

PRAĆENJE STANJA - ZAŠTO, KAKO, KOLIKO?

dr Igor Jakanović, dipl.građ.inž.

Građevinski fakultet Univerziteta u Novom Sadu, jakanovici@gf.uns.ac.rs

Stručni rad

Rezime: *Postupak analize uticaja na životnu sredinu se ne završava donošenjem konačne odluke, u slučaju puteva donošenjem odobrenja za građenje, odnosno upotrebu, već se nastavlja i u toku izgradnje i eksploatacije puta, omogućavajući povratnu informaciju u pogledu kvaliteta donete odluke, kao i sticanje iskustava radi realnijeg vrednovanja pojedinih faktora. Tokom praćenja stanja razlikuju se monitoring, nadzor i kontrola ili revizija. Aktivnosti u kasnijim fazama životnog ciklusa su ustvari i aktivnosti koje se najčešće zanemaruju, što prouzrokuje nepoznavanje stvarnih uticaja nekog putnog projekta ili čitave putne mreže na životnu sredinu i nemogućnost stvaranja baze za nova istraživanja i analize povezane sa uticajima na životnu sredinu.*

Ključne reči: *praćenje stanja, osnove, projekat, mreža, sistem*

ENVIRONMENTAL MONITORING - WHY, HOW, HOW MUCH?

Igor Jakanović, Ph.D., Civil Eng.

Faculty of Civil Engineering, University of Novi Sad, jakanovici@gf.uns.ac.rs

Professional paper

Summary: *Process of environmental impact assessment does not end with the adoption of a final decision, which is in the case of roads issue of construction or usage permit, but continues also during the construction and operation of the road, allowing feedback regarding the quality of decisions made, as well as gaining experience in order to have more realistic evaluation of certain factors. During environmental monitoring it is possible to differentiate between monitoring, supervision and control or audit. Activities in the later stages of the life cycle are actually the activities that are often neglected, causing ignorance of the actual impact of a road project or of the whole road network on the environment and the inability to create a base for new research and analysis related to environmental impacts.*

Key words: *monitoring, basis, project, network, system*

1. UVOD

Analiza uticaja na životnu sredinu se uobičajeno definiše kao proces identifikacije, predviđanja, procenjivanja i ublažavanja bio-fizičkih, društvenih i drugih bitnih uticaja predloženih projekata pre donošenja odluka i obavezivanja za realizaciju projekata, i kao takva predstavlja važnu alatku u upravljanju zaštitom životne sredine tokom pojedinih faza životnog ciklusa projekata, kao i u osiguranju održivosti istih.

Ciljevi provođenja analize uticaja na životnu sredinu obuhvataju:

- osiguranje da se životna sredina ravnopravno i konkretno razmatra i uključi u životni ciklus projekta;
- predviđanje i izbegavanje, odnosno ublažavanje nepovoljnih uticaja predloženih projekata;
- zaštitu produktivnosti i kapaciteta prirodnih sistema i ekoloških procesa koji održavaju njihovu funkciju;
- identifikaciju i poboljšanje mogućih pozitivnih uticaja projekta;
- promociju razvoja koji je izgrađen na principima održivosti i optimizaciju korišćenja resursa i mogućnosti upravljanja.

Proces analize životne sredine i njene zaštite, odnosno unapređenja ukoliko je to izvodljivo, mora biti komparativan sa životnim ciklusom puta u svim fazama, sa jasnom hijerarhijskom strukturom i utvrđenim redosledom međusobne razmene podataka. Stavovi i zaključci jednog procesa moraju nalaziti svoju interpretaciju u drugom procesu. Osnovni principi koje je potrebno poštovati prilikom istraživanja problematike životne sredine su prikazani u Tabeli 1.

Međutim, postupak analize uticaja na životnu sredinu se ne završava donošenjem konačne odluke (u slučaju puteva izdavanjem građevinske, odnosno upotrebne dozvole), već se nastavlja i u toku izgradnje i eksploatacije istih, omogućavajući povratnu informaciju u pogledu kvaliteta donete odluke, kao i sticanje iskustava radi realnijeg vrednovanja pojedinih faktora.

U osnovi, analiza uticaja predstavlja iterativan proces procenjivanja, praćenja stanja i odlučivanja, a ne tehniku, za šta se često smatra, i služi kao upravljačka alatka za podršku donošenju odluka. Dakle, potrebno je pratiti i analizirati različite aspekte uticaja i parametre, odnosno pokazatelje stanja životne sredine i u toku kasnijih faza životnog ciklusa kako bi se odgovarajućim aktivnostima sprečili neželjeni uticaji ili, u krajnjem slučaju, u pravovremenom trenutku moglo reagovati na eventualno ugrožavanje životne sredine.

Dodatno, tokom poslednjih 10-12 godina, upravljanje učinkom je postalo jedno od glavnih opredeljenja (poslovna praksa) državnih službi u razvijenom svetu gde je merenje učinka u ispunjavanju ciljeva postalo osnova za povezivanje organizaciono-strateških ciljeva (bezbednost, pristup, mobilnost, ekonomski prosperitet) sa odlukama koje se donose u vezi sa raspoloživim osobljem i sredstvima i njihovim iskorišćenjem na najbolji način da bi se

dobili željeni rezultati [1]. U tom smislu se i merenje rezultata, odnosno pokazatelja stanja životne sredine svrstava u jednu od mera za ocenu učinka. Međutim za razliku od drugih oblasti delovanja agencija za puteve ili nadležnih ministarstava, životna sredina je kompleksna i višeznačna tema kod koje se učinak ne može jednostavno obuhvatiti prostom metrikom, odnosno jednom vrednošću.

Tabela 1. Osnovni principi istraživanja uticaja na životnu sredinu

princip	definicija
kompatibilnost	rezultati i informacije se moraju međusobno iskoristiti
usklađenost nivoa analize	sve analize i zaključci moraju biti na istom nivou detaljnosti pošto su jedino takvi merodavni za donošenje dokumentovanih odluka i mogu predstavljati polaznu osnovu za dalje korake
hijerarhijska usklađenost	svi izvedeni zaključci iz prethodne faze predstavljaju obavezu i polaznu osnovu svakog narednog koraka
sukcesivna razmena podataka	rezultati jednog procesa predstavljaju ulazne podatke drugog i obrnuto, pri čemu redosled prati logiku analize i međusobne uticaje
pravovremenost	započeti proces što ranije u toku životnog ciklusa i odgovarajuće analize provoditi prema dinamici i u skladu sa ostalim proučavanjima
sveobuhvatnost	obraditi sve relevantne uticaje na okolinu, društvo i zdravlje jedinki i grupa

2. OBLICI I FAZE PRAĆENJA STANJA ŽIVOTNE SREDINE

Tokom praćenja stanja životne sredine treba razlikovati monitoring, nadzor i kontrolu ili reviziju. Monitoring podrazumeva praćenje pojava u okruženju, uzimanje uzoraka, merenja/ispitivanja i analizu podataka i rezultata da bi se utvrdile promene u kvalitetu životne sredine koje se mogu povezati sa projektom u realizaciji i/ili eksploataciji. Pri tome je potrebno oceniti dobijene rezultate, uporediti ih sa propisanim vrednostima i utvrditi razloge prekoračenja i/ili ekstremnih vrednosti. U praksi se najčešće samo monitoring smatra praćenjem stanja što se ne može smatrati tačnim, posebno imajući u vidu da monitoring može biti deo nadzora, a svakako predstavlja sastavni deo revizije.

Za razliku od toga, putem nadzora se omogućava kontrola aktivnosti i njihovo usmeravanje radi postizanja postavljenih ciljeva, kako kvaliteta i količine izvedenih radova, tako i sprečavanja ili ublažavanja uticaja na životnu sredinu u toku izvršenja radova i eksploatacije. Pojednostavljeno, to znači da treba oceniti u kom stepenu su pripremljene i kako se realizuju predviđene mere, i u kom stepenu se poštuju propisani postupci, prema sledećem:

- da li postoji važeća ekološka dozvola;
- da li je pripremljen plan upravljanja zaštitom životne sredine, sa planom praćenja stanja;
- da li se aktivnosti preduzimaju kako je definisano i planirano;

- da li se izveštaji pripremaju u odgovarajućoj formi i dostavljaju;
- da li se tehničke mere zaštite izvode prema definisanim tehničkim uslovima i dinamici;
- da li se uzorkovanja i ispitivanja provode kako je propisano;
- da li se rezultati ispitivanja uzoraka nalaze u propisanim granicama, i zašto odstupaju (ako dođe do toga);
- da li se uočene neusklađenosti ispravljaju, ...

Revizija se provodi sistematski i od strane nezavisnih revizora ili kontrolora, a u cilju provere da li provedene aktivnosti i njihovi rezultati odgovaraju postavljenim ciljevima. Monitoring obavezno predstavlja deo revizije. Revizija se najčešće obavlja samo tokom eksploatacije i održavanja saobraćajnica (ako se uopšte obavlja).

Praćenje stanja životne sredine se može, i po pravilu se odvija u dve faze tokom životnog ciklusa puta.

Prva faza u kojoj se javlja potreba za provođenjem praćenja stanja životne sredine je izgradnja puta i pratećih sadržaja. U toku građenja se prate aktivnosti izvođača, određenim merenjima i ispitivanjima se utvrđuje da li on postupa u skladu sa planom upravljanja zaštitom životne sredine i daju odgovarajuće preporuke. Monitoring životne sredine se obavlja u cilju utvrđivanja do koje mere građevinski radovi mogu negativno uticati na stanje životne sredine. U fazi građenja veliki deo problema u vezi sa uticajima na životnu sredinu se može uspešno rešiti kvalitativnim praćenjem aktivnosti i kontrolom poštovanja odgovarajućih procedura pri radu.

Treba naglasiti da dobra praksa investitora i nadzora podrazumeva da izvođač neće biti u mogućnosti da izvodi bilo kakve radove ukoliko ne izradi i ne obaveže se na primenu plana upravljanja zaštitom životne sredine, koji proizilazi iz ugovornih obaveza i oslanja se na plan koji je nastao iz odgovarajućih analiza investitora ili njegovih saradnika. Monitoring u svakom slučaju treba prilagoditi vrsti predviđenih radova jer nije u potpunosti jednako da li se radi o novogradnji ili o radovima na već postojećim putevima (održavanje, rehabilitacija, rekonstrukcija) [2]. Za postojeće puteve je dobro skoncentrisati se na monitoring manjeg broja relevantnih parametara koji mogu ukazati i na eventualno veće ugrožavanje životne sredine, a po potrebi, odnosno u slučaju incidenata, preduzeti obimnija ispitivanja.

Potreba snimanja i praćenja uticaja u fazi eksploatacije i održavanja proističe iz sledećih razloga:

- kontrola provedenih obaveza iz procene uticaja na životnu sredinu za izgrađen put;
- provera korišćene metodologije;
- prikupljanje podataka i praćenje uticaja na životnu sredinu postojeće putne mreže (ali je moguće generalizovati i na kompletnu saobraćajnu mrežu) za duži vremenski period.

U situacijama kada se radi o vrlo osetljivim područjima ili posebno izraženim uticajima, može biti značajno stalno praćenje stanja i eventualnih promena u životnoj sredini, kao i efikasnosti urađenih zaštitnih konstrukcija. U tom smislu su neophodne posebne procedure praćenja stanja, odnosno monitoringa merodavnih podataka. Ovakve

procedure mogu imati i širi značaj uključivanjem u posebne informativne sisteme i baze podataka za zaštitu životne sredine. Svi ovi zahtevi moraju biti obrađeni u okviru posebne dokumentacije koja bi definisala specifične načine i učestalost monitoringa.

Monitoring ne obuhvata samo praćenje usvojene i izvedene varijante puta, već i prikupljanje podataka i praćenje uticaja na životnu sredinu celokupne postojeće putne mreže. Ovako shvaćen monitoring omogućava sagledavanje tzv. „nultog stanja“, odnosno formiranja referentne baze u odnosu na koju se mogu posmatrati svi efekti intervencija na mreži (novogradnja, rehabilitacija, rekonstrukcija) po životnu sredinu, te sagledati potrebe za detaljnijim analizama izvora ugrožavanja životne sredine i definisanjem posebnih mera zaštite. Treba istaći i značaj koji ovakva baza podataka ima u sagledavanju mehanizama i intenziteta uticaja puta na životnu sredinu čime se formira i polazna osnova za razvoj različitih numeričkih modela procene uticaja. Formiranje mreže mernih stanica na pojedinim karakterističnim tačkama postojećih puteva određenog regiona ili države imalo bi, bez sumnje, suštinski značaj u daljem usavršavanju metoda i postupaka analize uticaja na životnu sredinu, kao i prilikom donošenja odluka za duži vremenski period. Ove merne stanice bi trebalo da poseduju opremu za merenje osnovnih uticaja koji nastaju kao posledica odvijanja saobraćaja na putevima, i to: buka, aero zagađenje, vibracije, zagađenje voda i tla, dok bi utvrđivanje ostalih uticaja trebalo da se odvija kroz posebne studije i istraživanja, s obzirom da su to uticaji koje nije moguće jednostavno i kontinualno meriti.

Tabela 2. Proces upravljanja zaštitom životne sredine i pozicija aktivnosti praćenja stanja

projektno orijentisan		sistemski orijentisan	
aktivnost	opis	aktivnost	opis
identifikacija/opseg	utvrđivanje potencijalnih problema i vrste i nivoa potrebnih procena	praćenje stanja i kontrola/revizija	utvrđivanje stanja životne sredine za projekte u eksploataciji ili infrastrukturne sisteme
procena	potvrđivanje i ocena važnosti i veličine problema/uticaja, prihvatljiva odstupanja	identifikacija/opseg	utvrđivanje problema i vrste i nivoa potrebnih procena
ublažavanje uticaja	identifikacija mera za sprečavanje/smanjenje/kompenzaciju negativnih uticaja i očekivanih rezultata	procena	ocena važnosti i veličine problema/uticaja, prihvatljiva odstupanja
nadzor	kontrola izvršavanja radova i provedenih aktivnosti ublažavanja i praćenja stanja	ublažavanje uticaja	identifikacija političko-strateških i projektnih (korektivnih) mera za sprečavanje/smanjenje/kompenzaciju negativnih uticaja i očekivanih rezultata
praćenje stanja	verifikacija da li su mere sprečavanja/ublažavanja uticaja primenjene i da li daju očekivane rezultate	nadzor	kontrola izvršavanja radova i provedenih aktivnosti ublažavanja i praćenja stanja
prelazak na sistemski orijentisan proces →		praćenje stanja	verifikacija da li su mere sprečavanja/ublažavanja uticaja primenjene i da li daju očekivane rezultate

Prema prethodno navedenom, moguće je formulisati aktivnosti koje se odvijaju u toku procesa upravljanja zaštitom životne sredine, a vrlo jednostavno se iste mogu povezati sa pojedinim fazama životnog ciklusa puta (Tabela 2). Projektno orijentisan proces upravljanja je uglavnom karakterističan za novogradnju i pojedinačne projekte rekonstrukcije ili rehabilitacije, dok je sistemski način karakterističan za puteve, odnosno putnu mrežu u eksploataciji, odnosno pod režimom redovnog održavanja.

3. REGULATORNE OSNOVE

Kontinualna kontrola i praćenje stanja životne sredine je obaveza definisana Zakonom o zaštiti životne sredine [3] s tim što bi Republika Srbija, autonomna pokrajina i jedinica lokalne samouprave trebalo da obezbede kontinualnu kontrolu i praćenje stanja životne sredine u okviru svojih nadležnosti, i za to obezbeđuju odgovarajući program i sredstva (član 69). S druge strane, članom 72. se definiše da je operater postrojenja, odnosno kompleksa koje predstavlja izvor emisija i zagađivanja životne sredine dužan da obavlja monitoring na osnovu plana i sopstvenih sredstava, čime se donekle stupa u kontradiktoran odnos sa prethodno navedenim sadržajem člana 69. Dodatno, Zakon o proceni uticaja na životnu sredinu [4] i Pravilnik o sadržini studije o proceni uticaja na životnu sredinu [5] propisuju pripremu plana praćenja uticaja na životnu sredinu, a sve je to dopunjeno različitim pravilnicima, uredbama, uputstvima, priručnicima koji definišu:

- način i postupke uzorkovanja i merenja/ispitivanja različitih aspekata (buka, voda, vazduh, tlo, ...);
 - parametre koji se mere/ispituju;
 - način izbora lokacija za uzorkovanje (privremena ili stalna merna mesta);
 - učestalost i periode uzorkovanja i merenja/ispitivanja;
 - granične vrednosti emisija i kvaliteta;
 - način izveštavanja,
- ali ne podjednako za sve oblasti i za sve parametre, a naročito ne pravila i postupke u vezi sa nadzorom i revizijom.

U tom smislu domaća regulativa predstavlja relativno dobru osnovu za praćenje stanja, međutim postoje i određena ograničenja. Naime, praćenje stanja je ograničeno samo na izvor (količina emisije) i recipijent (nivo zagađenja). Ne postoji obaveza praćenja aktivnosti, a fokus je najčešće samo na fazi izgradnje. U toku eksploatacije se uglavnom prate postrojenja za koja je sasvim jasno da emituju zagađujuće materije, dok se putevi, i saobraćajnice uopšte, nalaze u, može se reći, „sivoj zoni“. Značajno je istaći da ne postoji propisana priprema dokumenta koji bi bio ekvivalentan planu upravljanja zaštitom životne sredine već se to radi više kao element dobre prakse prateći zahteve međunarodnih finansijskih institucija.

4. INSTITUCIONALNA ODGOVORNOST

U svakom slučaju, a prema principima najbolje prakse, praćenje stanja životne sredine je obaveza investitora, odnosno u slučaju puteva su to agencije za upravljanje putnom infrastrukturom na odgovarajućem nivou (državnom, regionalnom, lokalnom). U zavisnosti od unutrašnje organizacije i veličine infrastrukture koja se nalazi u nadležnosti određene agencije, mogu postojati dva načina organizacije praćenja stanja životne sredine:

- posebna služba unutar agencije za velike uprave i mreže i
- angažovanje spoljnih konsultanata, odnosno preduzeća pri manjim upravama.

Međutim, na nivou države može postojati i agencija za životnu sredinu koja bi, po slovu zakona, trebalo da bude nadležna za realizaciju praćenja stanja životne sredine. U tom slučaju je odgovornost sasvim jasno definisana i upravljačke agencije bi se, uslovno rečeno, mogle osloboditi ove vrste aktivnosti za puteve u eksploataciji. U svetlu posebnih kvalifikacija i potrebnih ekspertiza upravo su agencije za životnu sredinu idealne kao nezavisna strana za provođenje monitoringa i revizije, iako se u slučaju nerazvijenih ili zemalja u razvoju to može transformisati u potpunu suprotnost, pa ovakve agencije obično predstavljaju samo još jednu kariku u nizu regulatornih tela koje različite agencije za upravljanje putevima ili bilo kojom drugom infrastrukturom moraju poštovati. Samim tim se uloga agencija za životnu sredinu svodi na prostu formalnu obavezu. S druge strane, veoma često se može postaviti i pitanje kvalifikacija i nivoa stručnosti osoblja zaposlenog u agencijama za životnu sredinu u nerazvijenim ili zemljama u razvoju. Posebno se to odnosi na poznavanje međuzavisnosti puta i životne sredine jer se životnom sredinom, njenim stanjem i pokazateljima uglavnom bave stručnjaci različitih profila koji ne poznaju specifičnosti putne tehnike, tehnologije i saobraćaja, te tako i ne poseduju osnovna znanja o vrstama aktivnosti na putevima ili npr. o razlikama u kategorijama puteva i odgovarajućem saobraćajnom opterećenju.

Takođe, treba naglasiti i da se kroz redovne, i dobro poznate, aktivnosti nadzora nad kvalitetom i kvantitetom radova provode određene radnje koje se tiču praćenja stanja životne sredine. Ove radnje obuhvataju npr. kontrolu transporta materijala, radnog vremena, regulacije saobraćaja, sistema za odvodnjavanje i sl. Veoma čest slučaj je da ni nadzor, ni izvođač ne mogu prepoznati da se odgovarajuće aktivnosti već provode poštujući tehničke uslove i standardne procedure izvođenja radova i na taj način dolazi do značajnih nesuglasica i sporenja sa investitorom. Usled toga je potrebno konstantno provoditi obučavanje svih strana koje su uključene u putni sektor, i to kroz čitav životni ciklus.

5. PLAN PRAĆENJA STANJA I IZVEŠTAVANJE

Planom praćenja stanja se utvrđuju aktivnosti koje će se obavljati na terenu i precizira njihova dinamika, kao i način obrade i prikaza odgovarajućih rezultata. Prvenstveni zadatak koji se rešava planom praćenja stanja je utvrđivanje svih aktivnosti i parametara čije je praćenje neophodno. Uz to, ovaj deo mora da razradi kompletan program monitoringa, odnosno lokacije i frekvencije osmatranja, uzrokovanja za ispitivanje kvaliteta vode, vazduha, tla, nivoa buke i drugih aspekata životne sredine koji mogu da budu ugroženi izvođenjem radova ili aktivnostima tokom eksploatacije puteva.

Lokacije i dinamika uzrokovanja su često dati već kroz procenu uticaja, ali za pojedine pokazatelje postoje i regulatorno definisani načini izbora lokacije, odnosno dinamike. Ovi elementi su prvenstveno povezani sa karakteristikama područja kroz koje put prolazi (naselja, ruralne oblasti, poljoprivredno zemljište, industrijske zone, planinske oblast i dr).

U većini slučajeva se parametri utvrđuju na kritičnim lokacijama, dok se kod dinamike mogu pojaviti tri slučaja, i to: najčešće mesečno, najmanje jednom polugodišnje ili u slučaju da se uoči neki poremećaj u stanju životne sredine. Značajno je istaći da je nemoguće napraviti univerzalan plan koji bi odgovarao svim lokacijama, važio za različite kategorije i karakteristike puteva i za sve uslove odvijanja saobraćaja ili izvođenja radova.

Praćenje stanja životne sredine košta, te se u svakom slučaju postavlja zahtev optimizacije troškova. U tom smislu je najbolje obaviti analizu troškova i koristi ili kompromisnu analizu, i to u ranoj fazi realizacije projekta ili momentalno po formulisanoj ideji o eventualnom sistemskom praćenju stanja na nivou mreže ili njenog dela. Tada se mora obratiti pažnja na suštinske elemente bez ulaženja u zone prevelikih, neracionalnih ili nedovoljnih zahteva, odnosno postavljati nedovoljno jasne formulacije (Slika 1). Ovakve granične situacije predstavljaju idealne uslove za blokadu projekta. U narednim tabelama su prikazane i određene preporuke u vezi sa pripremom planova praćenja stanja (Tabela 3) i izborom pokazatelja stanja (Tabela 4) u odnosu na vrstu radova.



Slika 1. Suština plana praćenja stanja

Delovi plana koji se bave monitoringom obavezno moraju obraditi utvrđivanje nultog ili početnog stanja (pre početka radova, odnosno prilikom puštanja nove deonice u eksploataciju ili na početku praćenja stanja za postojeće deonice) i za period tokom izvođenja radova, odnosno kasnije za period eksploatacije. Takođe, mora biti data i lista metoda (uglavnom definisane standardima) i opreme koja će se koristiti za uzorkovanje i merenje, kao i odgovorno osoblje za realizaciju. Imajući u vidu da su aktivnosti po pitanju monitoringa u većini zemalja regulatorno definisane, te da ista mogu provoditi samo preduzeća sa posebnim dozvolama, odnosno

licencama, u većini slučajeva kao odgovorni subjekt treba definisati pravno lice. Monitoring mora biti usklađen sa preporukama iz procene uticaja na životnu sredinu i ekološke dozvole. Procena uticaja, te na osnovu nje i ekološka dozvola, treba da utvrde koji su to parametri, kao i samu količinu i frekvenciju uzorkovanja, tako da izvođač i stručni nadzor jednostavno primene definisane aktivnosti. Najveći problem nastaje kada upravo ova dva pomenuta dokumenta ostanu „nema“ u vezi sa obavezama monitoringa, iako je to obavezno po regulatornim osnovama, ili čak prikazuju kontradiktorne zahteve.

Tabela 3. Preporuke za pripremu i provođenje plana praćenja stanja u odnosu na vrstu radova

vrsta projekta	preporuke
novogradnja, rehabilitacija, rekonstrukcija	- obavezno praćenje svih aktivnosti koje bi mogle dovesti do rizika i/ili ugrožavanja životne sredine - obavezan monitoring bitnih pokazatelja stanja - osmatranjima i merenjima/ispitivanjima se utvrđuje da li izvođač postupa u skladu sa planom upravljanja aktivnostima i da li bitni pokazatelji zadovoljavaju propisane granične vrednosti - lokacije uzorkovanja (i u određenoj meri frekvencija) se mogu menjati zavisno od dinamike izvršenja radova, naročito u slučaju rehabilitacije ili rekonstrukcije - davanje odgovarajućih preporuka - veliki deo problema se može rešiti kvalitativnim praćenjem aktivnosti i kontrolom poštovanja procedura pri radu i tehničkih uslova za izvođenje radova
redovno održavanje (i eksploatacija)	- obavezno praćenje svih aktivnosti koje bi mogle dovesti do rizika i/ili ugrožavanja životne sredine - nije potreban kontinualan monitoring pokazatelja stanja po određenom programu - po pravilu, dovoljno je obaviti uzorkovanje i ispitivanje samo u slučaju sumnje da je došlo do narušavanja stanja - ograničiti se samo na relevantne parametre - kontrola provedenih obaveza iz procene uticaja za izgrađene saobraćajnice i provera korišćene metodologije - prikupljanje podataka i praćenje uticaja na životnu sredinu postojeće putne mreže za duži vremenski period - dosta aktivnosti se može realizovati kroz rad nadzora na izvođenju radova održavanja - za vrlo osetljive predele ili posebno izražene uticaje može biti od interesa stalno praćenje promena u životnoj sredini

Tabela 4. Preporuke za izbor pokazatelja stanja u odnosu na vrstu radova

vrsta projekta	pokazatelji
novogradnja, rekonstrukcija	- kvalitet vazduha (O_2, CO_x, NO_x, SO_2, C_xH_y, PM_{10}, Pb, čvrste čestice, živa, teški metali, pravac i brzina vetra, pritisak vazduha, temperatura, relativna vlažnost) - ispuštanje otpadnih voda (teški metali, masti, ulja, organske supstance, amonijak, fluoridi, sadržaj Na^+, K^+ i NO_3^- jona, pH vrednost, provodljivost) - kvalitet površinskih voda (provodljivost, temperatura, boja, miris, zamućenost, pH vrednost) - kvalitet tla (koncentracija teških metala, masti i ulja, organske supstance, pH vrednost) - biljni i životinjski svet (raznoversnost i brojnost populacije, putanje kretanja) - nivo buke
rehabilitacija	- kvalitet vazduha (CO_x, NO_x, SO_2, PM_{10}, čvrste čestice, teški metali, pravac i brzina vetra, pritisak vazduha, temperatura, relativna vlažnost) - ispuštanje otpadnih voda (teški metali, ulja, masti) - kvalitet površinskih voda (temperatura, boja, miris, zamućenost, pH vrednost) - kvalitet tla (teški metali, masti, ulja) - nivo buke
redovno održavanje	- uzorkovanja i analize samo u slučaju incidenata ili žalbi, i za konkretne aspekte uticaja
eksploatacija	- eventualno sistemsko uređenje registracije pokazatelja stanja - regulatorna obaveza (?)

Delovi plana koji se bave monitoringom obavezno moraju obraditi utvrđivanje nultog ili početnog stanja (pre početka radova, odnosno prilikom puštanja nove deonice u eksploataciju ili na početku praćenja stanja za postojeće deonice) i za period tokom izvođenja radova, odnosno kasnije za period eksploatacije. Takođe, mora biti data i lista metoda (uglavnom definisane standardima) i opreme koja će se koristiti za uzorkovanje i merenje, kao i odgovorno osoblje za realizaciju. Imajući u vidu da su aktivnosti po pitanju monitoringa u većini zemalja regulatorno definisane, te da ista mogu provoditi samo preduzeća sa posebnim dozvolama, odnosno licencama, u većini slučajeva kao odgovorni subjekt treba definisati pravno lice. Monitoring mora biti usklađen sa preporukama iz procene uticaja na

životnu sredinu i ekološke dozvole. Procena uticaja, te na osnovu nje i ekološka dozvola, treba da utvrde koji su to parametri, kao i samu količinu i frekvenciju uzorkovanja, tako da izvođač i stručni nadzor jednostavno primene definisane aktivnosti. Najveći problem nastaje kada upravo ova dva pomenuta dokumenta ostanu „nema“ u vezi sa obavezama monitoringa, iako je to obavezno po regulatornim osnovama, ili čak prikazuju kontradiktorne zahteve.

Postojeća praksa kod novogradnje [6, 7] ukazuje na činjenicu da se tehnička dokumentacija, pa samim tim i procena uticaja na životnu sredinu, priprema za duže poteze novih deonica, a da se ugovori za radove sklapaju na manjim odsecima (npr. potezi od 50-100 km se najčešće dele na 5-6 odseka koji

могу бити различитих карактеристика), како би се најчешће пружила шанса за добијање посла домаћим извођачима, а уз то и евентуално издвојили одсеци сличних карактеристика. Првенствени задатак извођача након дodeле посла је прилагођавање плана управљања заштитом, самим тим и плана праћења стања, из претходне фазе конкретним карактеристикама деониче за коју је потписао уговор. При томе је неопходно да се уложи одређен напор за преглед процене uticaja, захтева из еколошке дозволе и обилазак терена, уз могуће utvrđivanje pojedinih detalja koji nisu razmotreni ranije. Dakle, priprema se specifičan plan prilagođen konkretnoj deonici, sa svim detaljima koji odlikuju taj predeo i konkretnog izvođača.

Problem na koji često nailaze izvođači je neusklađenost zahteva koji su postavljeni u proceni uticaja, planu upravljanja iz tenderske/konkursne dokumentacije i zahteva iz ekološke дозволе [6, 7]. U tom slučaju, izvođači најчешће прибегавају једноставнијој варијанти за њих, без обзира у ком документу је изнета. Међутим, мора се имати у виду да еколошка дозвола, као регулаторни документ, увек има првенство над осталим документима, те је то minimum koji se mora ispuniti. Osim toga, dodatni otežavajući momenat može da predstavlja i činjenica da ugovorna dokumenta eksplicitno ne navode obavezu pripreme i izvršenje monitoringa tako da investitor mora posedovati odgovarajući kapacitet kako bi korektno spremio dokumentaciju.

Dobra praksa ukazuje da bi investitor trebalo da pripremi plan praćenja stanja unapred, i to u najmanjoj meri kao generički po vrstama radova (novogradnja - održavanje - rekonstrukcija - rehabilitacija) i uključujući ga kao prilog tenderske/konkursne dokumentacije za izbor izvođača radova. Ali, treba znati da se plan može menjati tokom trajanja radova/ugovora, zavisno od situacije i rezultata.

Lokacije uzorkovanja se mogu menjati zavisno od napredovanja radova, naročito u slučaju periodičnog održavanja, rehabilitacije ili rekonstrukcije, a istovremeno se frekvencija utvrđivanje određenih parametara može smanjivati ili povećavati u odnosu na specifičnu situaciju (ujednačenost rezultata ili incidenti).

Osim toga, treba naglasiti da nadzor i monitoring podrazumevaju mnogo šire aktivnosti nego što je to jednostavno osmatranje, merenje i kontrola na terenu, odnosno u laboratoriji. Na osnovu rezultata utvrđenih vizuelnim osmatranjima ili merenjima, i njihove analize, moguće je ostvariti poboljšanja u upravljanju projektima, i to:

- kod dinamičkog planiranja izvršavanja pojedinih aktivnosti,

- kao sistem ranog upozoravanja da se pojedine aktivnosti ne odvijaju kako je to predviđeno sa mogućnošću pravovremene intervencije i
- kao pomoć za utvrđivanje odgovornosti kod pojave negativnih uticaja ili incidenata, ako se tokom redovnog monitoringa utvrđuju izvori uticaja, putanje rasprostiranja i destinacije.

5.1. Primena plana praćenja stanja

Primena plana upravljanja zaštitom životne sredine, pa samim tim i dela plana praćenja stanja koji se odnosi na merenja i ispitivanja, je prvenstvena odgovornost izvođača, uz konstantno praćenje i vrednovanje izvršenja od strane nadzora. U ovom slučaju se može pojaviti problem nepoštovanja definisanog obima monitoringa. Poznato je da u današnje vreme izvođači ugovaraju radove po veoma niskim cenama, te na sve moguće načine pokušavaju da izbegnu praćenje stanja životne sredine. Takođe, u želji da što pre počnu sa realizacijom radova, „zaborave” na potrebu utvrđivanja nultog stanja koje je veoma bitno za kasnije praćenje realizacije usklađenosti sa zahtevima, odnosno definisanje da li je izvođač prouzrokovao eventualnu štetu ili je zagađenje već postojalo pre izvođenja radova. U određenim slučajevima se može iskoristiti utvrđivanje nultog stanja iz процене uticaja na životnu sredinu, ali samo ako od izrade studije nije prošlo previše vremena (npr. više od 18 ili 24 meseca) tokom kojeg je moglo doći do promene uslova i utvrđenih vrednosti, ili ako je u okruženju usled određene pojave ili događaja nije došlo do promene istih.

Praćenje stanja pojedinih parametara kvaliteta životne sredine predstavlja ekvivalent kontroli kvaliteta radova (nulto stanje = prethodna ispitivanja, periodična merenja = tekuća kontrola kvaliteta) [6, 7]. U ovom momentu se treba vratiti na plan upravljanja zaštitom koji je bio deo tenderske/konkursne dokumentacije, odnosno na izvođačev plan upravljanja. Ako zahtevi merenja nisu bili jasno iskazani u momentu ugovaranja, veoma teško je obavezati izvođača da obavlja konkretna merenja. Takođe, ako je plan koji je predložio izvođač nakon ugovaranja odobren bez definisanih merenja, skoro da nije moguće kasnije nametnuti te obaveze. U ovom slučaju, presudnu ulogu imaju nadzor i еколошка дозвола. Nadzor je u mogućnosti da koriguje određene nepravilnosti načinjene u prethodnim fazama, ali isključivo kroz pozivanje na еколошку дозволу.

Kod periodičnog merenja, uzorkovanje i ispitivanje se obavlja u propisanim intervalima ili intervalima definisanim u planu upravljanja zaštitom, a potrebno je redovno porediti rezultate sa nultim stanjem i pratiti trendove. Praćenje trenda je naročito značajno kod eventualno predviđenog postavljanja

tehničkih mera zaštite u okviru fazne realizacije. Dodatno, uz aktivnosti periodičnog merenja je obavezno i praćenje/evidentiranje dešavanja u okruženju projekta na ostalim projektima istih ili drugačijih karakteristika, drugim postrojenjima, zatim vremenskih prilika, nepogoda, katastrofa i sl. U zavisnosti od lokalne regulative, obavlja se i redovna kontrola rada postrojenja (npr. kamenoloma, asfaltnih baza, fabrika betona) od strane nadzora u smislu verifikacije redovnosti obavljanja kontrole rada postrojenja i odgovarajuće reakcije ako su utvrđena odstupanja bilo koje vrste. Za samu kontrolu rada su zaduženi vlasnici istih (periodično merenje emisija i izveštavanje nadležnih institucija).

Nadzorni inženjer primarno obavlja proveru usklađenosti aktivnosti, kontrolu dokumentacije (ocena realizacije) i izveštavanje, a u obavljanju svojih dužnosti se rukovodi planom praćenja stanja. U momentu uočavanja neusklađenosti, nadzor izdaje upozorenja i/ili naloge za ispravljanje. Nadzorni inženjer može odrediti kaznu ili privremenu obustavu radova (ili dela radova) ako izvođač ne preduzme akciju, a u slučaju značajne ili ponovljene neusklađenosti i kompletnu obustavu dok se ne postigne potpuna usklađenost. Važno je istaći da u svom timu nadzorni inženjer mora da ima specijalistu sa punim ili povremenim angažmanom zavisno od veličine projekta i rizika po životnu sredinu.

Ispitivanja (uzorkovanje, merenje, analiza rezultata), kao što je već rečeno, najčešće obavlja izvođač, ali na pojedinim projektima, naročito kada se radi o rehabilitaciji ili rekonstrukciji, investitor često razdvaja plan ublažavanja i plan praćenja stanja [6, 7]. Realizacija plana ublažavanja je dodeljena izvođaču, dok nadzor kontroliše primenu istog i istovremeno je zadužen za monitoring. Ovo je veoma pragmatičan i efikasan način da se zadovolje svi zahtevi po pitanju zaštite životne sredine tokom izvođenja radova, ali opet treba naglasiti pravovremeno isticanje tih obaveza za nadzor kroz projektni zadatak. Iako ovaj način postupanja donekle odudara od klasičnog nadzora (inženjera po FIDIC-u), koji ustvari treba da kontroliše dokaze izvođača o kvalitetu i stanju, ipak se smatra da su ovo specifične vrste merenja i da ih je donekle moguće svrstati pod kontrolna ispitivanja, tako da spadaju u domen rada nadzora.

Postojanje nadzornog inženjera ni u kom slučaju ne oslobađa investitora od obaveza i odgovornosti, te u tom smislu mora da nadgleda rad nadzornog inženjera, prenosi rezultate i zaključke praćenja stanja izvođaču, redovno izveštava u skladu sa regulatornim i ugovorenim obavezama. Istovremeno i svom sastavu mora da ima stalno angažovanog specijalistu radi koordinacije i donošenja odluka koji, po pravilu, učestvuje na širokom spektru projekata.

Utvrđivanje nultog stanja za eksploataciju ili početnog stanja se veoma često zahteva kroz ekološku dozvolu, ali čak i ako nije posebno izražen ovaj zahtev treba zadovoljiti kao element dobre prakse investitora u upravljanju aktivnosti. Obavlja se nakon okončanja svih radova, a neposredno pre puštanja u eksploataciju, pri čemu lokacije moraju da se poklapaju sa lokacijama na kojima će se pratiti stanje parametara kvaliteta životne sredine tokom eksploatacije. Na osnovu rezultata se vrši poređenje sa merenjima u budućnosti i praćenje trenda. Utvrđivanje početnog stanja, u zavisnosti od trenutka kada se obavlja i od uslova ugovora, može biti u nadležnosti izvođača, stručnog nadzora ili investitora.

5.2. Izveštavanje

U skladu sa dobrom praksom, prilikom izvođenja radova izvođač priprema tabelu usklađenosti za mere sprečavanja ili ublažavanja koje zahtevaju dnevnu pažnju (polivanje gradilišta vodom, održavanje vozila, obuka radnika, beleške povreda i/ili udesa, korišćenje zaštitne opreme i dr). Lista mera koje treba da prati izvođač je prethodno definisana kroz plan praćenja stanja ili se dogovara na samom početku projekta između investitora, izvođača i nadzornog inženjera, te prenosi u plan upravljanja zaštitom. Osnovni izvor podataka za izveštavanje su građevinski dnevnik i knjiga („ekološki“ dnevnik, ako postoji).

Nadzorni inženjer proverava tabelu usklađenosti koju je izradio izvođač i formira periodični izveštaj uobičajeno kroz listu provere. Izvor informacija za izradu izveštaja predstavljaju obilasci, tabela usklađenosti, beleške izvođača, razgovor sa lokalnim stanovništvom. Provera se obavlja tokom redovnih obilazaka ili dnevno, zavisno od forme angažovanja specijaliste u timu nadzora. Periodični izveštaj nadzora treba da bude kratak i precizan sa sledećim sadržajem:

- uvod sa listom obilazaka, datumima, obimom rada i listom sastanaka i učesnika;
- karta ili lista posećenih lokacija i lokacija uzorkovanja;
- rezime korektivnih naloga ili obustava radova izdatih izvođaču (ukoliko ih je bilo);
- rezultati praćenja stanja (tabela usklađenosti/lista provere) - ključni deo (rezultati ispitivanja mogu biti prikazani u ovoj tabeli ili posebno);
- foto dokumentacija sa detaljnim informacijama o lokaciji, zabeleženom događaju, aktivnosti, datumom obilaska i sl.

Ako se obavlja sistemsko praćenje stanja, rezultat na pojedinim deonicama ili celokupnoj mreži puteva treba da predstavlja izveštaj o stanju životne sredine, sa odgovarajućim smernicama za dalje

aktivnosti na zaštiti i unapređenju životne sredine. Izveštaj o stanju treba da sadrži:

- opis mreže, sa prikazom opštih karakteristika, podacima o upravljaču i izvršiocu monitoringa;
- metodologiju monitoringa, sa detaljnim opisom metoda merenja i uzorkovanja, planom i dinamikom monitoringa i definisanim pokazateljima stanja životne sredine;
- spisak lokacija merenja i uzorkovanja, sa naznačenom vrstom merenja, brojem i vremenom uzetih uzoraka, kao i osnovnim meteorološkim podacima u trenutku merenja;
- rezultate merenja;
- analizu stanja i upoređenje sa nultim stanjem na lokaciji;
- preporuke za dalje aktivnosti, ukoliko je to potrebno, radi postizanja odgovarajućih regulatorno definisanih normativnih vrednosti pokazatelja ili preporuke za unapređenje stanja životne sredine, ako je to moguće provesti;
- zaključak;
- spisak učesnika monitoringa;
- priloge, u obliku tabela, dijagrama, karti, fotografija, crteža i sl.

6. TEHNIKA MONITORINGA

Monitoring je moguće provoditi na kontinualnoj ili diskontinualnoj osnovi, kratko- ili dugoročno. Kontinualni monitoring bi trebalo da odgovori na pitanje regulatorne usaglašenosti, a potrebno ga je provoditi za određene strategije prevencije. Programi povremenog monitoringa (diskontinualno) uglavnom treba da pruže odgovore u vezi sa specifičnim pitanjima i najčešće se uključuju u procene uticaja.

Uobičajen sistem monitoringa se u praksi, po pravilu, svodi na terenska osmatranja. Provede se različiti vidovi rekognosciranja i manje ili više detaljna kartiranja, uz potrebna merenja i/ili pojedine istražne radove. Klasična terenska osmatranja ne mogu u potpunosti da zadovolje zahteve efikasnog i racionalnog monitoringa, a često je zbog relativno malih zona neposrednih radova na terenu, interpretacija dobijenih podataka zasnovana na subjektivnim sintezama. Usled toga će se malo koji investitor odlučiti na sistematski monitoring životne sredine, ponavljajući u kratkim vremenskim intervalima.

Navedeni nedostaci zahtevaju povećanje racionalnosti, te se u skladu sa tim veoma često poslednjih dvadesetak godina u svetu primenjuju metode daljinske detekcije [8]. U praksi se daljinska detekcija svodi na analizu i interpretaciju snimaka površine Zemlje, i to: terestičkih, sa klasičnih letelica ili iz kosmosa. Princip se svodi na sistematsko merenje određenog energetskeg polja i tumačenje

utvrđenih anomalija preko razlika u svojstvima ispitivane sredine. Imajući u vidu da se daljinskom detekcijom ne mogu utvrditi određene kategorije podataka, već samo ukazati na prisustvo uticaja/zagađenja, rasprostranjenost i, eventualno, uzrok i intenzitet, jasno je da se time ne isključuje potreba za terenskim istraživanjima. Na osnovu prikupljenih podataka, služba monitoringa može planirati i usmeravati terenska istraživanja na ključna područja sa prikupljanjem uzoraka za laboratorijska ispitivanja i dr.

Video sistemi koji se koriste za potrebe snimanja karakteristika i stanja putne infrastrukture omogućavaju i sagledavanje sadržaja u neposrednoj blizini putnog pojasa. Korišćenjem video snimaka je moguće analizirati postojeći odnos puta i životne sredine, kao i simulirati potencijalna rešenja i mere zaštite. Sve fizičke pojave, odnosno manifestacije ugrožavanja životne sredine se mogu analizom video snimaka precizno locirati i kvantifikovati, te na taj način i planirati odgovarajuće mere sanacije i zaštite. Kao i kod daljinske detekcije, rezultati analize mogu ukazati na potrebu detaljnih terenskih radova, odnosno uzorkovanja i ispitivanja.

7. KORISNICI REZULTATA

Kao korisnici rezultata aktivnosti praćenja stanja pojavljuju se sledeće četiri grupe zainteresovanih:

- javnost u obliku šire i, posebno, lokalne zajednice, uključujući tu i razne zainteresovane grupe i organizacije;
- donosioci odluka na strateškom nivou, kojima je potrebna podrška za donošenje bitnih odluka na političkom ili programskom nivou;
- planeri različitih profila i na različitim nivoima lokalne ili više vlasti, koji koriste informacije radi utvrđivanja promena i potreba određenih oblasti;
- investitori i izvođači direktno zainteresovani za projekat i njegove moguće negativne i pozitivne uticaje.

Na taj način rezultati monitoringa (prvenstveno) postaju sredstvo za definisanje preporuka i mera koje treba provesti u cilju poboljšanja stanja životne sredine.

8. REVIZIJA ILI POST-PROJEKTNJA ANALIZA

Jedan vid praćenja stanja, odnosno analize provedenih istraživanja u prethodnim fazama je i revizija, odnosno post-projektna analiza koja, praćenjem stanja u realizaciji i nakon završetka projekta, doprinosi postizanju predviđenih mera, poboljšanju procene budućih uticaja, kao i njenih postupaka. Razlikuju se sledeće analize [9, 10]:

- provera provođenja - osmatranje i merenje parametara tokom eksploatacije radi utvrđivanja da li se postupilo i postupa prema uputstvima i naredbama koje su proizašle iz procene uticaja na životnu sredinu, odnosno ekološke dozvole,
- provera rešenja - osmatranje i merenje parametara radi utvrđivanja da li projektno rešenje zadovoljava propisane kriterijume,
- provera uticaja podataka - analiza rezultata merenja i provera uticaja njihove verodostojnosti na prethodno provedene analize,
- provera predviđanja uticaja - kontrola metodologije korišćene tokom predviđanja pojedinih uticaja i
- nadzor i inspekcija - kvalitativna provera da li se redovne aktivnosti odvijaju kako je planirano i da li postoji eventualno ugrožavanje životne sredine.

Praćenje i kontrola uticaja razmatranih u proceni je važan element u fazi nakon realizacije konkretnog projekta. Omogućava da se potvrdi valjanost analiza, utvrdi da li su realni uticaji približni prognoziranima i da li su mere za ublažavanje i njihovo dovođenje u prihvatljive granice opravdale svoje postojanje, naknadno oceni neka specifična odluka, uključujući i utvrđivanje grešaka i nepredviđenih uticaja, te preporučivanje dodatni elemenata za njihovo ublažavanje ili otklanjanje. Bez povratne informacije može postojati tendencija ka umnožavanju nepotrebnih podataka i uvođenju nepotrebnih analiza i ispitivanja. Konačno, za životnu sredinu nisu bitni predviđeni, odnosno procenjeni, nego stvarni uticaji koji se pojavljuju.

Ova analiza može stimulisati poboljšanja u tehnikama predviđanja uticaja i povećanje pouzdanosti da bi se prevladala nesigurnost koja karakteriše prirodnu sredinu. Informisanje korisnika i zainteresovanih pojedinaca i organizacija je, takođe, jedna od aktivnosti koje se preduzimaju tokom post-projektne analize, kako bi se osiguralo da javnost poseduje saznanja i svest o stvarnim posledicama određenog projekta na životnu sredinu i da bi se opravdao nastavak izvršenja projekta.

Da bi se post-projektna analiza provela potrebno je obezbediti informacije o veličini stvarnih uticaja i njihovim efektima. U idealnoj situaciji, proces monitoringa bi trebalo da rezultira ovim informacijama. Monitoring treba da obuhvati i nulto stanje, pre početka izvršenja radova i stanje tokom, odnosno posle radova, kao i da naročito obrati pažnju na one parametre za koje se očekuje značajan uticaj. Na taj način su monitoring i post-projektna analiza neraskidivo povezani, imajući u vidu da se jedan proces nalazi u osnovi drugog.

I pored nesumnjivih prednosti primene post-projektne analize ona u praksi nije naročito zastupljena, a razlozi su povezani, u velikoj meri, sa zakonskim odredbama i institucionalnim

problemima, odnosno nedefinisanim odnosima ko, kad i na koji način može i treba da prikuplja podatke potrebne za određeni tip analize. Osim toga, post-projektna analiza je finansijski zahtevan proces sa prethodnim određivanjem ciljnih aspekata i utvrđivanjem prioriteta.

Post-projektne analize provedene u razvijenim zemljama [9, 10] ukazuju da je sudbina istraživanja, bez obzira na njihov karakter, sadržaj i zaključke često vezana za subjekte odlučivanja van opšteg društvenog interesa, a da su odluke najčešće bile zasnovane na uštedama značajnih finansijskih sredstava. Iza ovih formulacija se najčešće skriva nespornost merodavnih, ali u ovom domenu i često nestručnih ljudi, da na ispravan način donesu odluke o konkretnim situacijama.

9. POKAZATELJI STANJA U UPRAVLJANJU PUTEVIMA

U procesu upravljanja putevima nužno je brojne raznovrsne i kompleksne pojave, procese i odnose, kao i dinamičnost njihovih promena u prostoru i vremenu, prevesti na ograničen broj objektivnih pokazatelja, prema kojima se, primenom odgovarajućih kriterijuma, zauzima određeni stav, donose i provode odluke putem usmeravanja odgovarajućih prioriteta i akcija, definišu budžetska sredstva i provode vrednovanje, kako posmatrane aktivnosti ili objekta, tako i preduzete mere zaštite [11]. Opravdanost uvođenja pokazatelja stanja životne sredine u oblasti puteva leži u činjenici da nije moguće upravljati bilo kojim resursom, objektom i sl. ako se isti ne može iskazati, odnosno opisati merljivim podacima [1, 11].

Većina pokazatelja, bez obzira da li su ekološki, ekonomski ili socijalni, predstavlja specifičan skup podataka kojim se može meriti ili ocenjivati neka celina, deo, proces ili pojava. Ulogu pokazatelja u procesu upravljanja putevima treba sagledavati u kontekstu ciklusa donošenja odluka, tako da je značajno izdvojiti pokazatelje na nivou mreže i na nivou projekta.

Na nivou mreže su podobni zbirni pokazatelji za izradu i procenu alternativnih strategija i planova razvoja, dok se na nivou projekta mogu koristiti deskriptivni pokazatelji koji grupišu pojedinačne rezultate merenja stanja, sažimajući veći broj podataka u mali broj reprezentativnih (agregiranih) informacija. Kada se jednom usvoji sistem pokazatelja, njegova primena obezbeđuje sistematičnost procesa prikupljanja podataka, efikasniju organizaciju, sintezu i upotrebu informacija, te konzistentnost izveštavanja.

Kod izdvajanja grupa pokazatelja u okviru svake od komponenti sadejstva puta i životne sredine treba dati prednost sintetizovanim grupama pokazatelja, koji, s jedne strane, obezbeđuju sintezu saznanja o celini stanja i procesa i koji su, s druge strane, integrisani u procese odlučivanja, kao instrument donošenja odluka [11]. Svi elementi komponenti se ne mogu u celini iskazati pokazateljima, odnosno treba računati sa relativnom neizvesnošću i nepoznanicama. Kvalitet određenog pokazatelja se određuje prema nivou njegove kompetentnosti u pogledu preciznosti i sinteznog objašnjenja komponenti. Suviše specijalizovani pokazatelji se napuštaju radi sinteznijeg iskaza mera, koji omogućava da se stekne uvid i u druge činioce istraživane komponente. Pored objektivnih pokazatelja, zasnovanih na direktnim merenjima, u primeni su i subjektivni pokazatelji, izvedeni iz anketnih podataka o perceptivnim stavovima pojedinaca ili stavovima o specifičnim situacijama. Preporučuje se kombinovano korišćenje objektivnih i subjektivnih pokazatelja stanja životne sredine, radi upoređivanja objektivno merene promene sa subjektivnim reakcijama.

Međutim, treba imati u vidu da će ovi zbirni pokazatelji biti samo vrh piramide detaljnijih informacija i pokazatelja, što se može videti i na osnovu rezultata sistemskog praćenja stanja iz sledeće liste:

- opis načina uticaja saobraćajnica na životnu sredinu;
- sistem ranog upozoravanja;
- procena rizika i identifikacija novih problema;
- osnova za planiranje i procenu mera zaštite;
- ulazni elementi za korektivne aktivnosti ili optimizaciju aktivnosti;
- ocena efektivnosti primenjenih mera ublažavanja;
- podaci za pripremu politike saobraćaja i zaštite životne sredine;
- osnove za pripremu regulative u vezi sa kvalitetom životne sredine;
- ocena/merenje napretka ka postavljenim ciljevima zaštite životne sredine.

Takođe, značajna je činjenica da je potrebno učiniti dodatne napore i definisati metodologiju prikupljanja, obrade, interpretacije i objavljivanja informacija o pokazateljima stanja životne sredine. Većina pokazatelja već postoji evidentirana u nekom obliku od strane različitih subjekata, ali ti subjekti ne poseduju veštinu i moć analize i objavljivanja podataka bez posredovanja institucija koje bi organizovale i koordinirale rad pojedinih organizacija (instituta, ustanova, statističkih zavoda i dr). Nakon definisanja metodologije obavezno je zakonski urediti redovnost praćenja stanja i izveštavanja, kako bi se podaci mogli koristiti u pravu svrhu i bez bojazni o manjku podataka ili njihovoj pouzdanosti.

Proces praćenja stanja i izveštavanja u svakom slučaju nije jednostavan i nemoguće je očekivati da postane operativan u veoma kratkom periodu. Treba očekivati da će proces moći da se razvije tokom nekoliko godina (obično 5-6 godina), pri čemu će se vremenom podaci, pokazatelji i metode procene i prikupljanja postepeno poboljšavati. Kao rezultat sistema trebalo bi očekivati sledeće:

- godišnji izveštaj o pokazateljima stanja životne sredine, koji bi se koristio na visokom političkom nivou i radi upoređenja trendova između različitih država;
- statistički izveštaj sa detaljnim pregledom prikupljenih podataka, odnosno pokazatelja i njihovom analizom;
- namenski izveštaji o pojedinim pokazateljima i posebnim temama koje zahtevaju detaljniji pristup od onog koji je moguć u godišnjem izveštaju;
- studije o poboljšanjima ili ukidanju postojećih pokazatelja ili metoda, kao i o uvođenju novih pokazatelja i metoda.

10. ЗАКЉУЧАК

Analiza uticaja na životnu sredinu ne obuhvata samo procenu ili predviđanje mogućih uticaja i eventualnih mera za ublažavanje ili otklanjanje negativnih dejstava, kako se to često smatra sa planerske ili projektantske pozicije radi zadovoljenja forme. Analiza obuhvata i kasnije faze životnog ciklusa projekta koje nisu čisto planerske ili projektantske, a prvenstveno se odnose na vreme tokom izgradnje i eksploatacije puteva.

Opisane aktivnosti koje bi trebalo da se odvijaju u kasnijim fazama životnog ciklusa projekta, monitoring, nadzor i revizija, su ustvari i aktivnosti koje se najčešće zanemaruju, što prouzrokuje nepoznavanje stvarnih uticaja nekog projekta na životnu sredinu i nemogućnost stvaranja baze za nova istraživanja i analize povezane sa uticajima na životnu sredinu. U skladu sa tim, svaka nova analiza zahteva dodatno, nepotrebno, izdvajanje sredstava za utvrđivanje „nultog stanja“, koja bi se mogla iskoristiti za ostvarivanje poboljšanja metodologije predviđanja uticaja, zaštitu i unapređenje životne sredine u okruženju puteva, ili, u krajnjem slučaju, za unapređenje kvaliteta saobraćajne mreže, ako se posmatra šira problematika upravljanja saobraćajnom infrastrukturom.

Literatura

- [1] Crosett, J.; Ang-Olson, J.; Franty, J. 2015. Environmental performance measures for State Departments of Transportation, Transportation Research Board, Washington, D.C.: 149 p.
- [2] Jokanović, I., Knežević, N. (2006) Organizacija i izvršenje monitoringa životne sredine tokom radova rehabilitacije puteva, Zbornik radova Četvrtog naučno-stručnog skupa Put i životna sredina, Tara: 291-296.
- [3] Zakon o zaštiti životne sredine, Službeni glasnik Republike Srbije, br. 135/04, 36/09, 72/09, 43/11
- [4] Zakon o proceni uticaja na životnu sredinu, Službeni glasnik Republike Srbije, br. 135/2004, 36/2009
- [5] Pravilnik o sadržini studije o proceni uticaja na životnu sredinu, Službeni glasnik Republike Srbije, br. 69/2005
- [6] Jokanović, I. (2012) Iskustva na pripremi i realizaciji plana upravljanja zaštitom životne sredine na projektima izgradnje i rehabilitacije/rekonstrukcije puteva, Zbornik radova 3. BiH kongresa o cestama, Sarajevo: kongresni CD
- [7] Jokanović, I., Bajović, S., Radović, I. (2015) Regional experience in preparation and implementation of environmental management plan for road projects, Proceedings of the 25th World Road Congress, Seoul: congress DVD
- [8] Seiler, A., Eriksson, I.-M. (1997) New approaches for ecological consideration in Swedish road planning, Proceedings of the International Conference Habitat fragmentation, infrastructure and the role of ecological engineers, Maastricht, 1995: 253-264.
- [9] Arts, J.; Caldwell, P.; Morrison-Saunders, A. 2001. Environmental impact assessment follow-up: good practice and future directions-findings from a workshop at the IAIA 2000 conference, Impact Assessment and Project Appraisal, 3 (19): 175-185.
- [10] Morrison-Saunders, A.; Arts, J.; Baker, J.; Caldwell, P. 2001. Roles and stakes in environmental impact assessment follow-up, Impact Assessment and Project Appraisal, 4 (19): 289-296.
- [11] 2012. Monitoring of environmental impacts of roads, World Road Association, Paris: 96 p.