

ISKUSTVA IZ PRAKSE PROFESSIONAL PRACTICE

UTICAJ AMFIBIJSKOG TRANSPORTERA PTS-M NA ŽIVOTNU SREDINU

Nenad V. Kovačević
Univerzitet odbrane u Beogradu, Vojna akademija,
Kadetska brigada

DOI: 10.5937/vojtehg62-5009

OBLAST: zaštita životne sredine
VRSTA ČLANKA: iskustva iz prakse
JEZIK ČLANKA: srpski

Sažetak:

Vojska Srbije je jedina institucija društvenog sistema Republike Srbije koja poseduje i namenski koristi amfibijska sredstva. Cilj članka jeste sagledavanje uticaja amfibijskih sredstava na tri, po mnogim ekolozi- ma i najbitnija indikatora životne sredine: zemljištu, vazduhu i vodi. U članku su, pored uticaja amfibijskih sredstava na indikatore životne sredine, obrađene i mere za unapređenje i poboljšanje sistema zaštite životne sredine sa aspekta promene načina upotrebe i rekonstrukcije samih sredstava. Članak je nastao prevashodno na osnovu kombinacije iskustava autora u radu sa amfibijskim sredstvima, kao i na osnovu elementarnih teoretskih odredbi vezanih za sistem zaštite životne sredine. Prikazano je koliko samo jedan tip sredstava koje Vojska Srbije trenutno koristi može štetno da deluje na životnu sredinu. Treba uzeti u obzir činjenicu da u radu nisu obuhvaćeni svi štetni efekti rada amfibijskih sredstava, već samo negativni uticaji na osnovne indikatore životne sredine.

Ključne reči: *Vojska Srbije, životna sredina, amfibijska sredstva.*

Uvod

Zemljotresi, poplave, nuklearni i hemijski akcidenti, zagađivanje vazduha, zemljišta i voda ukazuju na sve veće prisustvo nesreća nastalih intenzivnim razvojem i često nekontrolisanom primenom tehnolo-

škog razvoja. Pred društvo se postavlja problem kako se što bolje pripremiti, kako obezbediti veću usklađenost i funkcionisanje aktivnosti i mera za sprečavanje nastanka akcidentnih situacija i kako uneti promene u društveni i tehnološki razvoj koje će ići u korist prirode, ali i za dobrobit budućih generacija (Inđić i dr., 2013, p.210).

Pod pojmom zagađivanje životne sredine najčešće se podrazumeva unošenje hemijskih supstanci ili bioloških materija ili mikroorganizama koji nepovoljno utiču na život ili zdravlje organizama. Zagađivanje je zapravo samo jedna vrsta izmene životne sredine koja se štetno odražava na život. Ovde je bitno objasniti pojam koncentracije zagađivača. Pod koncentracijom se podrazumeva iznos zagađujućih materija u nekom od osnovnih indikatora životne sredine (žemljište, voda i vazduh). Koncentracija zagađivača je bitna zbog toga što nije ista koncentracija određenog zagađivača koja je štetna za život, odnosno zdravlje organizama u životnoj sredini.

Danas postoji mnogo podela izvora zagađivanja životne sredine na osnovu različitih parametara. U članku je dat pregled osnovnih vrsta izvora zagađivanja životne sredine. Oni mogu da se grupišu u dve velike kategorije: prirodne i veštačke. Veštački izvori mogu biti antropogeni ili tehnogeni. Razlika između prirodnih i veštačkih izvora ogleda se u:

- vrsti i količini zagađujuće materije koja se emituje i
- rasporedu i koncentraciji izvora.

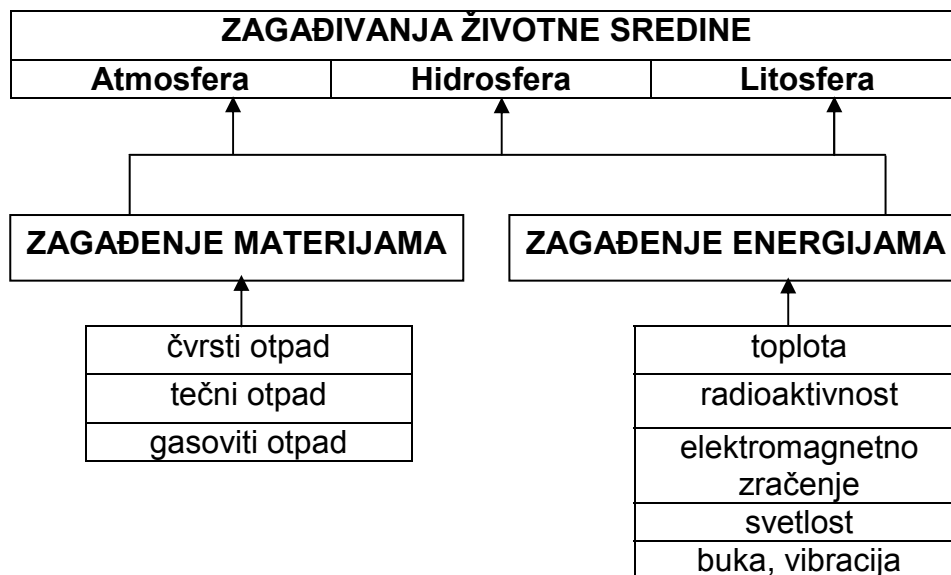
Prema mestu nastanka i obliku, izvori zagađenja mogu biti:

- tačkasti,
- linijski,
- površinski i
- višedimenzionalni.

Na slici 1 (Vuruna, 2012, p.118) uočljivo je da svi veštački izvori zagađivanja (materijama ili energijama) imaju svoj segment u zagađivanju svih komponenti životne sredine. U zagađivanju životne sredine svakako prednjače energetska zagađivanja sa svojim karakterističnim predstavnicima:

- toplotom,
- radioaktivnošću,
- elektromagnetnim zračenjem i
- bukom i vibracijama.

Svi navedeni zagađivači predstavljaju deo raznih vrsta i podvrsta oružja i oruđa za masovno uništenje.



Slika 1 – Vrste zagađivanja životne sredine
 Figure 1 – Types of environment pollution

Oružane snage (u daljem tekstu Vojska) proizvodnjom, razvijanjem i usavršavanjem naoružanja i vojne opreme predstavlja jednog najvećih izvora zagađivanja životne sredine. Usavršavanje naoružanja i vojne opreme u značajnoj meri je doprinelo i da se izmene taktike i tehnike ratovanja, odnosno svest o načinu vođenja oružanih sukoba. Pronalazak baruta i njegova primena u ratovanju smatra se neslavnim „prvencem” u pogledu zagađivanja životne sredine. Uvođenjem motora sa unutrašnjim sagoravanjem u vojne jedinice, kao borbenog (pogon tenkova, transportera, borbenih vozila i slično) i neborbenog sredstva, u velikoj meri se doprinelo zagađivanju životne sredine. Na primer, dovoljno je zamisliti samo jedan tenk – koliko količinu zagađujućih materija unosi u životnu sredinu stvaranjem dimne zavese i buke. Nauka i Vojska su u neraskidivoj vezi. U pogledu zagađivanja životne sredine nauka u službi Vojske je do najvišeg nivoa došla, pre svega, razvijajući i usavršavajući oružja sa osiromašenim uranijumom i plutonijumom (oružja za masovno uništenje).

U članku je sagledano kako amfibijska sredstva negativno utiču na životnu sredinu. Treba pomenuti da danas ima malo radova koji se bave problemom zaštite životne sredine u Vojsci, a pogotovo u vezi sa navedenim sredstava. To je, s jedne strane, i razumljivo, jer u Vojsci Srbije ne postoji adekvatan pristup primeni mera zaštite životne sredine, a nema ni dovoljno kompetentnih lica koja bi mogla da se bave ovom problematikom.

Radi sagledavanja značaja amfibijskih sredstava sa aspekta namenske upotrebe, potrebno je dobro poznavati sredstva, odnosno njihovu konstrukciju i mogućnosti upotrebe i uticaja na životnu sredinu. Amfibijska sredstva su se kroz višegodišnju eksploataciju pokazala kao:

- veoma pouzdana,
- u taktičkom smislu izvanredna sa širokim dijapazonom upotrebe,
- sa podjednakom mogućnošću iskorišćenja, kako u miru tako i u ratu,
- veoma pogodna za ojačanje snaga koje se koriste u slučaju angažovanja za potrebe 3. misije Vojske Srbije i
- mobilni izvori zagađivanja životne sredine.

Danas Vojska Srbije, u pogledu amfibijskih sredstava, raspolaže sa svega 12 amfibijskih transportera PTS-M, koji su raspoređeni u dva amfibijska voda, u dva pontonirska bataljona u okviru Rečne flotile. Kako se radi o dosta složenom sredstvu, autor članka, kao oficir koji je bio zadužen za njegovu namensku upotrebu, želeo je da ukaže na sve uticaje ovog sredstva na osnovne indikatore životne sredine.

Amfibijskih sredstava u stranim oružanim snagama

Prvo poznato samohodno amfibijsko vozilo, sa pogonom na paru, prezentovao je američki pronalazač Oliver Evans (Oliver Evans), 1805. godine, pod imenom „Orukter Amphibolos“. Godinu dana kasnije Francuzi kombinuju konstrukcijske elemente broda i putničkog vozila i stvaraju preteču savremenim amfibijskim vozilima. Međutim, u to vreme konstruktori nisu adekvatno shvaćeni, pa se za dalji razvoj i usavršavanje amfibijskih sredstava moralo čekati više od jednog veka (Milojević, 2010, p.125).

Uvidevši značaj brzog i bezbednog savlađivanja vodenih prepreka prvo pravo amfibijsko vozilo u svetu konstruisali su Nemci pred Drugi svetski rat. Bilo je to „Folkswagenovo“ ploveće vozilo (*VW-Schwimmwagen*), izrađeno na šasiji civilnog putničkog folkswagenovog vozila. Plovača vozila ovog tipa prikazana su na slici 2.



Slika 2 – „Folkswagenovo“ ploveće vozilo
Figure 2 – VW-Schwimmwagen amphibious vehicle

Pripremajući se za vođenje „blickriga“ (munjevitog rata), Nemačka je, u okviru priprema za buduću ekspanziju, u naoružanje uvela čitavu paletu novih sredstava za savlađivanje vodenih prepreka, od pneumat-skih i jurišnih čamaca, preko amfibijskih transportera do tenkova nosača mosta i prvih plovećih tenkova. Izgled plovećih transportera iz tog vreme-na prikazan je na slici 3. Tokom Drugog svetskog rata, suočene sa veli-kim problemima pri savlađivanju vodenih prepreka, sukobljene snage ra-de na modernizaciji postojećih sredstava, naročito amfibija i kompleta mostova na pontonima. U tom periodu Velika Britanija razvila je i uvela u upotrebu lansirni most tipa „Bejli“. Suočeni sa problemom savlađivanja velikih rečnih tokova u SSSR-u, snage Vermahta su, takođe, veliki značaj pridavale osavremenjivanju i razvoju pontonskih mostova. Od kompleta mosta nosivosti od 3 do 5 t, sa početka rata, već 1943. godine u naoru-žanje su uvedeni kompleti mosta čija je nosivost omogućavala uspešno prebacivanje preko vodenih prepreka gotovo svih sredstava vojne tehni-ke (Milojević, 2010. p.125).



Slika 3 – Nemački amfibijski transporteri za vreme Drugog svetskog rata
Figure 3 – German's amphibious transporters used during World War II

Od Drugog svetskog rata do danas razvoj nauke i tehnike uglavnom je bio podređen vojnim ciljevima i potrebama. Samim tim, ubrzano su se razvijala i sredstva za savlađivanje vodenih prepreka. Do devedesetih godina prošlog veka diktirali su ga SAD i SSSR, kao predvodnici dva voj-no-politička bloka. Zbog toga se u ovom periodu i nailazi na dva različita pristupa rešavanju problema savlađivanja vodenih prepreka. Sa jedne strane, zemlje zapadnog bloka (NATO) težište u razvoju sredstava za sa-vlađivanje vodenih prepreka usmerile su na razvoj amfibijskih karakteri-stika sredstava ratne tehnike i razvoj jurišnih mostova. Sa druge strane, zemlje istočnog bloka, na čelu sa SSSR-om, težište u razvoju ovih sred-stava usmerile su na razvoj pontonskih mostova i amfibijskih sredstava za prevoz borbenih oruđa i sistema.

Po pitanju razvoja amfibijskih transportera najdalje su otišle oružane snage Sjedinjenih Američkih Država, odnosno rod mornaričke pešadije, sa svojim transporterom AAV (advanced amphibious assault vehicles). USMC (United States Marine Corps) planira da zameni 1013 vozila tipa AAV7, sa vozilima AAV1 i već su izvršili ispitivanja na kojima su konstruktori pokazali da zahteve koji su pred njih postavljeni nije bilo problem ispuniti i sa tim mogućnostima AAV predstavlja najsavremeniji borbeni sistem na svetu (<http://www.fas.org/man/dod-101/sys/land/aaav.htm>).

Ipak, iako su se pokazala kao veoma efikasna i pouzdana, savremena vojna industrija najrazvijenijih zemalja današnjice planira da u narednih 20 do 30 godina delimično ili čak u potpunosti izbaci iz operativne upotrebe amfibijska sredstva i da njihovo mesto zauzmu lebdelice. Lebdelice su sredstva najnovije tehnologije (<http://www.naval-technology.com/projects/zubr>) koje su našle široku primenu pri savlađivanju vodenih prepreka. Pojavile su se još sedamdesetih godina u ratu u jugoistočnoj Aziji. Osnovni problem prvih lebdelica bio je što su bile vrlo spore i imale su mogućnost male nosivosti naspram velike sopstvene mase. Tada su se koristile samo u obalnom delu mora i u slivovima velikih reka. Osnovni princip po kojem rade je kretanje na vazдушnom jastuku. Prikaz osnovnih modela lebdelica dat je na slici 4.



Slika 4 – Izgled lebdelice
Figure 4 – Howercraft

Razvoj amfibijskih sredstava u Vojsci Srbije

U tadašnjoj JNA razvoj amfibijskih sredstava počinje 60-tih i 70-tih godina XX veka kupovinom amfibijskih skela i transportera od tadašnjeg SSSR-a. Nažalost, od tada pa do danas u našoj Vojsci nisu nabavljena nova amfibijska sredstva, već su samo postojeća održavana i reparirana. Deo sredstava je proglašen neperspektivnim, pa je rashodovan i povučen iz operativne upotrebe.

Amfibijska skela GSP-55 namenjena je za prevoženje tenkova i samohodnih oruđa preko reke i drugih vodenih prepreka. Skela se sastoji od amfibijskog vozila, dve poluskele (dva velika pontona, koja su napunjena plastikom-stiroporom) i rampe. Desna i leva skela nisu uzajamno zamenjive, a sklapanje skele vrši se na vodi. Može se kretati na suvom i po vodi. Desna i leva skela ne mogu se međusobno zamenjivati (Tehničko uputstvo Amfibijska skela GSP, 1970). Od 2003. godine ovo sredstvo nije više u upotrebi u Vojsci Srbije.

Amfibijski transporter PTS-M namenjen je za prevoženje vozila točkaša i guseničara, guseničnih tegljača, artiljerijskih oruđa (topova, minobacača) i ljudstva koje prelazi desantom. Veoma je pogodan za angažovanje za vreme vanrednih situacija koje su vezane za elementarne nepogode i izlivanja rečnih slivova. Može se upotrebiti i kao plovno sredstvo za obavljanje različitih poslova prilikom uređenja i eksploatacije mesta prelaska (kao plovno sredstvo u sastavu stanice za spasavanje, rečnih straža i druge poslove pri izvođenju radova na reci). Uz odgovarajuću opremu ima mogućnost i plovidbe po moru. Nalazi se u sastavu amfibijskih jedinica, kao i u mnogim armijama sveta (uglavnom u zemljama koje su nastale raspadom SSSR-a).

Od 2003. godine amfibijski transporter je delimično rashodovan, to jest iz njegovog kompleta je izbačena plivajuća prikolica, čime su sposobnosti transportera znatno umanjene. Ipak, i kao takav danas zapravo predstavlja jedino amfibijsko sredstvo u Vojsci Srbije. Izgled amfibijskog transportera PTS-M prikazan je na slici 5.



Slika 5 – Izgled amfibijskog transportera PTS-M
Figure 5 – Amphibious transporter STM - M

Osnovni taktičko-tehnički podaci vezani za amfibijski transporter PTS-M:

- Masa: 17 t,
- Dužina: 11,426 m,
- Širina: 3,30 m,
- Visina: 2,65 m,
- Dubina vode za kretanje: a) bez tereta 1,40 m,
b) sa teretom 1,73 m,
- Brzina kretanja na vodi: a) bez tereta 11,5 km/h,
b) sa teretom 10,6 km/h,
- Brzina kretanja na suvom: 47 km/h,
- Utrošak goriva na 100 km: 150 l,
- Utrošak goriva na 1 moto čas: 50 l,
- Nosivost: a) na vodi 10 t (72 vojnika ili 12 sanitetskih nosila),
b) na zemlji 5 t (72 vojnika ili 12 sanitetskih nosila),
- Akcioni radijus: a) pri kretanju na suvom sa teretom 5 t 480 – 500 km,
b) pri kretanju na vodi sa teretom 10 t 14 – 15h,
- Posadu PTS - M čine 2 člana: komandir i vozač.

Uticao amfibijskog transportera PTS-M na zemljište

Amfibijski transporter PTS-M može da se kreće po suvom i po vodi. Za kretanje po suvom služi mu hodni deo (gusenice), a za kretanje po vodi – propeleri i kormila. Hodni deo transportera pokreće obrtni moment, koji se od radilice motora, preko transmisije, prenosi na pogonske točkove. Hodni deo obuhvata: dve gusenice (leva i desna), dva pogonska točka, dva lenjivca sa mehanizmima za natezanje gusenica, 12 potpornih točkova i podvozak (Tehničko uputstvo Amfibijski transporter PTS-M, 1973).

Uticao transportera na zemljište ogleda:

1. prilikom kretanja transportera,
2. prilikom mirovanja transportera, odnosno stacioniranja na stajanci.

1. Prilikom kretanja transportera gusenice svojim člancima kidaju, lome i razbacuju sa strane površinski sloj zemljišta, stvarajući kolotrage. Naime, usled težine transportera i njegovog kretanja ispuni (greben) na člancima gusenica se usađuju u tlo i kidaju delove zemljišta (ukoliko je vegetativan sloj kidaju se čitavi buseni). Ujedno ih lome i odvajaju od ostatka tla, a ravan deo članaka gusenica otkinutu količinu zemljišta nosi sve dok ne dođe do ponovnog usađivanja članaka u zemljište, kada dolazi do odbacivanja sa strane postojeće količine sa ravnih delova članaka usled sudara sa podlogom. Kada ne bi postojali ispuni na člancima gusenice došlo bi do proklizavanja transportera, odnosno on ne bi mogao da se kreće. Time se narušava i oštećuje zemljište, posebno njegov vegetativni sloj.

Negativni uticaj naročito dolazi do izražaja u dva slučaja, usled:

- kretanja marševske kolone transportera i
- kretanja transportera preko vlažnog zemljišta.

Da bi se otklonio negativan uticaj transportera na zemljište, neophodno bi bilo izvršiti dogradnju u smislu postavljanja specijalnih gumenih odbojnika na grebene članaka transportera kako bi se smanjila moć kidanja površinskog sloja zemljišta. Dato rešenje pokazalo se jako dobrim i korisnim, a patentirale su ga oružane snage Kraljevine Švedske i koriste ga na svim guseničnim vozilima, pa i na amfibijama. Gumeni odbojnici izrađeni su od specijalne legure gume i plastike, te ne može doći do smrzavanja i pucanja na ekstremno niskim temperaturama, ali zato odbojnici imaju jako oštru i veliku prodornu moć, te samim tim otkidaju manje količine zemljišta.

2. Prilikom mirovanja transportera, odnosno stacioniranja na stajanci tipičan je primer zagađenja zemljišta tečnim otpadnim materijama, odnosno negativnog uticaja transportera na zemljište. Amfibijski transporteri smešteni su u posebnom delu kasarne, u parku tehničkih sredstava. Sredstva su smeštena na otvorenom, na podlozi koja je prekrivena vegetacijom, a ispod hodnog dela sredstva (leva i desna gusenica) zemljište je presvučeno tucanikom na koji su postavljene daske po čitavoj dužini. Ispred sredstva stoji znak upozorenja da je zabranjeno stajati ispred ili iza oruđa kada je motor pokrenut.

Negativni efekat transportera ispoljava se izlivanjem goriva i maziva iz kaljužnih prostora transportera. Po tehničkom rešenju proizvođača (zanimljiva je činjenica da je sredstvo ostalo autentično od dana proizvodnje do danas) u trupu sredstva smešteni su motor i ostali pogonski delovi. Tehnička konstrukcija sredstva urađena je tako da ono ima prirodno hlađenje, sa raznim otvorima u samom trupu, sa gornje strane. To, naravno, ne bi predstavljalo nikakav problem da je sredstvo skladišteno na adekvatan način – u hangaru ili garaži.

Prilikom loših meteoroloških uslova – pojave kiše ili snega, dolazi do pojave spiranja mešavine čestica prašine i masti, ulja i maziva sa motora, transmisije i ostalih pogonski elemenata sredstva. To, naravno, i nije loše, ali postoji jedan veliki nedostatak, koji se ogleda u tome da, kada se napuni trup sredstva (kaljužne komore), tečna materija (smeša kišnice ili otopljenog snega i goriva, ulja i maziva) mora negde da se ispusti pomoću otvora na dnu trupa sredstva (otočni ventili), kako bi ono uopšte moglo da se koristi. Imajući u vidu da je većina ovih sredstava u dugoročnoj konzervaciji (četiri godine), ona se ne mogu pomerati, odnosno startovati, ali se zato i iz njih moraju ispuštati otpadne materije. Tečna materija ispušta se na stajanku (stajanke u oba pontonirska bataljona su zemljanog tipa), odnosno vegetaciju, što naravno ima za posledicu da na tom prostoru skoro i da ne postoji vegetacija. Izgled dela stajanke ispod amfibijskog transportera PTS-M prikazan je na slici 6.



Slika 6 – Izgled zemljišta na stajanci
Figure 6 – Ground of a transporter parking area

Da bi se otklonio negativan uticaj transportera na zemljište prilikom boravka na stajanci, bilo je neophodno postaviti posebne posude za prikupljanje otpadne materije ispod ispusnih otvora. Ovim prostim rešenjem sprečilo se izlivanje otpadnih materija direktno na tlo, a i naknadnim posebnim tehnološkim procesima prerade naftnih derivata mogla bi se preraditi prikupljena količina otpadnih materija.

Uticaj amfibijskog transportera PTS-M na vazduh

Uticaj amfibijskog transportera PTS-M na vazduh ostvaruje se na osnovu činjenice da je amfibijski transporter PTS-M zapravo mobilni izvor zagađenja vazduha. Karakteristika ovog izvora je što njegov uticaj nije permanentan tokom cele godine, i što se ispoljava uglavnom van naseljenih mesta, što predstavlja bitnu razliku između transportera i ostalih mobilnih izvora zagađenja. Takođe, to znači i da je uticaj transportera na vazduh zapravo drastično manji u odnosu na ostale mobilne izvore zagađenja. Motor transportera sa svim svojim sklopovima i uređajima predstavlja celokupni izvor zagađujućih materija koji dospevaju u vazduh, a proizvodi ih transporter.

Prilikom rada transportera preko izduvne grane motora, odnosno preko izduvnih gasova koji se javljaju kao posledica rada motora sa unutrašnjim sagorevanjem, u vazduh dospevaju različite vrste i količine zagađujućih materija. Na osnovu podataka iz zvaničnih izveštaja koje je objavilo Ministarstvo za vanredne situacije Vlade Ruske Federacije, u izduvnim gasovima motora ovog i sličnog tipa ima oko 180 organskih komponenta, od čega je:

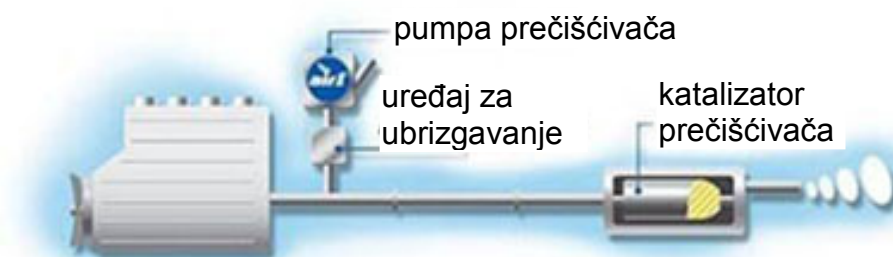
- oko 45% zasićenih ugljovodnika,
- oko 42% nezasićenih ugljovodnika,
- oko 9% aromatičnih jedinjenja,
- oko 3% aldehida i ketona,
- oko 0,6% alkohola i
- oko 0,4% ostalih jedinjenja.

Da bi se smanjila emisija štetnih gasova i čestica iz motora transportera, Ministarstvo odbrane Ruske Federacije izradilo je nekoliko studija vezanih za unapređenje motora velikih kapaciteta i snage, a koji se koriste za vozila ruskih kopnenih oružanih snaga – transporteri, tenkovi, teretna motorna vozila i slično. Rezultat ovih studija bio je uvođenje dodatne opreme na sve motore.

Dodatna oprema značila bi ugrađivanje „uređaja za prečišćavanje izduvnih gasova”. Svrha uređaja bila bi da unapredi „prehranjivanje” motora, ali ne u pogledu njihove snage, već u pogledu smanjenja njihovog negativnog uticaja na životnu sredinu. Izgled uređaja sa delovima prikazan je na slici 7 (<http://www.planeta.org.yu>).

Uređaj je jednostavan i ima tri sastavna dela:

- pumpu prečišćivača,
- uređaj za ubrizgavanje i
- katalizator prečišćivača.



Slika 7 – Izgled prečišćivača sa delovima
Figure 7 – Engine filter with parts

Uticaj amfibijskog transportera PTS-M na vodu

Amfibijski transporter PTS-M može da se kreće po suvom i po vodi. Za kretanje po vodi transporter koristi uređaj za kretanje po vodi – propelere i kormila. Uređaj za kretanje po vodi transportera pokreće obrtni moment, koji se od radilice motora, preko transmisije, prenosi na propelere, a njima se upravlja preko komandi za upravljanje kormilima, u kabini (upravljačkom odeljenju) transportera. Radi obezbeđenja kretanja po vodi, u transporteru postoje dva propelera i dva kormila. Po principu dejstva, propeleri spadaju u tip reakcionih hidrauličnih pokretača, čije se dejstvo zasniva na izbacivanju vode koju oni zahvataju s vodene površine po kojoj se kreću. Usled toga se produkuje reaktivno-potisna sila koja gura transporter u suprotnu stranu od smera izbacivanja vode. Veličina te sile, a na osnovu toga i brzina kretanja transportera, zavise od količine vode koja se izbacuje i brzine izbacivanja. Propeleri su smešteni u dva tunela, u krmenom delu transportera. Oblici tunela omogućavaju ravnomerno pritanje vode do propelera. Uređaj za kretanje po vodi sastoji se od: dva propelera, dva pogonska vratila propelera sa ležištima i komande za upravljanje kormilima i dva kormila (Tehničko uputstvo Amfibijski transporter PTS-M, 1973).

Negativni uticaj transportera na vodu ispoljava se tokom plovidbe transportera, a spoljava se, prevashodno, u četiri segmenta zagađivanja voda:

- spiranje masti, ulja i maziva,
- mutnoća vode i
- uticaj na akvatičnu floru i faunu.

Nažalost, konstrukcijska izvedba transportera ne dozvoljava bilo kakve modifikacije uređaja za kretanje po vodi, te je time dosta teško otkloniti negativni uticaj transportera na vodu. Ministarstvo odbrane Ruske Federacije (tada bivšeg SSSR-a), tokom 80-tih godina XX veka pokušalo je da poboljša i unapredi postojeći sistem za kretanje po vodi, kako bi se smanjio negativni uticaj na životnu sredinu amfibijskih sredstava, ali značajniji rezultat na ovom polju je izostao.

Jedino poboljšanje moglo bi se ostvariti ukoliko bi došlo do ugradnje uređaja za prečišćavanje motora. Time bi se smanjila emisija štetnih gasova, koja takođe negativno utiče na vode, a samim tim bi se smanjilo i zagrevanje motora i ostalih sklopova koji, pored pumpi za vodu, takođe daju svoj doprinos povećanju temperature vode.

Zaključak

Vojska Srbije do sada je posvećivala pažnju zagađivanju životne sredine u određenoj, ali nedovoljnoj meri. Više se vodilo računa o pravcu duvanja vetrova pri upotrebi dimnih sredstava i bojnih otrova, ali prvenstveno da ne bi nanela gubitke sopstvenim snagama i lokalnom stanovništvu, a manje se

brinula o posledicama po floru i faunu koja je rasprostranjena u zoni dejstva (Todić, 2011, p.429). Transformacijom Vojske, ali i celokupnog društva sa početka 21. veka, u velikoj meri se utiče na shvatanja, delatnost, njihovu organizaciju, planiranje i izvođenje raznih vrsta zadataka u pogledu posledica, koje njihova realizacija prouzrokuje po životnu sredinu. U vojne procene i planiranje zadataka na „mala vrata“ ušla je briga i procene uticaja i rizika na životnu sredinu. U narednoj deceniji očekuje se njena puna ekspanzija u ovu, do pre nekoliko godina, hermetično zatvorenu sredinu.

Amfibijski transporter PTS-M, kao i druga sredstva u operativnoj upotrebi, moraju se modifikovati radi smanjenja njihovog negativnog uticaja na životnu sredinu. Alternativa u rešavanju ovog problema svakako bi bila i tendencija državnog vrha u pravcu modernizacije i razvoja tehnike i opreme. Amfibijski transporter PTS-M i druga sredstva slične namene, značajna su, pored ostalog, i zbog činjenice da spadaju u posebnu grupu sredstava – za izvršenje 2. zadatka 3. misije Vojske Srbije (pomoć civilnim strukturama vlasti u slučaju prirodnih nepogoda, tehničko-tehnoloških nepogoda i drugih nesreća).

Literatura

Indić, D., Terzić, M., Ivanković, N., 2013, Informacioni sistemi u upravljanju rizicima u životnoj sredini, *Vojnotehnički glasnik/Military Technical Courier*, 61 (1), p.210.

Milojević, D., 2010, Tendencije u razvoju sredstava za savlađivanje vodenih prepreka u savremenim armijama, *Novi glasnik Vojske Srbije*, 1 (1), p.125.

Tehničko uputstvo, 1973, *Amfibijski transporter PTS – M, knjiga 1. i 2.*, Beograd, Vojna štamparija.

Tehničko uputstvo, 1970, *Amfibijska skela GSP, knjiga 1. i 2.*, Beograd, Vojna štamparija.

Todić, D., 2011, Mesto i uloga životne sredine u politici bezbednosti Republike Srbije, *Vojno delo*, 63 (3), p.429.

Vuruna, M., Bakrač S., Lješević, M., Milanović, M., 2012, *Zaštita životne sredine*, Beograd, Medija centar Odbrana.

<http://www.fas.org/man/dod-101/sys/land/aaav.htm>

<http://www.naval-technology.com/projects/zubr>

<http://www.planeta.org.yu>

INFLUENCE OF THE AMPHIBIOUS TRANSPORTER STM – M ON ENVIRONMENT

FIELD: Environmental Safety

ARTICLE TYPE: Professional Practice

ARTICLE LANGUAGE: Serbian

Summary:

The Serbian Army is the only institution of the social system in the Republic of Serbia which possesses amphibious vehicles and uses them for their designated purpose. The goal of this paper is to draw

conclusions regarding the influence of amphibious vehicles on the three parts of the environment many scientists find the most important: land, air and water. The paper processes the influence of amphibious military vehicles on the basic parts of environment, as well as the measures for the improvement of safety and environmental management systems regarding the change in the usage and reconstruction of the vehicles. This paper is based on the authors' own experience in work with amphibious vehicles combined with the basic theoretical postulates of the safety and environmental management systems. It also shows how many negative consequences on the environment can be caused by just one type of the military vehicles. It is very important to emphasize that this paper does not include all negative influences of amphibious vehicles on the environment, since it is based on the negative influence of amphibious vehicles on the basic indicators of environment only.

Introduction

Some basic information about environment pollution is given here as well as Figure 1 with some basic types of pollution caused by Armed Forces.

Development of amphibious vehicles in foreign Armed Forces

This short historical review of all amphibious vehicles in the world and their origins is illustrated with some of their past and future examples. Development of amphibious vehicles in the Serbian Armed Forces

Besides some basic facts about amphibious vehicles in the Serbian Armed Forces, the paper concentrates on the amphibious transporter STM – M. Its tactical and technical specifications are given and its looks can be seen in Figure 5.

Influence of the amphibious transporter STM – M on environment

The advantages and disadvantages of using the transporter are discussed as well as the influences of the transporter on the basic elements of environment – land, air and water. Some measures for improving the usage of the transporter are proposed. One example of the harmful consequences of its wrong maintenance and use is presented in Figure 6. A certain modification of the transporter, involving minimal financial resources, has been proposed.

Conclusion

After giving some facts about the transporter non-designated usage and its maintenance, the conclusion focuses on a proposed solution for making transporters more useful and less harmful for the environment.

Key words: Serbian Armed Forces, environmental engineering, amphibious vehicles

Datum prijema članka/Paper received on: 28. 11. 2013.

Datum dostavljanja ispravki/Manuscript corrections submitted on: 19. 12. 2013.

Datum konačnog prihvatanja članka za objavljivanje/Paper accepted for publishing on: 21. 12. 2013.