poveznim plastičnim užetom promjera 4 mm, plastičnom iglom ili na neki drugi način.

Plutajuće naftne barijere na napuhavanje

Upotrebljava se za prikupljanje petrolejskih supstanci na površini vode. To je zračna cijev cilindričnog oblika promjera 30 cm, opremljena okomitom pregradom visine 48 cm. Barijere se proizvode u dužinama od 5 i 10 metara. Odvojeni dijelovi se spajaju.

Detalji povezivanja barijera:

- pročištač na barijeri ojačan je po punoj dužini poliamidskim trakama s otvorima za vezivanje na obalu ili sidrenje u vodotoku



Slika 2. Pojačanja na dnu barijere

Figure 2. Reinforcements at the lower end of the barrier

- na oba kraja barijere nalaze se ojačane trake tekstila koje omogućuju brzo povezivanje dvaju barijera pomoću sustava za brzo spajanje
- kao uteg upotrebljava se pocinčani lanac
- zapreke se transportiraju u tekstilnom pakiranju.

Ovu barijeru smatramo osnovnom, jer ona zaustavlja najveću količinu istekle tvari. To je ujedno najmasivnija barijera koju upotrebljavamo, a prednost joj je lako skladištenje i zauzima malo mjesta.

Metalne naftne barijere za brze rijeke

Napravljene su od pocinčanog željeza s nepotopivim plutajućim dijelom. Segmenti imaju ručice, standardna dužina svakog je 4 m, a proizvođač nudi segmente po želji naručitelja. Poseban dizajn osigurava izvrsno fiksiranje opasnih tvari na brzim vodotokovima. Gumene navlake sprečavaju prodiranje naftnih tvari među segmente, a zahvaljujući čvrstoj metalnoj konstrukciji barijera je sposobna izdržati velika naprezanja.

Ova uljna barijera prikladna je za dugotrajne intervencije ili kao preventivni zid na mjestima gdje je povećan rizik od ekoloških incidenata. Može se upotrebljavati i za zaustavljanje zagađenja na manjim vodotokovima. Tijekom instalacije nije potrebno napuhavanje ili rastezanje nosivim užetom.

Višeslojna naftna barijera

Višeslojna naftna barijera je najsuvremenija barijera od svih do sada navedenih. To je vrlo stabilna i čvrsta metalna konstrukcija. Postoje dvije paralelne metalne barijere na koje se može pričvrstiti metalna rešetka za hodanje po barijeri. Segment je moguće povezati klinovima, dužina segmenta je 3-5 m. Za rukovanje segmentima je nužna dizalica. Ova barijera prikladna je za dugoročne intervencije i sakupljanje zagađenja petrolejskih tvari. Kupovina ove barijere naročito se isplati ako se smjesti na područje ponovljenih akcidenata. Pojedini segment može se upotrebljavati kao improvizirani splav nosivosti 150 kg (slika 3).



Slika 3. Čvrsta kruta barijera

Figure 3. Solid barrier

Osnovna pravila za postavljanje naftnih barijera na vodotokove:

- ako postoji perimetar intervencije na vodotoku, dobro je unaprijed izabrati mjesta postavljanja barijere
- nakon što se odabere mjesto, treba povezati barijeru u dužinu koja će odgovarati za zaprečivanje vodotoka
- ako postoji dovoljno barijera, može se napraviti više takvih setova, što će ubrzati intervenciju
- dobro je ako svaka uljna barijera ima ventil za napuhavanje jednak onome na autogumi (spretni vatrogasci ih mogu vrlo lako napraviti)
- za svaki segment dobro je imati jednu bocu stlačenog zraka, npr. iz ronilačke opreme i na njoj pričvršćenu cijev za napuhavanje barijere
- jedan vatrogasac je dovoljan za postavljanje i napuhavanje jednog segmenta, a pet uvježbanih vatrogasaca može napuhati 50 metara naftne barijere za 2 minute
- u slučaju da se barijera sastoji od više dijelova, dobro je ako je na svakom spoju pričvršćeno užje, usidreno za obalu, što omogućuje barijeri kao cjelini da zadrži traženi oblik

- barijera mora biti dobro usidrena za obalu prije postavljanja na površinu vode
- barijera se mora postaviti na vodenoj površini paralelno s obalom tako da je usidreni dio barijere u struji vodotoka
- barijera se postavlja tako da se prvo na gornjem kraju veže dovoljno dug i čvrst komad užeta, koji se prenese na drugu stranu i veže uz prikladan sidreni element, omotavši užu jednom ili dvaput oko njega
- kada je sve spremno, korak po korak otpuštaju se konopi i barijera pod pritiskom vode otpluta na drugu stranu vodotoka.

Ovaj opis se čini dug i fizički zahtjevan, ali dobro organizirani timovi od 10 vatrogasaca mogu postaviti 50 metara barijere za desetak minuta, pod uvjetom da su pripremljena sva potrebna sredstva:

- povezane barijere
- boce zraka pod tlakom s ventilima za punjenje
- konopi za sidrenje, klinovi i maljevi.

Plutajuće barijere - vodobrani

Ova oprema za sanaciju naftnih incidenata je na razmeđu između barijera i uljnih upijača, oblikom nalikuju na barijere, a djeluju kao uljni upijači. To je dobra kombinacija oblika i svrhovitosti. Upotrebljava se kao zadnja barijera gdje je voda već prilično pročišćena i gdje je zadatak ukloniti posljednje mrlje ulja.

Nakon njih ne preostaje ništa drugo osim kemijskog uklanjanja petrolejskih supstanci. Upotrebljavaju se samo jednom, a njihova prednost pred naftnim barijerama je da plutaju na površini i polako se natapaju tvarima koje apsorbiraju, bez otpora toku na vodenoj površini.

Još neke od prednosti plutajućih barijera - vodobrana jesu ove:

- besprijekorne sa zdravstvenog gledišta u dodiru s pitkom vodom
- ne mijenjaju svojstva upijenih tvari
- otporne na klimatske promjene, plijesan, mikroorganizme i sunčevo zračenje
- visoki kapacitet upijanja.



Slika 4. Plutajući uljni upijač - barijera

Figure 4. Floating oil absorber - barrier

Rasuti uljni upijači

Za upijanje isteklih tvari na vodenoj površini potrebno je upotrebljavati uljne upijače koji ne upijaju vodu, već samo naftnu tvar.

S obzirom na materijalni sastav, razlikuju se dva tipa:

- sintetički materijali na osnovi tekstilnih čestica i vlakana (polipropilen i polietilen) i
- prirodni (uglavnom treset).

Prirodni materijali su ekološki i imaju bolja upijajuća svojstva. Oni su skuplji, ali biorazgradivi - sintetički upijači su jeftiniji, ali se moraju uništiti paljenjem.

Rasuti sintetički tekstilni uljni upijači

Prednosti rasutih tekstilnih uljnih upijača (netkanog tekstila) su:

- vrlo visok kapacitet apsorpcije: do 77 litara tekućine uhvaćeno sa 5 kilograma rasutog apsorbenta
- vrlo brza apsorpcija
- pogodni za skladištenja (slika 5.)
- lako se spaljuju
- izvrsno pluta (slika 7.)
- isplativ odnos cijene i kapaciteta apsorpcije.



Slika 5. Ambalaža
Figure 5. Packaging



Slika 6. Rasuti tekstilni upijač
Figure 6. Fabric oil absorber



Slika 7. Sabiranje mrežicom
Figure 7. Mesh collector

Rasuti tresetni uljni upijači

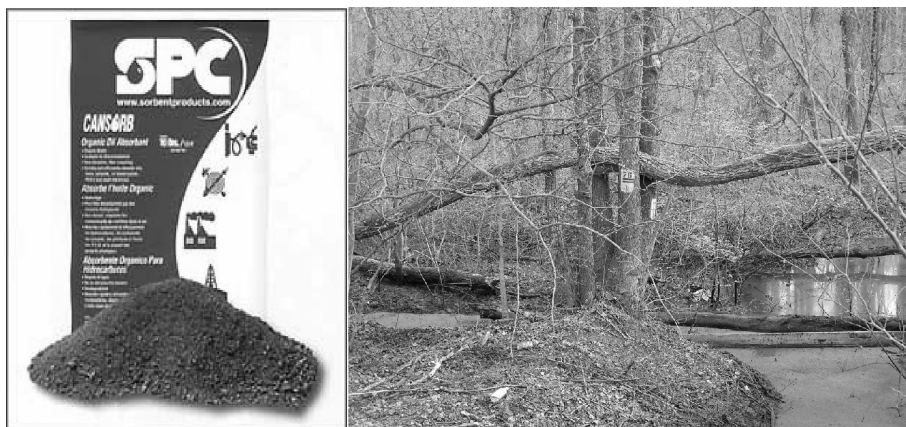
Prednosti rasutih tresetnih uljnih upijača:

- rješavanje naftnih incidenata i na tlu i na vodenoj površini
- pročišćavanje naftnih istjecanja iz teško dostupnih mjesta i s neravnih površina
- upija 8 - 10 puta veću količinu tekućine nego što je njegova težina
- čisti čak i male pukotine
- aktivna podrška biorazgradnji sakupljenih naftnih proizvoda
- mala težina
- dugo skladištenje
- uklanjanje u pogonima za spaljivanje otpada ili na poljima za biorazgradnju.

Rasuti uljni tresetni upijači ubrajaju se u osnovnu opremu za rješavanje ekoloških katastrofa, ali se ne preporučuju za uporabu na vodotokovima jer je njihovo sakupljanje s površine zahtjevno i fizički teško, s malom učinkovitosti. Uporaba rasutih apsorbentata preporuča se na čvrstom tlu gdje se mogu lako pomesti na lopatu i spremiti u vreće.

Mogući načini zbrinjavanja rasutih tresetnih uljnih upijača

Ovdje je navedeno nekoliko načina zbrinjavanja rasutih uljnih upijača. Izbor zbrinjavanja ovisi o tehničkim mogućnostima, ali i o zakonskim obvezama.



Slika 8. Izgled i ambalaža rasutih tresetnih uljnih upijača, te njihova primjena na vodenoj površini i čvrstom tlu
Figure 8. Peat oil absorbers and their application on water surface and on solid ground



Slika 9. Upijajući jastuk te kombinacija brane i upijajućih jastučića

Figure 9. Oil absorbent cushion and a combination of a barrier and absorbent cushions

Spaljivanje: S obzirom da je uljni upijač od prirodnog materijala organskog podrijetla, može se spaljivati samostalno kao energent. Također se može miješati sa drveno- industrijskim ostacima ili ugljenom prašinom za izradu briketa i poboljšanje izgaranja.

Odlaganje u zemlju: Kada upijač jednom upije ulje, on ga više ne ispušta tako da se cijela tvar zakopana, na primjer, u ilovaču raspada na jednom mjestu.

Biosanacija: Kompostiranjem uz dodavanje vode i mikroba koji se hrane ugljikom.

Uljno upijajući tepisi, strunjače i jastuci

Ova tri sredstva najbolja su za sakupljanje naftnih supstanci s površine vode. Njihova prednost je laka primjena i sakupljanje s površine vode. Mogu se dohvatiti s obale. Lakša je manipulacija upijajućim tepihom koji se samo odmota te se otkine potrebna količina, stavi na vodu i nakon toga se obavi postupak jednak onom sa strunjačama.

Prednosti su:

- visok kapacitet apsorpcije za naftne tvari
- brzo hvatanje i sakupljanje opasnih tvari za čvrstih podloga i vodenih površina
- lako rukovanje
- jednostavno podešavanje oblika
- neograničeno vrijeme skladištenja

- otporni na klimatske uvjete
- neograničeno vrijeme plutanja na vodenoj površini
- otporna kemijska veza upijene tekućine i upijača, upijena tekućina se ne oslobađa.

Odmašćujuća sredstva za kemijsko razlaganje ugljikovodika

Prema hrvatskom vatrogasnom iskustvu postoje proizvodi koji posve uklanjaju obojene masne mrlje s površine vode - ostatak naftnih tvari koje plutaju površinom. Njihova debljina je 100-200 mikrona. Bioaktivna tvar u sredstvima uzrokuje iznimno brzu biorazgradnju naftnih mrlja i ostataka, a krajnji rezultat je samo H₂O i CO₂. Time se potpuno smanjuje opasnost nastala od istjecanja naftnih proizvoda. Aktivator je pH neutralan i dermatološki besprijekoran.

U pitanju je nezapaljiva, neotrovnost tekućina koja ne djeluje poput klasičnih sredstava za čišćenje (organskih otapala itd.). Ona razlaže molekule ugljikovodika na kraće lance i podržava aktivnost bakterija pri vrenju.

Sakupljač nafte

Sakupljanje nafte s vodene površine je tehnički zahtjevna mjera. Za brzo usisavanje nafte i drugih srodnih zagađivača s vodenih površina tekućica i stajčica upotrebljavaju se plutajući sakupljač nafte ili peristaltička pumpa - SKIMMER.



Slika 10. Sklopivi prenosivi bazen
Figure 10. Folding portable pool



Slika 11. Sabirni bazen za daljnju obradu
Figure 11. Collection pool for further processing

Prednosti sakupljača nafte su:

- raznolika primjena na vodenoj površini
- lako prenosiv - rastavljiva konstrukcija
- može se uspješno upotrebljavati s raznim vrstama pumpi
- lako rukovanje
- automatska regulacija ruba pobiranja
- protočni kapacitet do 400 l/min
- plutajuća cijev od 10 m.

Zbrinjavanje sakupljene nafte i ulja

Sklopivi prenosivi bazeni upotrebljavaju se za privremeno skladištenje kontaminiranog materijala sakupljenog s vodene površine (slika 10). Sakupljena nafta i ulja voze se posebnim vozilima do sabirnog bazena na daljnju obradu (slika 11).

Nakon završetka sanacije na za to predviđenom mjestu oprema se čisti, suši i sprema za ponovnu uporabu.

EUROPSKA I HRVATSKA LEGISLATIVA

Opća zakonska regulativa

Kako je prijevoz opasnih tvari u stalnom porastu, javila se i potreba za sve većim brojem novih terminala. S obzirom na osjetljivost riječnog prometa, potrebno je već pri samom projektiranju ugraditi zakonsku regulativu i specifične akte kojima se regulira prijevoz i rukovanje opasnim tvarima u Hrvatskoj kao npr.:

- Nacionalni plan djelovanja na okoliš
- Državni plan o zaštiti voda
- Zakon o vodama
- Zakon o zaštiti okoliša
- Pravilnik o procjeni utjecaja na okoliš
- Planovi intervencije u zaštiti okoliša
- Zakon o zapaljivim tekućinama i plinovima
- Pravilnik o zapaljivim tekućinama
- Zakon o zaštiti od požara.

U stalnoj težnji za smanjenjem broja akcidenata pri prijevozu i rukovanju opasnim tvarima na unutarnjoj plovidbi i unutrašnjim vodotokovima, u mnogim zemljama već unaprijed se priprema operativni plan intervencija. Vezano uz planove postoji cijeli niz zakonskih odrednica koje dijelimo na: zakonske odrednice, propise i podzakonske pravne akte.

Zakonske odrednice

Europski sporazum o međunarodnom prijevozu opasnih tereta na unutarnjim plovnim putovima (ADN); (www.unece.org/trans/danger/danger.htm) potpisalo je deset država: Austrija, Bugarska, Hrvatska, Češka, Francuska, Njemačka, Mađarska, Italija, Luksemburg, Nizozemska, Moldavija, Slovačka i Rusija. Prilikom izrade potrebne pravne regulative, tijela koja upravljaju lukama unutarnje plovidbe dužna su primijeniti odredbe sadržaja Europskog sporazuma o međunarodnom prijevozu opasnih tereta na unutarnjim plovnim putovima. Europski sporazum čini pravnu podlogu za donošenje mjera nacionalnog prava kojima se uređuje pitanje plovidbe u lukama unutarnje plovidbe, čime se pridonosi stvaranju jedinstvenog režima plovidbe. Nacionalna pravila ne smiju biti oprečna onima sadržanim u Europskom sporazumu, pri čemu zakonodavna tijela ništa ne sprečava da propišu i neke dodatne, strože kriterije ako to zahtijevaju interesi određenog područja djelovanja.

S obzirom na mjere zaštite od požara i zagađenja, posebnu pozornost treba obratiti na pravila koja se odnose na:

- ukrcaj, iskrcaj, prijevoz i rukovanje opasnim tvarima i
- operacije s brodovima.

Također je potrebno napomenuti da za sva ona pitanja koja nisu regulirana Europskim sporazumom o međunarodnom prijevozu opasnih tereta na unutarnjim plovnim putovima, ili se u samom tekstu Sporazuma tako navodi, tijela koja upravljaju lukama unutarnje plovidbe trebaju uzeti u razmatranje i odredbe IMDG kodeksa (Međunarodni pomorski kodeks o opasnim teretima od Međunarodne pomorske organizacije - OMI).

Osim europskih sporazuma, tu su također bilatelarni i multilateralni sporazumi sa zemljama koje dijele iste vodotokove.

Hrvatski propisi

Od zakonskih akata koji se na neposredan način odnose na pitanja gospodarenja lukama unutarnjih voda, s posebnim težištem na prijevoz i rukovanje opasnim teretom, najznačajniji su:

- *Zakon o plovidbi unutarnjim vodama.* Odredbama ovoga Zakona uređuju se: plovidbena sigurnost na unutarnjim vodama Republike Hrvatske na kojima vrijedi međunarodni, međudržavni ili državni sustav plovidbe; osnovni materijalno-pravni odnosi u pogledu plovila; postupci upisa plovila; prijevoz i plovidbeni poslovi; plovidbene nesreće; kapetanije i nadzor.
- *Zakon o lukama unutarnjih voda.*
- *Zakon o prijevozu opasnih tvari.* Budući da se u Pravilniku o prijevozu i rukovanju opasnim tvarima u unutarnjoj plovidbi navodi kako će se na pitanja iskorištavanja luka unutarnjih voda na odgovarajući način primjenjivati i odredbe Zakona o prijevozu opasnih tvari, propisuju se uvjeti prijevoza opasnih tvari u pojedinim vrstama prometa, dužnosti osoba koje sudjeluju pri prijevozu, uvjeti za ambalažu i vozila, uvjeti imenovanja sigurnosnih savjetnika te prava i dužnosti, nadležnost i uvjeti za provođenje osposobljavanja osoba koje sudjeluju pri prijevozu, nadležnost državnih tijela u vezi s tim prijevozom te nadzor nad obavljanjem prijevoza.

Podzakonski pravni akti

Od podzakonskih akata treba spomenuti ove pravilnike:

- *Pravilnik o prijevozu i rukovanju opasnim tvarima u unutarnjoj plovidbi.* Ovim pravilnikom se reguliraju osnovna pitanja vezana za iskorištavanje luka unutarnjih voda. Propisuje se način obavljanja prijevoza opasnih tvari brodovima unutarnje plovidbe i čamcima namijenjenim za gospodarske svrhe, rukovanje opasnim tvarima u

lukama i pristaništima kao i uvjeti i način pod kojim će se obavljati ukrcaj i iskrcaj opasnih tvari u lukama. Pravilnik također sadrži odredbe kojima se definiraju načini sprečavanja širenja isteklih ulja kao i načini i uvjeti za osposobljavanje osoba za rukovanje i prijevoz opasnih tvari.

- *Pravilnik o inspekciji sigurnosti unutarnje plovidbe.* Ovim Pravilnikom utvrđuju se inspekcijski poslovi po granama inspekcije sigurnosti unutarnje plovidbe, vrste inspekcijskog nadzora, uvjeti koje mora ispunjavati inspektor i stručna sprema inspektora, način rada, prava i obveze inspektora, način polaganja stručnog ispita inspektora, te oblik, sadržaj i način izdavanja iskaznice i značke inspektora.
- *Uredba o uvjetima kojima moraju udovoljavati luke unutarnjih voda i o mjerilima za njihovo razvrstavanje.*
- *Uredba o uvjetima sigurnosti plovidbe u lukama i pristaništima unutarnjih voda.*

ZAKLJUČAK

Provedba zadovoljavajuće razine plovidbene sigurnosti u području teritorijalnih riječnih putova i unutrašnjih riječnih voda Republike Hrvatske nužno mora osigurati:

- zadovoljavajuću razinu zaštite ljudskih života na plovnim objektima, posebice mornara, radnika, ribara, turista, putnika na putničkim brodovima i drugih osoba koje dulje ili kraće vrijeme borave na rijekama i jezerima,
- zadovoljavajuću razinu ekološke zaštite rijeka, zraka i priobalja,
- materijalna dobra (brodova i tereta) u prometu riječnim plovnim putovima,
- kvalitetu življenja stanovništva koje obitava u obalnom području rijeka Republike Hrvatske,

- uvjete za daljnji razvoj turizma u obalnom području rijeka Republike Hrvatske, posebice ribolovnog turizma.

LITERATURA

Državni plan o zaštiti voda, N.N., br. 108/99.

Europski sporazum o međunarodnom prijevozu opasnih tereta na unutarnjim plovnim putovima (ADN), Dostupno na: www.unece.org/trans/danger/danger.htm

Nacionalni plan djelovanja na okoliš, N.N., br. 46/02.

Planovi intervencije u zaštiti okoliša, N.N., br. 82/99.

Pravilnik o prijevozu i rukovanju opasnim tvarima u unutarnjoj plovidbi, N.N., br. 80/00.

Pravilnik o inspekciji sigurnosti unutarnje plovidbe, N.N., br. 80/00.

Pravilnik o procjeni utjecaja na okoliš, N.N., br. 59/00.

Pravilnik o zapaljivim tekućinama, N.N., br. 54/99.

Uredba o uvjetima kojima moraju udovoljavati luke unutarnjih voda i o mjerilima za njihovo razvrstavanje, N.N., br. 102/00.

Uredba o uvjetima sigurnosti plovidbe u lukama i pristaništima unutarnjih voda, N.N., br. 88/00.

Zakon o plovidbi unutarnjim vodama, N.N., br. 19/98. i 151/03.

Zakon o lukama unutarnjih voda, N.N., br. 142/98. i 65/02.

Zakon o prijevozu opasnih tvari, N.N., br. 97/93., 95. i 151/03.

Zakon o vodama, N.N., br. 107/95.

Zakon o zaštiti okoliša, N.N., br. 82/94.

Zakon o zapaljivim tekućinama i plinovima, N.N., br. 108/95.

Zakon o zaštiti od požara, N.N., br. 58/93.

EQUIPMENT FOR CLEANING OIL AND OIL-BASED SPILLS ON INLAND WATERS

SUMMARY: The importance of transport in inland navigation is a great consideration in Croatian economy. World and domestic experience has made it evident how important protection measures are in this process. If safe loading, transport and unloading of oil and oil-based products is to be achieved in inland navigation ports, occupational safety measures, fire protection and environmental protection measures need to be implemented. In spite of all the measures which may be implemented to the letter, accidents do occur. Speedy intervention and proper choice of cleaning agents for treating oil spills may reduce damage and be made more efficient. Devices used in such events, oil barriers, oil absorbers, chemical agents, oil collectors and other devices are selected based on experience, research and new developments in specialised companies. In view of the fact that inland water transport in Croatia is intimately linked with the inland waters of other countries, international safety standards are to be implemented.

Key words: *inland waters, navigation route, ship, accident, oil barriers, oil absorbers*

*Professional paper
Received: 2006-12-04
Accepted: 2007-01-05*