

**PRAĆENJE I MJERENJE UČINAKA ZAŠTITE ŽIVOTNE SREDINE  
BOKO-KOTORSKOG ZALIVA  
KAO OSNOV ZA USPOSTAVLJANJE ZAHTJEVA ( ISO 14001:2004)**

**MONITORING AND MEASUREMENT OF IMPACT OF ENVIRONMENTAL  
PROTECTION OF BOKA-KOTORSKA BAY AS A BASIS FOR  
DETERMINATION OF REQUIREMENTS  
( ISO 14001:2004)**

Doc. dr Radovan Orlandić<sup>1)</sup> Doc. dr Nikola Konjević<sup>2)</sup>,  
mr Pavle K. Popović<sup>3)</sup> Doc. dr Deda Đelović<sup>4)</sup> mr Oto Iker<sup>5)</sup>

**ABSTRAKT:** Polazeći od već dobijenih rezultata istraživanja<sup>6)</sup> postavljena je dobra osnova za dalje praćenje i mjerenje učinaka zaštite životne sredine. Cilj je uspostavljanje svakodnevne prakse u praćenju dostizanja opštih i posebnih ciljeva radi ostvarivanja stalnih poboljšanja i definisanje podataka za vrednovanje učinaka na zaštiti životne sredine. Različiti izvori zagađenja životne sredine koji mogu nastati sa brodova identifikovani su međunarodnom konvencijom o sprečavanju zagađenja mora sa brodova (International Convention on the Prevention of Pollution from Ships – MARPOL). Primjena ove konvencije u nadležnosti je svake države članice međunarodne pomorske organizacije (International Maritime Organization - IMO)<sup>7)</sup>. Crna Gora kao država članica IMO-a je u obavezi sprovođenja svih zahtjeva ove konvencije. Za istraživanje je uzeta oblast bokokotorskog zaliva, usljed specifične topografije i sve većeg broja turističkih brodova –kruzera koji dolaze u ovaj zaliv<sup>8)</sup>.

**Ključne riječi:** Mjerenje i praćenje učinaka zaštite životne sredine, Ekološki sigurnosni kriterijumi, Biološki monitoring (SIBWQM), Efikasno upravljanje EU/IPA Projektima ;

**ABSTRACT:** Starting from the previously obtained results of the research<sup>6)</sup> there has been set a good basis for further monitoring and measurements of impact of environmental protection. The aim is establishment of everyday practice in monitoring of achievement of general and special aims for the purpose of achievement of constant improvements and defining data for valuation of impact to the environmental protection. Different sources of environmental pollution that may occur from the vessels have been identified by the international convention on prevention of the sea pollution from the ships (International Convention on the Prevention of Pollution from Ships – MARPOL). Application of this Convention is under the competence of each member country of the International Maritime Organization - IMO<sup>7)</sup>. Montenegro, as a member country of IMO, is obliged to conduct all the requirements of this conventions. For the research, there was taken the area of Boka-Kotorska bay, due to the specific topography and the increasing number of passenger ships – cruisers coming to the bay<sup>8)</sup>.

**Key words:** Measurement and monitoring of the impacts of the environmental protection, Ecological safety criteria, Biological monitoring (SIBWQM), Efficient management of EU/IPA projects;

- 
- 1) Doc. dr Radovan Orlandić., Pomorski fakultet-Bar; mail: r.orlandic@t-com.me
  - 2) Doc. Nikola Konjević Fakultet za mediteranske poslovne studije -Tivat; Luka Kotor AD mail:portofkotorboard@t-com.me
  - 3) mr Pavle K. Popović dipl. ing., Fakultet za mediteranske poslovne studije -Tivat; Rukovodilac sektora kvaliteta Luka Kotor AD ; mail:pavle.popovic@portofkotor.co.me
  - 4) Doc. dr Deda Đelović., Pomorski fakultet-Bar ; "Luka Bar"; mail:deda.djelolovic@lukabar.me
  - 5) mr Oto Iker., ing.nautike., Fakultet za mediteranske poslovne studije-Tivat; Rukovodilac centra za obuku pomoraca FMS; mail:iker@t-com.me
  - 6) Ovaj rad je nastavak istraživanja sa XV savjetovanja **SQM 2011 Tivat** " Ozone Depleting Substances Record Book -[COBISS.CG-ID [512392674](#)] Centar za kvalitet Mašinski fakultet Podgorica; **FQ2011 Kragujevac** " "Investigation on air pollution from shipping in Boka Bay" -[COBISS.CG-ID [512386786](#)] Centar za kvalitet- Mašinski fakultet Kragujevac; **FQCE 2013 -Beograd** - Fondacija za kulturu kvaliteta i časopis "Kvalitet" - "Complementary with ISO 9001 Requirements convention (Solus, Marpol and load line) and their compliance with mandatory rules in company"
  - 7) This research is a continuation of " IMO Workshop on the Implementation and Enforcement of the Marpol Convention-Bar - November (2012). Maritime safety department Government of Montenegro and Marine Environment Div.
  - 8) Radionica "JASPPER" EU/IPA Projekat "Uticaj komunalnih otpadnih voda na sanitarni kvalitet kupališta Crnogorskog primorja - Zavod za hidrometeorologiju C.G. Institut za biologiju mora Kotor (Tivat 2014)

## 1. UVOD

Danas su morski ekosistemi, a pogotovo područje bokokotorskog zaliva, izloženi trajnom antropogenom riziku iznenadnog zagađenja. Nivo ekološke opasnosti i ekonomskih troškova u takvim slučajevima snažno zavisi od toga koliko brzo se mogu donjeti odluke za njeno otklanjanje. Mjerenje i praćenje učinaka zaštite životne sredine ne predstavlja svakodnevnu praksu. U praksi praćenje ne uključuje sakupljanje ažuriranih informacija koje se odnose na mjerenja i opažanja tokom vremena. Dobijeni rezultati mjerenja nijesu kvantifikovani, a dobijeni rezultati opažanja nijesu prezentirani kao kvalitativna kategorija.

Definisanje i ratifikacija pravnih okvira ogleda se kroz Konvencije, Protokole uz finansiranje programa saradnje za praćenje i ocjenjivanje dalekosežne transmisije zagađenja u Evropi ("EMEP" Protokol, "JASPPER" EU/IPA Projekat) ([1],[2]).

Predhodna istraživanja ([3],[4],[5]) i ovaj rad imaju za cilj da se:

- daju smjernice i uspostavi okvir za kreiranje novih politika kroz praćenje sprovođenja utvrđenih mjera i njihovih efekata da bi se obezbijedila bolja zaštita životne sredine od zagađivanja u dugoročnom smislu;
- otkriju uzročno-posljedične veze zagađujućih aktivnosti i da se definišu mjera zaštite;
- definišu procedure, procesi, postupci i mjere koji uključuju i sva potrebna praćenja, mjerenja procesa i aktivnosti vezanih za zaštitu životne okoline (akcentat na biomonitoring).

## 2. DEFINISANJE EKOLOŠKIH SIGURNOSNIH KRITERIJUMA VODENIH EKO SISTEMA

Široko je prihvaćeno da efikasno upravljanje vodnim resursima treba da bude zasnovano na ekološki sigurnim kriterijumima i stoga mora da uključi procjenu važećih i savremenih informacija o stanju prirodnih vodenih ekosistema.

Ekološki sigurnosni kriterijumi podrazumjevaju:

- ✓ Smanjenje prekograničnog zagađenja i očuvanje morskog eko-sistema;
- ✓ Jačanje dugoročne prekogranične saradnje relevantnih subjekata u domenu sprečavanja zagađenja mora;
- ✓ Uspostavljanje modela za nadziranje i otkrivanje prekograničnih parametara zagađenja mora;
- ✓ Uspostavljanje saradnje i povećanje kapaciteta za zajednički nadzor i upravljanje otpadnim

vodama između relevantnih institucija sa obje strane granice;

- ✓ Povećanje nivoa znanja i kapaciteta regionalnih stručnjaka u polju nadzora kvaliteta morske vode i upravljanje prekograničnim efektima otpadnih voda;
- ✓ Osiguranje vidljivosti projekata EU i samim tim podizanje svijesti o značaju i prednostima zajedničkog prekograničnog pristupa prevenciji zagađenja mora.
- ✓ identifikaciju aspekata životne sredine koji proističu iz prošlih, sadašnjih ili planiranih aktivnosti i da utvrdi uticaje od značaja po životnu sredinu;
- ✓ identifikaciju i primjenu zakonskih propisa i ostalih zahtjeva sa kojima se posloводство saglasilo;
- ✓ definisanje prioriteta i odgovarajućih opštih i posebnih ciljeva zaštite životne sredine;
- ✓ definisanje strukture i programa za primjenu politike za ostvarenje opštih i posebnih ciljeva;
- ✓ planiranje, kontrolu, praćenje, sprovođenje preventivnih i korektivnih mjera, provjera i preispitivanja u smislu usaglašenosti politike i adekvatnosti samog sistema;
- ✓ sposobnost prilagođavanja u izmijenjenim okolnostima.

### 2.1. Očekivani rezultati

- Efikasno upravljanje EU/IPA Projektima čime se povećava institucionalni kapaciteti za korišćenje EU fondova;
- Uspostavljanje modela za monitoring prekograničnih parametara zagađenja;
- Povećanje nivoa znanja i kapaciteta regionalnih stručnjaka u domenu monitoringa kvaliteta morske vode.

## 3. SISTEMI UPRAVLJANJA ZAŠTITOM ŽIVOTNE SREDINE

Uvođenje sistema upravljanja zaštitom životne sredine na osnovu zahtjeva međunarodnog standarda ISO 14001:2004 (EMS), navodi kompanije da definišu ciljeve i da unaprijede učinak zaštite životne sredine na akvatorijumu za koji su dobile koncesiju i gdje obavljaju svoju djelatnost.

Menadžment kompanija treba da:

- periodično preispitiva i vrši vrednovanje EMS-a kako bi se identifikovale mogućnosti za njegovo stalno unapređivanje u smislu poboljšanja učinaka zaštite životne sredine;

- b) prilikom projektovanja EMS pođe od činjenice da uspostavljeni sistem upravljanja zaštitom životne sredine bazira na Politici zaštite životne sredine.

### 3.1 Sistem za industrijski biološki monitoring kvaliteta vode (SIBWQM)

Problem razvoja i unapređenja metoda i alata ranog upozorenja nivoa zagađenja koji je štetan za okolinu i ljudski rod, od velikog značaja današnjice. U okviru ovakvog pristupa stvoren je Sistem za industrijski biološki monitoring kvaliteta vode (SIBWQM). Ovaj sistem ima za cilj da obezbijedi pravovremeni nadzor nivoa toksičnosti vode. Do danas takvi automatski sistemi postavljeni su u vodama St. Peterburga i korišćeni su u industrijskom radu više od godinu dana [6].

Svjetska praksa pokazuje da monitoring ekoloških komponenti (vazduh, površinske vode, sedimenti na dnu itd.) su zasnovane na automatskim stanicama koje su funkciji obezbjeđenja validnih i tačnih informacija za donošenje odluka u upravljanju usmjerenih ka minimiziranju ekoloških rizika u slučaju hitnih situacija, uključujući i terorizam.

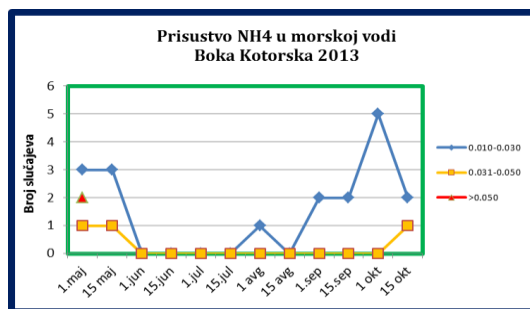
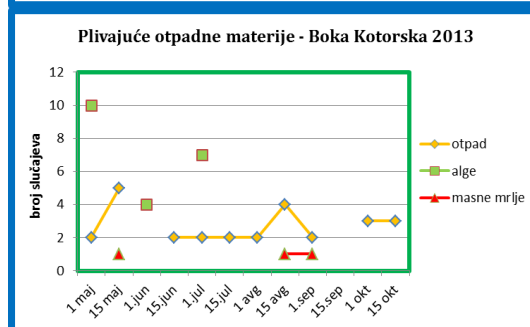
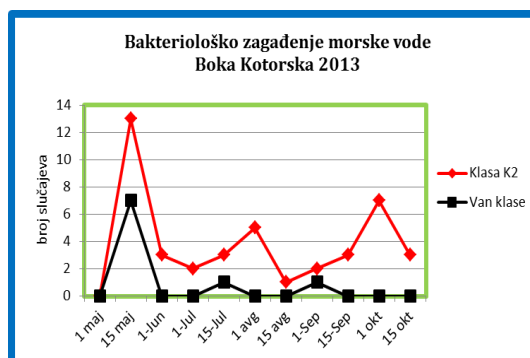
Savremeni tehnički uređaji i automatske stanice za monitoring fizičko-hemijskih parametara ne omogućavaju utvrđivanje uticaja zagađivača na živa bića izazvanih ekološkim promjenama.

Jedina mogućnost da se otkriju negativni uticaji zagađivača na živi svijet i njihovu toksičnost za okolinu jeste da se koristi monitoring zasnovan na biološkim metodama koji uzimaju u obzir multifaktorske sinergijske efekte[6]. Tako je razvoj, implementacija i poboljšanje informativnog sistema (IS) u mogućnosti da analizira u realnom vremenu funkcionalno stanje starosjedilačkih živih bića koji nastanjuju industrijska područja. To je od velikog značaja, kao i uključivanje automatskog biološkog monitoringa u sisteme industrijske kontrole zagađenja zasnovanom na principima ekološke zaštite[7]. Uprkos postojećim problemima, danas u svijetu postoji nedostatak informativnog sistema. Ovaj način monitoringa uključuje analitičke i bioanalitičke komponente i procjenu funkcionalnog stanja sistema.

#### 3.1.1. Zajedničke aktivnosti za prevenciju zagađenja mora "JASPPER"

Izvori zagađenja voda obalnog mora :

- Komunalne otpadne vode;
- Izostanak tretmana otpadnih voda;
- Kratki podvodni ispusti;
- Nelegalni ispusti.



Šema (1-3) Ukupna emisija zagađenja od otpadnih voda (Boka Kotorska)[8].

### 3.2. Ekološki monitoring u realnom vremenu

Ovaj način monitoringa uključuje analitičke i bioanalitičke komponente, na osnovu procjene funkcionalnog stanja starosjedilačkih životinja. Najviše obećavaju one metode koje koriste fiziološke i biohevijame biomarkere. Posebno, velika pažnja je posvećena metodama zasnovanim na registrovanju srčanih aktivnosti školjkastih životinja, npr. beskičmenjaka kao što su rakovi, morski, slatkovodni i kopneni mekušci. Prisustvo eksternog tvrdog oklopa kod velikog broja vrsta, kao i njihova tolerancija na individualno čuvanje u kavezima čini ih pogodnim za korišćenje automatskog sistema monitoringa kao bioindikatori[6].

#### 3.2.1. Rasprava

Oblast primjene ovakvog sistema biomonitoringa može biti prilično širok.

Posebno, jer se daljinski sistem biomonitoringa koji koristi školjkaste beskičmenjake širi preko različitih biotopa, ovaj sistem se može primjeniti :

- a) kao sistem za rano otkrivanje, za kontrolu ekoloških komponenti u potencijalno opasnim mjestima ( na primjer mjesta eksploatacije nafte i gasa, proizvodnje i transporta).

Uslovi:

- "Treba napomenuti da kada ima dovoljna dužina optičkog kabla za osnivanje elektro-optičkog sistema za registraciju analize kardio aktivnosti u normalnim uslovima u prostoriji, ne postoji razlika u lokaciji životinje bioindikatora. Može se postaviti na kopnu ili u dubokoj vodi, kao i u tropskim ili polarnim klimatskim zonama, jer je optički kabal od inertnog materijala (kvarcnog stakla), čije su karakteristike nezavisne od temperature i okruženja (voda ili vazduh)"[6].
- Unapređivanje i prilagođavanje kompjuterskog softvera;
- razvoj automatskih radnih stanica za informacionu podršku za donošenje odluka.
- definisanje informacije o kardiološkoj aktivnosti odabranih životinja i specifičnostima njihove kardiološke aktivnosti u normalnim i stresnim situacijama kako bi se izabrao izvor stresa za procjenu funkcionalnog stanja i "kalibrisanje" životinja, u zavisnosti od njihove reakcije na stres[6].

#### 4. ZAKLJUČAK

Informacije prikupljene tokom ovakvih i sličnih istraživanja, praćenja i mjerenja procesa poslužiće u svrhu:

- a) praćenja dostizanja opštih i posebnih ciljeva radi ostvarivanja stalnih poboljšanja;
- b) praćenja emisija i ispuštanja da bi se odgovorilo na odgovarajuće zakonske i druge zahtjeve ;
- c) obezbjeđivanja podataka za vrednovanje učinaka na zaštiti životne sredine;
- d) obezbjeđivanja podataka radi podrške kontroli nad operacijama.

Da bi prikupljene informacije služile svrsi, u praksi treba:

- ✓ razvijati postupke koji obuhvataju šta će, gdje i kako biti mjereno, koje kvalifikovane osobe će to izvoditi i koje metode će pri tom biti korišćene.
- ✓ osigurati validne rezultate i definisati procedure kako treba koristiti mjernu opremu koja mora biti kalibrisana u propisanim vremenskim intervalima, odnosno etalonirana prije same upotrebe. Postupci vezani za

održavanje, servisiranje i atestiranje (kalibrisanje) kontrolno mjerne opreme u praksi nijesu detaljno opisana u radnim uputstvima koji treba da čine sastavni dio sistema menadžmenta kvalitetom.

#### LITERATURA

- [1] **EMEP** ("Environmental Monitoring Evaluation and Protection Program") – Program za praćenje, procjenu i zaštitu životne sredine.
- [2] **JASPPer** ("Joint Actions for Sea Pollution Prevention" EU/IPA Projekat) (2014)
- [3] Popović, P., Kordić B., "Ozone Depleting Substances Record Book" , **XV** savjetovanje SQM 2011, Centar za kvalitet mašinski fakultet Podgorica, (2011) - (COBISS.CG-ID 512269538).
- [4] Popović, P., Todorović L., Vukčević N., "Complementary with ISO 9001 Requirements convention (Solus, Marpol and load line) and their compliance with mandatory rules in company" , FQCE 2013, - Fondacija za kulturu kvaliteta i časopis "Kvalitet", (2013) - (COBISS.CG-ID 512269538).
- [5] ORLANDIĆ, Radovan, POPOVIĆ, Pavle K. Naučno-stručni osvrt na naprednu ulogu država u okruženju : komplementarnost zahtjeva ISO 9001 i 14001 sa konvencijama (SOLAS, MARPOL i LOAD LINE). *Kvalitet & izvrsnost*, ISSN 2217-852X, 2013, god. 2, br. 5/6, str. 65-70. [COBISS.CG-ID [512442338](#)]
- [6] Kholodkevich S.V., Fedotov V.P., Kuznetsova T.V., Ivanov A.V., Kurakin A.S., Kornienko E.L. Daljinski fiber-optički bio-senzor za stalni biomonitoring kvaliteta površinskih voda i sedimenta dna. Naučno istraživački centar za ekološku bezbjednost, St. Petersburg, Rusija.
- [7] Makhnev P.P., Bekrenev A.V., Baklanov V.S., Kholodkevich S.V., Ivanov A.V., Donchenko V.K., Kurakin A.S., Kornienko E.L., Fedotov V.P. System of Water Supply Safety at Water Supply Stations of St. Petersburg // Water Supply and Sanitary Technique. 2006, vol. 9, pp. 6-16. (in Russian)
- [8] **JASPPer** ("Joint Actions for Sea Pollution Prevention" EU/IPA Projekat; Pavle Đurašković -2014)
- [9] "Monitoring transposition and impementation of the EU environmental acquis" Progress Report 7 , Montenegro /May (2011)g. - March(2012)g.