



#### **4. INTERNACIONALNI NAUČNO-STRUČNI SKUP GRAĐEVINARSTVO - NAUKA I PRAKSA**

**ŽABLJAK, 20-24. FEBRUARA 2012.**

---

*Sanja Milićević<sup>1</sup>*

### **REVIZIJA SIGURNOSTI PUTEVA SA POSEBNIM OSVRTOM NA PROJEKAT REHABILITACIJE VANGRADSKIH PUTEVA**

#### ***Rezime***

Savremeno projektovanje puteva ne postoji bez istovremenog uvažavanja zakonitosti ponašanja vozača, karakteristika vozila i stanja puta. Polazna tačka koncepta „održive bezbednosti” se ogleda u značajnom smanjenju broja nezgoda, pomoću unapređenja projekata infrastrukture. Proces koji definiše mere potrebne za dostizanje zahtevanog nivoa bezbednosti, naziva se revizija sigurnosti puteva. U radu je opisan ovaj proces primenjen na projekte rehabilitacije vangradskih puteva, kao jednu od osnovnih i najčešćih aktivnosti poboljšanja putne infrastrukture.

#### ***Ključne riječi***

Održiva bezbednost, revizija sigurnosti puteva, rehabilitacija, vangradski putevi.

### **ROAD SAFETY AUDIT WITH SPECIAL EMPHASIS ON REHABILITATED RURAL ROADS**

#### ***Summary***

The modern road design does not exist without the simultaneous consideration of driver behavior, vehicle characteristics and road conditions. The starting point of the concept of "sustainable safety" is reflected in a significant reduction in the number of accidents by improving the road infrastructure projects. The process of defining the measures necessary to achieve the required level of safety is called a road safety audit. This paper describes the process applied to rehabilitation projects of rural roads, as one of the basic and most common activities to improve road infrastructure.

#### ***Key words***

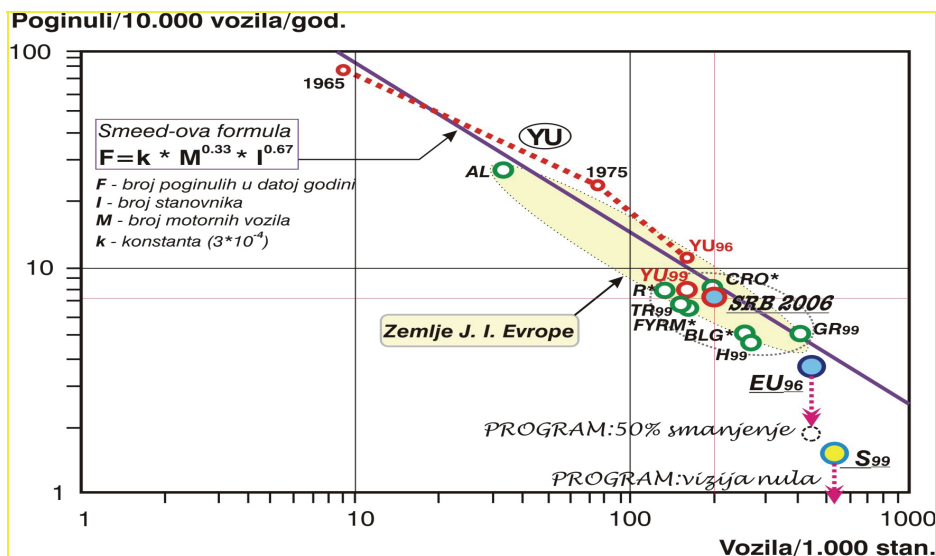
Sustainable safety, road safety audit, rehabilitation, rural roads.

---

<sup>1</sup> *Dipl. građ. inž., asistent, Građevinski fakultet Univerziteta u Beogradu, [smilicevic@grf.bg.ac.rs](mailto:smilicevic@grf.bg.ac.rs)*

## 1. UVOD

Politika bezbednosti saobraćaja u mnogim zemljama se svodi na usmereno delovanje. Da bi se ostvario kontinuirani opadajući trend pogibija i povreda u saobraćaju, neophodno je preduzeti sveobuhvatniji pristup, zasnovan na interakciji između ljudi, vozila i infrastrukture.



Slika 1. Statistika broja poginulih na putevima Evrope ([5])

Sušтина tzv.održivog pristupa bezbednosti se ogleda u maksimi da je bolje sprečiti nego lečiti. Svaka kategorija puteva zahteva dizajn kompatibilan sa svojom funkcijom, koji u isto vreme obezbeđuje optimalnu bezbednost. Da bi se ispunio ovaj zahtev, sve kategorije puteva se moraju uklopiti u naredne principe:

- *Funkcionalnost:* sprečavanje neželjene upotrebe infrastrukture: saobraćaj bi trebalo da se odvija na putnoj mreži u skladu sa namenama; odnosno, na svim putevima će se odvijati saobraćaj vozila kojima su ovi putevi namenjeni.
- *Homogenost:* izbegavanje značajnih razlika u brzini, smeru vožnje i masi vozila. U isto vreme, minimiziraju se razlike u brzini i masi vozila koja koriste iste trase ili raskrsnice;
- *Predvidivost:* izbegavanje nesigurnosti u ponašanju učesnika u saobraćaju; predviđanje situacija u najvećoj mogućoj meri; korektno predviđanje pružanja puteva od strane korisnika.

Proces koji za cilj ima definisanje i sprovođenje potrebnih mera ne bi li se ova „održiva sigurnost” dostigla i održala je poznat pod nazivom revizija (provera) sigurnosti puta ([1]).

## 2. PROCES REVIZIJE SIGURNOSTI PUTEVA (RSP)

Pod revizijom sigurnosti puteva (Road Safety Audit) podrazumeva se formalizovano ispitivanje postojećeg ili budućeg puta od strane nezavisnog i specijalizovanog tipa stručnjaka. Ovaj proces podrazumeva da se problemu sigurnosti pristupi od početne ili konceptijske faze u izradi projektne dokumentacije pa preko idejnog i glavnog projekta, sve do utvrđivanja nultog stanja u procesu tehničkog prijema puta i finalno u procesu njegove eksploatacije.

Preporuke su da se tim koji vrši reviziju sastoji od 3 do 5 iskusnih specijalista iz predmetne oblasti i da se on formira od strane investitora, ali uz saradnju sa timom za izradu projektne dokumentacije. Proces podrazumeva konstantnu interakciju ovog tima kako sa projektantima, tako i sa investitorom. Princip je da se rezultati svake faze odmah prezentuju i jednima i drugima, koji bi nakon toga trebalo da predlože odgovarajuće mere za poboljšanje opšteg stanja bezbednosti ([1]).

Svi rezultati dobijeni u okviru ovog procesa su u potpunosti dostupni javnosti, tako da se i građani, kao aktivni korisnici puta mogu informisati i učestvovati pri donošenju budućih odluka ([3]).

Da bi se izbegli konflikti između članova stručnog tima i projekatana, na samom početku treba obezbediti čvrstu pa čak i pravnu osnovu, koja bi obezbeđivala uspešnu realizaciju procesa provere sigurnosti. Ako bi i tada dolazilo do nesuglasica, najbolje rešenje bi bilo da ulogu onog koji odlučuje ima investitor ([3]).

Osnovna svrha RSP-a je da se kroz taj proces bitno utiče na povećanje sigurnosti puta, dok investitor preuzima brigu o ekonomskim efektima predloženih i projektovanih mera.

## 3. REHABILITACIJA VANGRADSKIH PUTEVA

Pod pojmom rehabilitacija podrazumevaju se građevinske aktivnosti održavanja koje se odvijaju u okviru postojećeg putnog zemljišta. U ovom procesu nema bitnijih promena elementa projektne geometrije, osim u slučajevima kada se radi o opasnom mestu ili deonici puta koja se mora temeljnije sanirati zbog ugrožavanja sigurnosti i/ili bezbednosti puta.

Osnovni ciljevi rehabilitacije su :

- očuvanje i unapređenje puta i putnih objekata za planski period od 10 godina,
- unapređenje sigurnosti puta
- očuvanje i unapređenje životne sredine.

Kod rehabilitacije puteva, izdvajaju se sledeće faze u okviru provere sigurnosti puteva :

- Provera sigurnosti postojećeg stanja puta,
- Provera sigurnosti na nivou Glavnog projekta,
- Provera sigurnosti pre puštanja u eksploataciju, odnosno „nulto stanje“,
- Monitoring rehabilitovanih puteva u toku eksploatacije.

Ove faze se sprovode postupno, nizom sledećih koraka :

- identifikacija projekta ili postojećeg puta;
- izbor interdisciplinarnog tima stručnjaka;
- prethodna provera sigurnosti puta i polazne informacije;
- pregled „in situ“ uz formiranje izveštaja o proveri sigurnosti puta;
- analiza provere sigurnosti puta i pripremanje završnog izveštaja;
- prezentacija provere sigurnosti puta investitoru i projektantu;
- formiranje konačnih i zvaničnih izveštaja o proveri sigurnosti puta i na kraju
- uključenje primedbi o proveri sigurnosti puta u projektno rešenje.

Osnovni koraci u projektovanju rehabilitacije:

- Koncepcijska studija ; u ovoj studiji se na osnovu unapred definisanih ciljeva i kriterijuma, a sve u skladu sa raspoloživim finansijskim sredstvima, prvenstveno utvrđuje koje su to deonice koje predstavljaju prioritet za rehabilitaciju, kao i preliminarni nivoi rehabilitacije (2R- presvlačenje kolovoza i obnova kolovoza, 3R- presvlačenje kolovoza, obnova kolovoza i obnova puta, 4R- rekonstrukcija).

- Glavni projekat rehabilitacije ; formiranje projektne i tenderske dokumentacije. U okviru ove faze se donosi konačna odluka o nivou rehabilitacije – 2R, 3R ili 4R. Da bi se donela pravilna odluka, neophodno je izvršiti detaljnu analizu postojećeg stanja, na osnovu nje utvrditi programske parametre i projektni zadatak za izradu Glavnog projekta.

- Realizacija rehabilitacije ; tokom izvođenja radova, formira se i Arhivski projekat na osnovu koga se vrši konačan obračun radova i formira reprezentativna dokumentacija o rehabilitovanom putu, koja mora da sadrži kako istorijsku, tako i aktivnu bazu podataka. Zatim se tako rehabilitovani put pušta u eksploataciju uz kontinuirano preduzimanje mera na održavanju predmetne deonice.

- Studija pre i posle ; ona obuhvata vremenski interval pre početka radova na rehabilitaciji od tri godine, kao i isto toliko godina po završenim radovima rehabilitacije. Osnovna svrha ove analize je mogućnost objektivne ocene rezultata radova na rehabilitaciji puta (ekonomski, društveni i tehnički efekti). Period od tri godine je određen kao takav da bi se omogućila primena verifikovanih statističkih metoda za pravilnu ocenu efekata preduzetih mera i ocenu opravdanosti ulaganja finansijskih sredstava ([1], [2],[5])

#### **4. RSP PROJEKTA REHABILITACIJE**

Uspešnost procesa provere sigurnosti puta u okviru projekta rehabilitacije pre svega zavisi od kvalitetne analize postojećeg stanja puta ili putne deonice. U skladu sa tim je razvijen niz procedura skupljenih u tzv. „kontrolne liste“ (Checklists), koje obuhvataju proveru relevantnih elemenata puta kako u birou tako i na samom terenu.

Postupak se sastoji u tome da na osnovu prikupljenih podataka kroz „kontrolne liste“, vrši prvo njihova analiza pa na osnovu nje utvrđeni tim revizora formira predloge za unapređenje sigurnosti puta.

Ukoliko se ne raspolaže pouzdanim podacima o postojećem stanju puta, neophodno je izvršiti i dopunski pregled putne deonice na terenu sa ciljem formiranja što pouzdanije inicijalne provjere sigurnosti.

Inicijalna provjera sigurnosti vrši se u okviru konceptijske faze projekta rehabilitacije. Nivo i kvalitet ulaznih podataka na osnovu kojih se formira ova provjera bitno utiču na utvrđivanje prioritetnih deonica za rehabilitaciju ([1], [2],[5]).

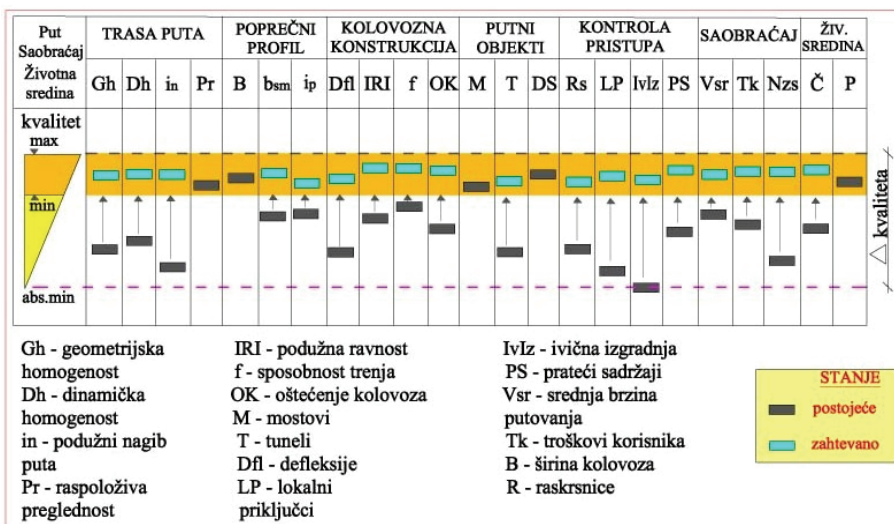
#### 4.1. PODACI O PUTU I SAOBRAĆAJU

Valjanost ulaznih podataka je ključna sa aspekta formiranja tzv. inicijalne provjere sigurnosti puta. Ovo se pre svega odnosi na prikupljanje podataka o ključnim elementima puta i saobraćaja ([2]):

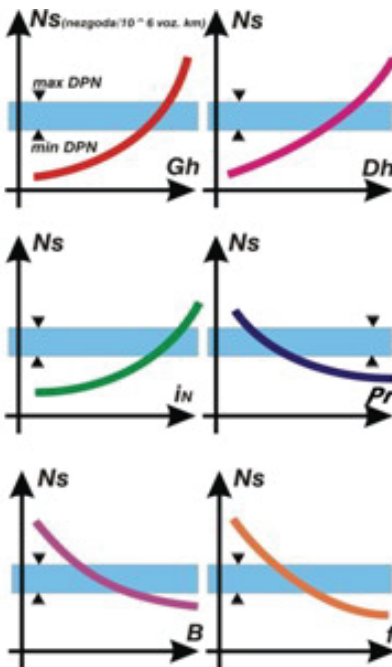
- Projektna brzina
- Saobraćajno opterećenje
- Trasa puta (situacioni plan, podužni profil, preglednost)
- Poprečni profil
- Kolovoz (nosivost, ravnost, trenje, oštećenost)
- Putni objekti (mostovi, tuneli, propusti, potporni zidovi)
- Raskrsnice, kontrola pristupa i namena površina, prateći sadržaji
- Upravljanje i regulisanje saobraćaja, ukrštanja sa železnicom
- Bezbednost puta sa aspekta drugih učesnika u saobraćaju (pešaci, biciklisti)
- Životna sredina.

#### 4.2. ANALIZA POSTOJEĆEG STANJA (DIJAGRAM KVALITETA)

Analiza svih prethodno navedenih parametara se može sistematično prikazati kroz dijagram kvaliteta koji ustvari predstavlja stanje kakvo „jeste“ i stanje kakvo „treba“ da bude :



Slika 2. Dijagram kvaliteta ([6])



Slika 3. Društveno prihvatljiva nesigurnost – DPN ([6])

### 4.3. GLAVNI PROJEKAT REHABILITACIJE

Glavni projekat rehabilitacije, se izrađuje u dve faze. Prva faza podrazumeva analizu postojećeg stanja i utvrđivanje nivoa rehabilitacije (2R- presvlačenje kolovoza i obnova kolovoza, 3R- presvlačenje kolovoza, obnova kolovoza i obnova puta, 4R- rekonstrukcija), a u drugoj se za tako utvrđen nivo rehabilitacije formira glavni projekat sa svim pratećim sadržajima neophodnim za samo sprovođenja mera rehabilitacije.

### 4.4. NULTO STANJE

Nulto stanje se odnosi na fazu u procesu provere sigurnosti puta koja sledi nakon glavnog projekta i koja predstavlja stanje puta neposredno pre puštanja u saobraćaj ([3]).

Neposredno pre otvaranja puta ili neke njegove deonice za saobraćaj, treba ispitati njegovu poboljšanu funkciju probnim saobraćajem, odnosno na tom putu treba voziti različitim motornim vozilima, biciklima, treba pešačiti. Preporučuje se da se ove provere rade i u različitim vremenskim prilikama (npr. loše vremenske prilike) ili dobima dana (noć-karakteristični uslovi smanjene vidljivosti) ([3], [4]).

## 5. MONITORING REHABILITOVANIH PUTEVA TOKOM EKSPLOATACIJE

Monitoring rehabilitovanih puteva tokom eksploatacije predstavlja kontrolnu fazu u proveru sigurnosti puta.

Monitoring podrazumeva stalno praćenje efekata mera, uz poređenje sa skupom ciljeva. Praćenje podrazumeva prikupljanje i analizu podataka o saobraćaju i nezgodama, kao i eventualnim žalbama građana. Ova faza ima za cilj da, konstantnim kontrolama, ispitivanjima i redovnim održavanjem, održi novopostignuti nivo bezbednosti saobraćaja i sigurnosti puta ([4]).

Iskustvo pokazuje da primenjene mere ne omogućavaju odmah napredak, naprotiv, situacija se u početnoj fazi može čak i pogoršati. Obično je potrebno da prođe period monitoringa od najmanje tri godine, pre donošenja konačnih zaključaka ([1], [3]).

Ova faza je veoma važna i u kontekstu sticanja iskustava i znanja o primeni odgovarajućih bezbednosnih mera u određenim okolnostima. Posle određenog vremena eksploatacije puta i /ili putne deonice ova faza postaje ključna za identifikaciju eventualnih novonastalih problema na datoj deonici i donošenje odluke o ponovnom pokretanju procesa provere sigurnosti puta ([1], [3], [4]).

Treba naglasiti da se ova faza može odvijati nezavisno od ostalih faza, u bilo kom vremenskom trenutku, čak i postepeno tokom samog procesa rehabilitacije.

## 6. ZAKLJUČAK

Polazna tačka koncepta „održive bezbednosti” se ogleda u značajnom smanjenju rizika nezgoda, pomoću unapređenja projekata infrastrukture.

U skladu sa tim, provera sigurnosti puta predstavlja izuzetno značajan proces koji može dovesti do dostizanja „održive bezbednosti” identifikacijom i eliminacijom opasnih ili potencijalno opasnih mesta, kako na postojećem putu, tako i na deonicama predviđenim za nove putne pravce.

Najvažnija stavka celokupnog procesa je upravo revizorski izveštaj dobijen kao finalni proizvod, koji postaje obavezujući i za investitora i za projektanta u smislu donošenja i preduzimanja odgovarajućih mera za poboljšanje sigurnosti puta.

U našoj zemlji je, za početak, neophodno integrisati proces provere sigurnosti puta u procese projektovanja, građenja i održavanja, a potom pristupiti izradi odgovarajuće tehničke i zakonske regulative, po ugledu na iskustva razvijenih zemalja koja ovaj proces već uveliko primenjuju ([1], [2], [5]).

## LITERATURA

- [1] **Projektovanje bezbednih puteva ( Safe Road Design Workshop)**, Javno preduzeće Putevi Srbije, februar 2011.god., zbornik radova.
- [2] **Rehabilitacija vangradskih puteva „okrugli sto“**, Republička direkcija za puteve, novembar 2003.god., zbornik radova.
- [3] **Road Safety Audit and Safety Impact Assessment**, European Transport Safety Council, 1997.god., p.12-14.
- [4] Lee G. : **Road Safety Audit : The South East Transit Busway Project Experience**, Queensland Department of Main Roads, p.1-3.
- [5] Andus V.: **Provere sigurnosti puta (Road Safety Audits) u procesu izrade projekata rehabilitacije**, Simpozijum „Prevenција saobraćajnih nezgoda na putevima“, Novi Sad, 2004.god., str.1-6.
- [6] Andus V., Krstić I. : **Kritička analiza fizičke i prostorne strukture putnih deonica koridora „X“**, Bezbednost saobraćaja na koridoru „X“, Saobraćajni fakultet Univerziteta u Beogradu, 2006.god., pp prezentacija.