



## Zaštita životne sredine i baza podataka o putevima

Snežana Radulović<sup>a</sup>, Nada Dragović<sup>a</sup>, Mimoza Jeličić<sup>b</sup>

<sup>a</sup> Institut za puteve a.d. Beograd, Republika Srbija

<sup>b</sup> JP Putevi Srbije, Beograd, Srbija

### PODACI O RADU

DOI: 10.31075/PIS.69.03.05

Stručni rad

Primljen: 19.08.2023.

Prihvaćen: 05.09.2023.

Korespondent autor:

s.radulovicjevremovic@highway.rs

#### Ključne reči:

Baze podataka

Životna sredina

Mere zaštite

Monitoring.

### REZIME

Poslednjih godina svedoci smo intezivne izgradnje putnih pravaca kroz Srbiju. Na svim novoizgrađenim deonicama projektovane su mere zaštite i predviđeno je praćenje uticaja puteva na životnu sredinu. U cilju uspešnog sprovođenja mera i monitoringa nameće se potreba za konsolidovanjem velikog broja i vrste podataka. U okviru JP „Putevi Srbije“ postoji Odeljenje baze podataka koje se bavi poslovima upravljanja, prikupljanja, ažuriranja i analize podataka koji se odnose na puteve, saobraćaj, saobraćajnu signalizaciju i opremu, saobraćajne nezgode, objekte itd. Rad ukazuje na potrebu nadogradnje postojeće baze sa podacima o primenjenim tehničkim merama zaštite životne sredine, zahtevima u pogledu redovnog održavanja i praćenje njihove efikasnosti kroz program monitoringa. Detaljno su predstavljeni svi elementi koje treba uneti u bazu kada su u pitanju tehničke mere zaštite: konstrukcije za zaštitu od buke, separatori za prečišćavanje otpadnih voda sa kolovoza, zaštitne žičane ograde za prilagođene određenim životinjskim vrstama i prolazi za životinje. Baza treba da sadrži i podatke o monitoringu za površinske vode, podzemne vode, vazduh, zemljište i nivo buke. U cilju unapređenja zaštite životne sredine, dati su i predlozi o upotrebi podataka koji su već uneti u postojeću bazu i njihovoj nadogradnji..

## 1. Uvod

Već nekoliko decenija unazad, zaštita životne sredine prisutna je u putogradnji. Prve sveobuhvatne mere zaštite životne sredine zaživele su izgradnjom autoputeva prema Severnoj Makedoniji, Bugarskoj, obilaznice Beograda itd. Poslednjih godina svedoci smo intezivne izgradnje putnih pravaca kroz Srbiju. Na svim novoizgrađenim deonicama predviđene su mere zaštite kao i praćenje uticaja puteva na životnu sredinu. U cilju uspešnog sprovođenja mera i monitoringa nameće se potreba za konsolidovanjem velikog broja i vrste podataka vezanih za ovu problematiku. Radom smo nastojali da prikazemo naše viđenje načina sistematizacije podataka koje treba uneti u postojeći bazu podataka JP „Putevi Srbije“ (JPPS).

## 2. Zaštita životne sredine kroz projektnu dokumentaciju

Zakonskom regulativom iz nekoliko oblasti regulisana je zaštita životne sredine kroz sve nivoe projektnu dokumentacije. Po izradi Idejnog rešenja i dobijenih Lokacijskih uslova, podnosi se Zahtev o obimu i sadržaju studije procene uticaja na životnu sredinu (za projekte sa Liste i Uredbe o utvrđivanju liste projekata

za koje je obavezna procena uticaja i liste projekata za koje se može zahtevati procena uticaja na životnu sredinu) ili Zahteva o potrebi izrade studije procene uticaja na životnu sredinu (za projekte sa Liste II iste Uredbe), Ministarstvu zaštite životne sredine. Ministarstvo donosi rešenje o podnetom zahtevu i ukoliko je potrebno, pristupa se izradi Studije procene uticaja na životnu sredinu. Krajnji rezultat studije, uprošćeno rečeno, su mere zaštite životne sredine i plan praćenja stanja životne sredine (poglavlje 8 i 9 prema obimu i sadržaju studije procene uticaja na životnu sredinu). Ova poglavlja predstavljaju, između ostalog, osnovu za izradu Projekta za građevinsku dozvoli (PGD) i Projekta za izvođenje (PZI). Kroz sve nivoe projektnu dokumentaciju (IP, PGD, PZI, PIO), Projektom tehničkih mera zaštite životne sredine obrađuju se mere zaštite životne sredine. Neke od njih su sadržane i detaljno obrađene i u drugim projektima kao što je Projekat odvodnjavanja, Projekat saobraćajne signalizacije i opreme, Projekat uređenja putnog pojasa i drugi.

Po izvođenju objekta izrađuje se Projekat izvedenog objekta (PIO), kojim se prikazuju i sve eventualne promene u odnosu na projekat, nastale u toku izvođenja.

Konkretno, promene mogu nastati, kada su mere zaštite životne sredine u pitanju, usled naknadne eksproprijacije objekta za koje je bila predviđena zaštita od uticaja buke i da ta konstrukcija za zaštitu nije izvedena ili su joj promenjeni gabariti. Iz tih razloga, jedini validni izvor podataka za formiranje baze podataka o novoizgrađenim objektima i primenjenim merama zaštite životne sredini su, upravo, Projekti izvedenog objekta.

Podizanjem svesti građana u domenu zaštite životne sredine, sve češće se na nivou lokalne samouprave podnose žalbe inspektorima zaštite životne sredine u cilju provere nivoa buke koja potiče od saobraćaja. Ukoliko se merenjem utvrdi da postoji prekoračenje zakonski definisanih graničnih vrednosti nivoa buke, JPPS u određenom roku pokreće izradu neophodne tehničke dokumentacije kako bi se sprovedla odgovarajuća zaštita. Mere zaštite životne sredine proistekle na ovaj način, takođe moraju biti evidentirane u bazi.

### 3. Baza podataka JP „Putevi Srbije“

U okviru organizacione strukture JPPS postoji Sektor za upravljačko informativne sisteme. Ovaj Sektor, u skladu sa Zakonom o putevima, obavlja delatnosti: vođenja evidencije o državnim putevima, označavanja državnih puteva i saobraćajno-tehničkih podataka vezanih za puteve, kao i upravljanje saobraćajem, snimanje saobraćajnog opterećenja i brojanje vozila na državnom putu. U okviru ovog sektora, Odeljenje baze podataka bavi se poslovima razvoja i upravljanja bazama podataka u skladu sa najnovijim tehnologijama i savremenom svetskom praksom.

GIS portal JPPS predstavlja web aplikaciju koja omogućava centralizovani i sveobuhvatni uvid u podatke iz centralne geoprostorne baze JPPS putem vizualizacije sadržaja na jedinstvenoj interaktivnoj mapi, uz mogućnost primene različitih prostornih analiza, pretraga, preklapanja različitih tipova podataka, generisanja izveštaja itd. Kako se u centralnu bazu podataka smeštaju podaci iz specijalizovanih (nativnih) baza, na GIS portalu JPPS mogu se videti najvažniji podaci o: referentnom sistemu državnih puteva, brojanju saobraćaja, osovinskom opterećenju, oceni stanja putne mreže, putnim objektima, nestabilnim pojavama, pružnim prelazima, elementima ITS opreme, naplatnim stanicama, pratećim sadržajima javnog puta, biciklističkim stazama, saobraćajnim nezgodama, podaci iz različitih projekata i studija sprovedenih u okviru JPPS, teritorijama održavanja puteva, energetskom menadžmentu, evropskoj mreži puteva, registru prostornih jedinica, organizacionim jedinicama MUP-a, kao i ortofoto snimak Republike Srbije.

Centralna geoprostorna baza sadrži različite tipove prostornih podataka pri čemu se svaka klasa podataka opisuje setom određenih atributa. Za potrebe formiranja geoprostorne baze izvršeno je georeferenciranje objekata koji su prikazani u vidu tačaka, linija i poligona.

Podaci su dobijeni iz različitih izvora kao npr. iz drugih specijalizovanih baza podataka, različitih alfa numeričkih baza, kao rezultat projekata i studija sprovedenih u okviru JPPS, prikupljanjem podataka na terenu korišćenjem GPS-a kao i drugih namenskih uređaja i senzora za beleženje različitih vrednosti i pokazatelja. Dinamika ažuriranja podataka razlikuje se u zavisnosti od tipa podataka, kod nekih se ažuriranje vrši periodično na određeni broj dana ili meseci, dok se kod drugih vrši u realnom vremenu putem direktnog slanja podataka sa mernog uređaja.

### 3. Proširivanje baze podataka

Uključivanje podataka o merama zaštite i rezultata monitoringa životne sredine u centralnu geoprostornu bazu moguće je ostvariti dopunama postojećih specijalizovanih baza sa novim atributima, kao i formiranjem novih baza za one elemente koji do sada nisu uključeni.

#### 4.1 Mere zaštite životne sredine u bazi podataka

Kroz baze podataka moguće je predstaviti sledeće mere zaštite životne sredine: konstrukcije za zaštitu od buke, separatore za prečišćavanje otpadnih voda sa kolovoza, retenzije, prolaze za životinje i žičane ograde.

##### • Prolazi za životinje

Izgradnjom saobraćajnica dolazi do presecanja prirodnih staništa životinja, kako bi se izbegle neželjene posledice, potrebno je omogućiti kretanje životinja sa jedne na drugu stranu saobraćajnice. Prelazi su mogući iznad tunela, ispod mostova, kroz cevaste i pločaste propuste koji po svojim karakteristikama zadovoljavaju uslove date Pravilnikom o specijalnim tehničko-tehnološkim rešenjima koja omogućavaju nesmetanu i sigurnu komunikaciju divljih životinja. U svrhu obezbeđenja funkcionalnosti prolaza neophodno je redovnim održavanjem obezbediti njegovu prohodnost, proveravati stanje žičane ograde pre i posle prolaza i adekvatno održavati taj deo putnog pojasa sa žbunastim rastinjem koje ima funkciju navođenja životinja ka prolazu

##### • Konstrukcije za zaštitu od buke

Baza konstrukcija za zaštitu od buke (zidova) pored osnovnih podataka neophodno je da sadrži i niz atributa koji su potrebni kako bi se omogućilo njihovo redovno održavanje i funkcionalnost. Informacije o vrsti, dimenzijama i boji talpi služe kako bi se po potrebi, usled oštećenja, one zamenile. Godina izgradnje konstrukcije za zaštitu od buke je od ključnog značaja jer se tokom vremena njena efikasnost umanjuje pa je u određenom trenutku potrebno izvršiti zamenu svih talpi. Takođe, u svrhu očuvanja akustičnih svojstava, potrebno je redovno čišćenje apsorpcionih talpi.

**Tabela 1. Zaštita faune - prolazi za životinje**

| postojeća baza / nova baza | atributi  | komentar  |
|----------------------------|---|---|
| mostovi                    | -deonica puta<br>-stacionaža početka i kraja mosta<br>-dužina mosta<br>-vrsta prepreke (naziv vodotoka)<br>-vrsta prolaza:<br>1. prolaz za krupne divlje životinje<br>2. prolaz za male divlje životinje<br>3. prolaz za vodozemce i gmizavce<br>-naziv lovišta<br>-stanje prohodnosti / funkcionalnost prolaza<br>-slika | svaki most koji ima funkciju prolaza za životinje dopuniti sa navedenim atributima u zavisnosti od vrsta životinja kojima je namenjen   |
| propusti                   | -deonica puta<br>-stacionaža propusta<br>-vrsta propusta<br>-dimenzije propusta<br>-vrsta prolaza:<br>2. prolaz za male divlje životinje<br>3. prolaz za vodozemce i gmizavce<br>--naziv lovišta<br>-stanje prohodnosti / funkcionalnost prolaza<br>-slika  | svaki propust koji ima funkciju prolaza za životinje dopuniti sa navedenim atributima u zavisnosti od vrsta životinja kojima je namenjen  |
| tuneli                     | -deonica puta<br>-stacionaža početka i kraja tunela<br>-dužina tunela<br>-vrsta prolaza:<br>1. prolaz za krupne divlje životinje<br>2. prolaz za male divlje životinje<br>3. prolaz za vodozemce i gmizavce<br>-naziv lovišta   | prostor iznad tunela koji ima funkciju prolaza za životinje dopuniti sa navedenim atributima  |
| žičane ograde              | -deonica puta<br>-leva/desna strana puta<br>-koordinate početka i kraja modifikovane žičane ograde<br>-tip modifikovane žičane ograde<br>:<br>1. žičana ograda sa progušćenim okcima (farmemrska mreža)<br>2. žičana ograda sa zaštitom za amfibije<br>3. žičana ograda sa visinom većom od standardne (>1.4m)<br>-slika  | -pre i posle svakog mosta i propusta kao i iznad ulaznog i izlaznog portala tunela koji imaju funkciju prolaza za životinje postavlja se modifikovana žičana ograda<br>-modifikovane žičane ograde postavljaju se i na lokacijama gde nema prolaza za životinje u cilju sprečavanja izlaska životinja na saobraćajnicu. |
| granice lovišta            | -naziv lovišta<br>-površina lovišta<br>-naziv korisnika lovišta   |   |
| uređenje putnog pojasa     | -deonica puta<br>-leva/desna strana puta<br>-stacionaža početka i kraja rastinja grupacije žbunja)<br>-koordinate početka i kraja rastinja (grupacije žbunja)<br>-dužina rastinja (grupacije žbunja)<br>-biljna vrsta<br>-stanje rastinja (grupacije žbunja)<br>-slika  | pre i posle propusta i mostova sade se žbunaste vrste u cilju navođenja životinja na prolaz ispod saobraćajnice   |

**Tabela 2. Zaštita stanovništva od buke - konstrukcije za zaštitu od buke**

| postojeća baza / nova baza               | atributi  | komentar  |
|--|---|---|
| konstrukcije (zidovi) za zaštitu od buke | -deonica puta<br>-leva/desna strana puta<br>-stacionaža početka i kraja konstrukcije<br>-koordinate početka i kraja konstrukcije<br>-konstrukcija po projektu / po žalbi<br>-dužina zida<br>-površina zida<br>-vrsta talpi: apsorpcione, refleksione, transparentne<br>-broj talpi po: vrsti, RAL bojama i dimenzijama<br>-stanje konstrukcije (oštećenja)<br>-godina izgradnje<br>-godina zamene talpi<br>-datum redovnog čišćenja<br>-slika | -redovno čišćenje talpi obezbeđuje očuvanje akustičkih svojstava<br>-posle određenog broja godina, u zavisnosti od specifikacije proizvođača, neophodna je zamena svih talpi usled gubitka akustičkih svojstava |
| zaštitne i odbojne ograde                | -deonica puta<br>-leva/desna strana puta<br>-stacionaža početka i kraja odbojne ograde<br>-vrsta odbojne ograde<br>-stanje odbojne ograde   | na lokacijama gde su postavljene konstrukcije za zaštitu od buke postavlja se odgovarajući tip odbojne ograde koja je uskladen sa pozicijom konstrukcije  |

• **Separatori i retenzije**

U cilju zaštite zemljišta, površinskih i podzemnih voda na brojnim deonicama projektovan je kontrolisan sistem odvodnjavanja, gde se voda sa kolovoza odvodi do separatora i prečišćava pre upuštanja u recipijent. Kako bi separatori efikasno obavljali svoju funkciju, neophodno je redovno održavanje (čišćenje). Takođe, treba obratiti pažnju na vanredna čišćenja koja treba sprovesti odmah nakon akcidenta, ukoliko je došlo do izlivanja opasnog tereta. Drugi vid zaštite zemljišta, površinskih i podzemnih voda je kontrolisan sistem odvodnjavanja, gde se voda sa kolovoza odvodi do retenzija. U zavisnosti od količine padavina i inteziteta isparavanja voda se u retenziji zadržava duži ili kraći period.

**Tabela 3. Zaštita zemljišta, površinskih i podzemnih voda - separatori**

| postojeća baza / nova baza | atributi  | komentar   |
|----------------------------|---|--|
| separatori                 | -deonica puta<br>-leva/desna strana puta<br>-stacionaža separatora<br>-koordinate separatora<br>-tip separatora<br>-datum redovnog čišćenja separatora<br>-datum vanrednog čišćenja (akcident sa izlivanjem opasnog tereta)<br>-naziv ovlašćenog operatera za čišćenje separatora | redovno i vanredno čišćenje separatora obezbeđuje funkcionalnost sistema |

**Tabela 4. Zaštita zemljišta, površinskih i podzemnih voda – retenzije**

| postojeća baza / nova baza | atributi  | komentar  |
|----------------------------|---|---|
| retenzije                  | -deonica puta<br>-leva/desna strana puta<br>-stacionaža retenzije<br>-datum čišćenja retenzije<br>-naziv ovlašćenog operatera za čišćenje retenzije | redovno čišćenje retenzije obavlja se kada u njoj nema vode |

#### 4.2. Praćenje stanja životne sredine u bazi podataka

Zaključci analize uticaja na životnu sredinu, definišu potrebu da se prati i analizira stanje osnovnih nosioca životne sredine koji mogu biti izloženi negativnim uticajima usled izgradnje i eksploatacije saobraćajnice, i to pre početka radova na izgradnji posmatrane saobraćajnice (nulto stanje), u toku izvođenja radova i u toku eksploatacije. Praćenje stanja životne sredine definisano je Planom praćenja stanja životne sredine (Studija procene uticaja na životnu sredinu). Praćenje stanja životne sredine, neophodno je u svim životnim ciklusima saobraćajnice. Osnovni principi praćenja stanja životne sredine u putnom pojasu su: zaštita ekoloških potencijala, ekonomičnost, objektivnost, pravovremenost, ekološka odgovornost i sticanje novih saznanja.

Plan praćenja uticaja definiše program praćenja za svaku komponentu životne sredine, parametre, način izvođenja monitoringa, položaj mesta za uzorkovanje i učestalost sprovođenja. Plan praćenja uticaja radi se u skladu sa Uputstvom za praćenje stanja životne sredine u putnom pojasu na mreži državnih puteva Republike Srbije (JPPS, septembar 2014. god.).

U skladu sa Zakonom o zaštiti životne sredine, nosilac projekta dužan je da preko nadležnog organa, ovlašćene organizacije ili samostalno, ukoliko ispunjava uslove propisane zakonom, obavlja monitoring, odnosno da prati indikatore imisija, odnosno indikatore uticaja aktivnosti na životnu sredinu, indikatore kojima se proverava efikasnost primenjenih mera prevencije nastanka ili smanjenja nivoa zagađenja.

Obaveza Izvođača radova je da izradi Plan praćenja stanja životne sredine kojim su obuhvaćena merenja pre početka radova i u fazi izvođenja radova, da vodi redovnu evidenciju o monitoringu i da dostavlja izveštaje akreditovanih laboratorija o izvršenim ispitivanjima Naručiocu. Unošenjem ovih podataka u bazu formira se osnovni etalon sa kojim se mogu porediti rezultati praćenja parametara za svaku od komponenti životne sredine predviđenih za period eksploatacije.

Bazu podataka monitoringa životne sredine treba koncipirati za svaku od komponenti: buka, vazduh, zemljište, površinske i podzemne vode.

**Tabela 5. Baza podataka monitoringa životne sredine**

| postojeća baza / nova baza | atributi  | komentar   |
|----------------------------|---|--|
| monitoring životne sredine | -deonica puta<br>-leva/desna strana puta<br>-stacionaža lokacije uzorkovanja/merenja<br>-koordinate lokacije uzorkovanja/merenja<br>-komponenta životne sredine koja se prati: buka, zemljište, vazduh, površinske i podzemne vode<br>- svi datumi uzorkovanja/merenja (nulto merenje, izgradnja, eksploatacija) za sve komponente životne sredine<br>- poreklo merenja: redovno po planu praćenja stanja životne sredine ili po žalbi građana<br>-izveštaji akreditovanih laboratorija o izvršenim merenjima | -na osnovu sprovedenih analiza u okviru Studije o proceni uticaja na životnu sredinu definišu se parametri koji se moraju meriti za svaku od komponentata životne sredine gde se očekuje njeno narušavanje.<br>-u izveštajima akreditovanih laboratorija navedeni su datumi i mesta uzorkovanja/merenja, kao i parametri koji su analizirani |

#### 5. Zaključak

Kao zaključak postaviceemo nekoliko pitanja:

- Kako se održavaju primenjene tehničke mere zaštite životne sredine ako ih nemamo u evidenciji?
- Koliko su efikasne primenjene mere zaštite ako ih ne održavamo i ne sprovodimo monitoring?

Učinili smo, u proteklom periodu, niz neophodnih koraka, najpre, životna sredina dobila je svoje mesto u projektnoj dokumentaciji, svest o potrebi zaštite životne sredine postala je deo projektantskih rešenja, realizovane su mnoge mere zaštite, sledeći korak je svakako adekvatno ažuriranje podataka o njima i njihovo adekvatno održavanje.

Ovaj rad napisan je sa idejom da ukaže na potrebu za sistematizacijom podataka vezanih za zaštitu životne sredine kako svi predhodni koraci u ovoj oblasti ne bi bili obesmišljeni kroz vreme kao i investiciona vrednost uložena za sprovođenje ovih mera.

Problem na koji smo naišli pri pisanju rada je nedostupnost podataka iz baze za korisnike izvan JPPS, što, sigurno, ima svoju opravdanost. Međutim, kada je životna sredina u pitanju, podsetićemo na Arhusku konvenciju, konvenciju Ekonomske komisije Ujedinjenih nacija za Evropu (UNECE) o dostupnosti informacija, učešću javnosti u donošenju odluka i pravu na pravnu zaštitu u pitanjima koja se tiču životne sredine. Usvojena je 25. juna 1998. u danskom gradu Arhus (Århus) na Četvrtoj ministarskoj konferenciji „Životna sredina za Evropu“, a stupila je na snagu davne 2001. godine.

Arhuska konvencija definiše niz prava pojedinaca i organizacija civilnog društva u vezi sa životnom sredinom. Strane potpisnice su dužne da zakonodavno

obezbede da državni organi, na nacionalnom, regionalnom ili lokalnom nivou, doprinesu ostvarenju tih prava. Arhuska konvencija obezbeđuje dostupnost informacija o životnoj sredini – Pravo građana je da ima dostupnost informacijama o životnoj sredini koje se nalaze u posedu državnih organa. U tom smislu, podaci koji se budu prikupljali kroz programe praćenja životne sredine potrebno je sistematizovati kroz bazu podataka i osmisliti način da ti podaci budu dostupni javnosti.

## Literatura

- [1] Odeljenje baze podataka JPPS, ([www.putevi-srbije.rs](http://www.putevi-srbije.rs)), posećen 10.05.2023.
- [2] Uputstvo za praćenje stanja životne sredine u putnom pojasu na mreži državnih puteva Republike Srbije (JPPS, septembar 2014. god.).

## Environmental protection and the road database

**Snežana Radulović Jevremović, BSc. Civil Eng.**

Highway Institute, Belgrade, Republic of Serbia

**Nada Dragović, Bachelor of Forestry Eng.**

Highway Institute, Belgrade, Republic of Serbia

**Mimoza Jeličić, M.Sc. of Geography**

Highway Institute, Belgrade, Republic of Serbia

**Abstract:** In recent years, we have witnessed the intensive construction of road routes through Serbia. Mitigation plans have been designed on all newly constructed sections and environmental monitoring is foreseen. In order to successfully implement mitigation and monitoring plans, there is a need to consolidate a large number and type of data. Within the PE "Roads of Serbia" there is a Database department responsible for the management, collection, updating and analysis of the data referring to roads, traffic, traffic signage and equipment, traffic accidents, structures, etc. This paper points to the necessity of upgrading the existing database with data based on applied environmental protection measures, requirements regarding regular maintenance and monitoring of their effectiveness through a monitoring plan. All the elements of mitigation plans that should be included in the database are presented in detail: noise protection walls, oil separators used to treat waste water, wire fences that are adapted to certain animal species and wildlife crossings. The database should also contain monitoring data for surface water, groundwater, air, soil and noise level. In order to improve environmental protection, proposals were also made on the use of data already entered in the existing database and their upgrading.

**Keywords:** databases, environment, mitigation plans, monitoring