

VIA
VITA



CESTE I MOSTOVI

broj

3-4

godište 47.

Zagreb, ožujak-travanj 2001.

UDK 625.7:624.2/.8

CODEN CSMVB2

ISSN 0411-6380

Ceste i mostovi

God. 47

Br. 3-4

Str. 41-92

Zagreb, Hrvatska

ožujak-travanj 2001.

PRAVILNIK o prometnim znakovima, opremi i signalizaciji na cestama

Ocijena jednog primjerka je 50,00 kuna (plus PDV).
Pravilnik se može naručiti kod nakladnika:
Hrvatsko društvo za ceste – Via-vita
10000 Zagreb
Voncina 3
tel. 47 22 605, 47 22 606
fax. 47 22 601
žiroračun 30102-678-271
Račune šaljemo po uplati

Zagreb, 2000.

Slika na naslovnici: **Most Brest preko Kupe**
Radovi su završeni u proljeće 1998. godine.
Financirano je iz II. hitnog zajma Svjetske banke iz Washingtona.

CESTE I MOSTOVI

broj
3-4

godište 47.
Zagreb, ožujak-travanj 2001.
UDK 625.7:624.2/.8 CODEN CSMVB2 ISSN 0411-6380

SADRŽAJ CONTENTS

ZNANSTVENI I STRUČNI ČLANCI SCIENTIFIC AND PROFESSIONAL PAPERS

- | | | |
|--|----|--|
| Miroslav Keller, Zagreb
pregledni članak – review | 43 | Koncept preventivnog održavanja
– djelotvoran način očuvanja cestovnih
kolnika
Preventive Maintenance – Efficient Method to
Maintain Road Pavement in Good Condition |
| Marko Šarić, Šibenik
stručni članak – professional paper | 57 | Pregled stanja cestovnog prometa
u Šibensko-kninskoj županiji
Current Road Traffic Conditions in County
šibensko-kninska |
| Ešref Gačanin, Mensur Derviškić,
Milorad Đuričić, Seferin Odobašić,
Sarajevo
izlaganje sa znanstvenog skupa
– conference paper | 63 | Odabir trase autoceste na koridoru V _c
kroz Bosnu i Hercegovinu
Selection of Motorway Route on Corridor V _c
through Bosnia and Herzegovina |
| Filippo Baccani, Paolo Bellini, Giuliano
Doni, Franco Grassi, Italija
stručni članak – professional paper | 67 | Centar za multimedijalnu produkciju
Multimedia Production Centre |

RUBRIKE

- | | | |
|--------------------------------|----|--|
| S naših gradilišta
Aktualno | 77 | Tunel Sveti Rok (B. Golub) |
| Iz svijeta | 80 | Gradjevinsko poduzeće Zagreb d.o.o.
(B. Golub) |
| | 84 | Projekt Øresund – građevinski pothvat i
rentabilnost (G. Legac) |
| | 90 | Cestovno ustrojstvo Republike Slovenije
(B. Golub) |
| | 91 | Peti slovenski kongres o cestama i prometu
ožujak-travanj 2001. |



Pregledni članak – Review
UDK 625.76.691.87

Primljeno: 26. II. 2001.
Prihvaćeno: 12. III. 2001.

Mr. sc. Miroslav KELLER, dipl. ing.
Hrvatska uprava za ceste, Zagreb

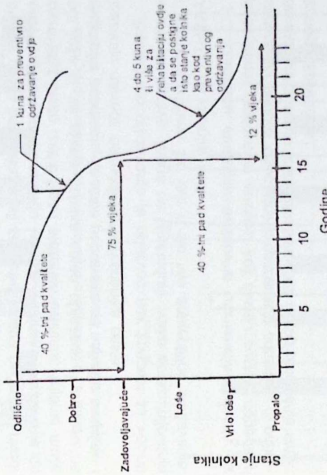
**KONCEPT PREVENTIVNOG ODRŽAVANJA
– DJELOTVORAN NAČIN OČUVANJA CESTOVNIH
KOLNIKA**

SAŽETAK

Da bi odgovorile na rastuća očekivanja javnosti za sigurnijom i udobnijom vožnjom, cestovne uprave redefiniiraju svoje ciljeve i okreću se aktivnostima i strategijama kojima žele očuvati i održavati postojeći cestovni sustav umjesto korištenja tipične strategije "nađore-najprije". U radu se opisuje koncept preventivnog održavanja kolnika čije ideje su rezimirane u sljedećoj definiciji: primjena pravog postupka na pravi kolnik u pravo vrijeme. Analiziraju se konisi od primjene takvog pristupa, prepreke njegovu razvoju i ključni elementi za uspješan program preventivnog održavanja kolnika. Opisuju se alati za izbor učinkovitih postupaka održavanja i utvrđivanje optimalnog vremena za njihovo izvođenje.

nje toga cilja izgleda kao izazov, to je zbog toga što to i jest izazov, ali se taj cilj može i postići.

Iako su u okviru opsežnog programa očuvanja kolnika potrebne sve vrste održavanja, težište treba postaviti na sprečavanje da kolnik dođe u stanje kada je potrebno korektivno održavanje, s obzirom na to da troškovi takvog pristupa mogu biti znatni. Ta situacija se može ilustrirati crtežom na slici 1., koji uspoređuje različite postupke u različitim vremenima.



Slika 1. Tipične varijacije u stanjima kolnika u funkciji vremena [1]

Već više od desetak godina stručnjaci koji održavaju ceste prepoznaju vrijednost pravodobnoga preventivnog održavanja, međutim zbog često loše definiranih konisa, programi preventivnog održavanja u mnogo slučajeva nisu mogli konkurirati ostalim programima. Sredinom devedesetih Geoffroy je zaključio da je potrebno više napora i truda da se uvjeri donositelje odluka o korištenju i učinkovitosti preventivnog održavanja kolnika [2].

2. Izazov za cestovne uprave

Dva su čimbenika koja u velikoj mjeri utječu na to kako cestovne uprave obavljaju svoje zadatke. Prvi je smanjivanje osoblja (i stručnosti) uprava. Drugi je usmjeravanje prema potrebama i zadovoljstvu korisnika cesta, odnosno shvaćanje uprava da je njihova zadaća osigurati najbolje moguće usluge poreznicima obvez-

1. Uvodne napomene

Ulaškom u novo isušujuće, zahtjevi koji se postavljaju na cestovnu mrežu i sredstva koja trebaju biti na raspolaganju za tu namjenu veći su nego ikada. Rastuća očekivanja javnosti glede sigurnosti, kvalitete i ponašanja cestovnog sustava postavljaju pred cestovne uprave zadaću održavanja visoke razine služnosti cesta. Da bi ispunile te zahtjeve, cestovne uprave redefiniiraju svoje ciljeve te se sve više usmjeruju na očuvanje i održavanje umjesto na povećanje postojećega cestovnog sustava.

Potrebe za popravcima loših cesta veće su nego ikada prije i one će biti i dalje sve veće ako se ne iznađu bolji načini kontrole propadanja kolnika. Održavati kolnike kvalitetnim, a ostati u granicama proračunskih sredstava – zahtijeva promjenu filozofije održavanja, od tradicionalnoga korektivnog/reaktivnog pristupa prema preventivnom održavanju. Kao što to i njegovo ime govori, korektivno održavanje podrazumijeva poduzimanje određenih radnji nakon što oštećivanje/propadanje kolnika postane problematično. Ako se odgode održavanje i popravci kolnika sve dok se kolnici posve ne unište, radovi na njihovoj obnovi bit će mnogo teži i skupiji od pravilnog održavanja. Međutim, ako se koristi preventivni pristup održavanju postojećih kolnika, moći će se smanjiti potreba za skupim, vremenski zahtjevnim rehabilitacijama i rekonstrukcijama kolnika i s izvođenjem tih radova vezanim s ometanjima prometa. Izvođenjem potrebnih zahvata prije nego što kolnik doživi znatnije oštećivanje, dakle s kolnicima zaštićenim na vrijeme, mogu se osigurati sigurniji, s kvalitetnijim i trajnijim kolnicima te smanjiti ometanje korisnika cesta. To je koncept održavanja kolnika koji teži da rekonstruirani, rehabilitirani i postojeći kolnici u dobrom stanju traju dulje. Ako postiza-

CESTE I MOSTOVI

ROADS AND BRIDGES

Izdavač	Hrvatsko društvo za ceste Zagreb, Vontčiniņa 3, tel. 47-22-605	Published by	
Predsjednik	Dr. sc. Darko Milinarić, dipl. ing. Ministarstvo pomorstva, prometa i veza Republike Hrvatske, Priravilje 14, 10000 Zagreb	Chairman	
Izdavački savjet		Publisher Board	
Predsjednik	Željko Vrhovca, dipl. oec. Ministarstvo pomorstva, prometa i veza Republike Hrvatske, Priravilje 14, 10000 Zagreb	Publishing Director	
Izdavački savjet	Mešo Crnjak (Osijek), Aleksandar Čaković (Zagreb), Đuro Dolanović (Zagreb), Ante Divić (Zagreb), Petar Đukan (Zagreb), Zlatan Frljić (Zagreb), Željko Hrušić (Zagreb), Vlado Kos (Zagreb), Aleksa Ladavac (Zagreb), Ivo Lozić (Split), Zvezdana Lučević (Zagreb), Lucija Miličić (Zagreb), Darko Mlinarić (Zagreb), Boris Ordulj (Zagreb), Ivan Prgomet (Zagreb), Jure Rudić (Zagreb), Josip Šternjak (Zagreb), Mirko Štiberić (Zagreb), Zdravko Tomljanović (Zagreb), Dražen Topornik (Zagreb)	Editorial Board	
Urednički odbor	Prof. dr. sc. Ivan Legec, dipl. ing. Fakultet prometnih znanosti, Vukeljeva 4, 10000 Zagreb	Editor	
Glavni i odgovorni urednik	Mr. sc. Mate Jurišić, dipl. ing. Hrvatska uprava za ceste, Vontčiniņa 3, 10000 Zagreb	Associate Editor	
Zamjenik gl. i odg. urednika	Byzriak Bazak (Bretislava), Pavo Boban (Mostar), Josip Božićkić (Osijek), Vlado Brčić (Zagreb), Boris Golub (Zagreb), Ante Jurjević (Zagreb), Stjepan Kožić (Zagreb), Mario Ladavac (Zagreb), Marina Lipičnik (Maribor), Ivo Lozić (Split), Zvonimir Marčić (Pechin), Stjepan Matoš (Zagreb), Stanišlav Pavlin (Zagreb), Paul Št. Stokos (Büdingen), Ralimir Šarar (Rijeka), Stjepan Šterga (Zagreb)		
Adresa uredništva	Hrvatsko društvo za ceste, Zagreb, Vontčiniņa 3 Naklada: 1.200	Editor's Office	
	„ITSKAR – VJESNIK d.d., Slavovska avenija 4, Zagreb, predsjednik Uprave Rikard Pompe, graf. ing.“ Tiskanje dovršeno 27. travnja 2001.		

nica i korisnicima cesta, dakle onima koji »kupuju« njihov proizvod, lako ta dva čimbenika djeluju naok i suprotnosti, porezni obveznici inzistiraju da se oni usklade. Preventivno održavanje kolnika je jedan od pristupa koji sve više uprava koristi da to i postigne. Svaka uprava ima politiku očuvanja kolnika, bez obzira na to je li to u nje formalni dokument. Međutim, donositelji odluka moraju si postaviti sljedeća pitanja:

- Znam li dugoročne posljedice sadašnje politike održavanja kolnika u našoj upravi?
- Primjenjujemo li one postupke na našim kolnicima koji su sa stajališta troškova najučinkovitiji?
- Ima li nedostataka u našem pristupu koji se mogu popraviti?
- Ako se naša politika održavanja treba promijeniti, kako možemo osigurati uspjeh nove politike i pogledu:
 - potpore unutar uprave, od zakonodavstva i od javnosti
 - namjenskog financiranja za ostvarivanje te politike održavanja?

3. Pregled preventivnog održavanja kolnika

3.1. Što je preventivno održavanje kolnika?

Rutinsko održavanje je po prirodi korektivno (reaktivno): popravila se oštećenja kada se već pojavilo. Na nesreću, aktivnosti rutinskog održavanja – kao što su zapunjavanje udarnih rupa ili pukotina na oštećenom kolniku – jest ono na što većina ljudi misli kada čuju riječ »održavanje«.

Rutinsko održavanje se učestalo izvodi na kolnicima na kojima se pojavljuju oštećenja. To je pristup koji omogućuje da se promet odvija bez zastoja, ali se rijetko smatra nečim što pridonosi dugoročnom ponašanju kolnika. Rutinsko održavanje se osim toga često izvodi i pod otežanim uvjetima; vrijeme može biti loše ili se stanje kolnika samo ublažava; u odnosu na dugoročni popravak. Te vrste popravaka se najbolje ponašaju i izazivaju najveće nezadovoljstvo korisnika cesta.

Preventivno održavanje je relativno nov koncept za većinu cestovnih uprava. Stoga ne iznenađuje veliko nerazumijevanje i konfuzija o tome što jest a što nije preventivno održavanje. AASHTO ga definira kao:

... planiranu strategiju troškovo učinkovitih zahvata na postojećem cestovnom sustavu koji čuvaju sustav, odgađaju usporavaju buduće oštećenje/propadanje, i održavaju ili poboljšavaju funkcionalno stanje sustava (bez bitnog povećanja strukturne kapaciteta).

Preventivno održavanje kolnika sužava taj cilj na primjenu jednog ili više postupaka, na površinu općenito strukturno zdrava kolnika. Geoffroy opisuje strategiju preventivnog održavanja kolnika kao »organizirani sustavi proces primjene serije postupaka preventivnog održavanja tijekom životnog vijeka kolnika s ciljem minimiziranja troškova tijekom životnog vijeka« [2].

AASHTO je rezimirao te ideje u sljedećoj definiciji:

Preventivno održavanje je primjena prava postupka na pravi kolnik u pravo vrijeme.

Ta definicija već sama po sebi razlikuje preventivno održavanje od korektivnog (reaktivnog) ili rutinskog održavanja.

3.2. Koje su koristi od preventivnog održavanja kolnika?

Koristi koje proizlaze iz preventivnog održavanja kolnika variraju od uprave do uprave, ovisno o određenim strateškim ci-

ljevima uprave, ali i o tome iko promovira taj koncept. Na primjer, korisnici cesta će najviše privući poboljšanje udobnosti vožnje, dok će inženjer koji je zadužen za gospodarenje kolnicima pronaći vrijednost u tome što će se ukupno stanje mreže poboljšati tijekom vremena, a izvršni menadžment uprave bit će privučen izvješćima o uštedama. Koristi koje su najbolje povezane s uspješnim programima preventivnog održavanja kolnika su sljedeće:

- veće zadovoljstvo korisnika
- odluke na osnovi boljih informacija
- poboljšane strategije i tehnike
- poboljšano stanje kolnika
- uštede u troškovima
- povećana sigurnost.
- lako sve od nabrajenih koristi do danas nisu izmjerene, one se najbolje pronalaze u literaturi i raspravama stručnjaka koji taj koncept primjenjuju.

Veće zadovoljstvo korisnika

U najširem smislu, ceste postoje da služe svim korisnicima. Često se, međutim, zaboravlja veza između mnogih odluka koje se tiču kolnika, od projektiranja do održavanja i rehabilitiranja, i njihovih uljezaca na javnost. Usmjeravanje na zadovoljstvo kupaca (tj. svih korisnika cesta) uprave pokazuju da shvaćaju kako su njihove ceste proizvođači te da njihovi kupci imaju mišljenje o njihovom proizvodu. Takav pristup bit trebao biti dio svakog programa preventivnog održavanja. Ispitivanja javnosti u Americi pokazala su da poželjne promjene koje očekuju korisnici uključuju trajne i u odnosu na privremene popravke, i da popravci budu dovoljni u vremenski određenom razdoblju [3].

Jasno, konačni rezultati djelovnog programa preventivnog gospodarenja kolnicima su ravni i sigurniji kolnici, manje ometanja prometa tijekom izvođenja aktivnosti reaktivnog održavanja, kao što je kranje udarnih rupa, i manje razloga za velike i skupe operacije rehabilitiranja kolnika, koji ujedno znače i veća i dulja ometanja prometa. Te pozitivne promjene sigurno će uočiti i podržati svi korisnici cesta. S tim u svezi, trebalo bi razmisлити o provođenju ankete među korisnicima cesta u Hrvatskoj, a s ciljem da se dobiju odgovori o njihovom rangiranju prioriteta vezanih uz sigurnost, stanje kolnika, zagašenja prometa i slično, što bi onda bila korisna informacija za naše cestovne uprave u usmjeravanju njihovih aktivnosti.

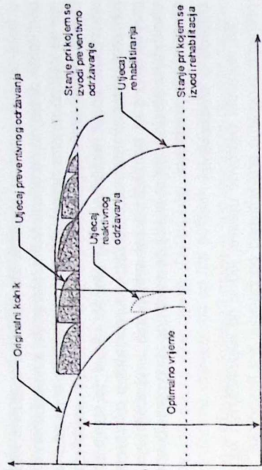
Odluke na osnovi boljih informacija

Da bi bili uspješni, programi preventivnog održavanja se oslanjaju na ispravan odabir postupaka održavanja i njihovo pravovremeno izvođenje. To se, naravno, ne događa jednostavno samo od sebe, jer su programi preventivnog održavanja utemeljeni na kombinaciji ponašanja kolnika u prošlosti, sadašnjeg stanja kolnika i očekivanog ponašanja različitih dostupnih postupaka održavanja. Postojanje takvih podataka i pristup njima kritični su elementi za uspjeh programa preventivnog održavanja.

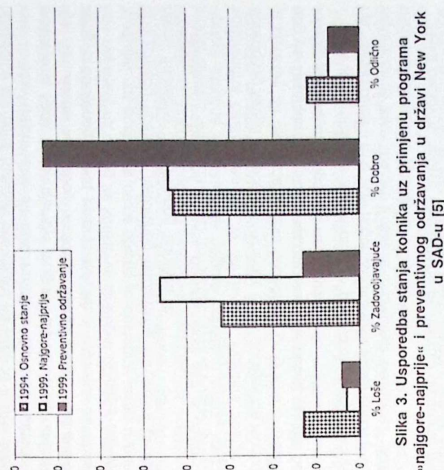
Da bi se odabrao pravi postupak na pravom kolniku u pravo vrijeme, potrebno je, dakle, znati sljedeće:

- kakva je struktura i stanje postojećega kolnika
- kakvo je očekivano ponašanje kolnika
- kako će različiti primijenjeni postupci održavanja utjecati na ponašanje kolnika
- koji drugi čimbenici utječu na ponašanje primijenjenih postupaka održavanja.

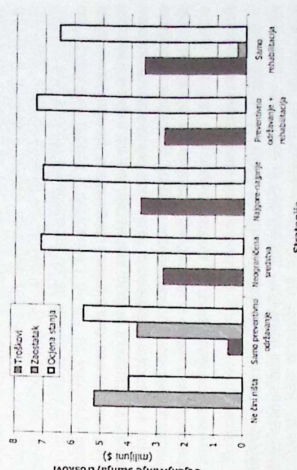
Te informacije mogu doći iz različitih izvora, ali ih je teško prikupljati tijekom vremena bez sustava koji prati stanje kolnika



Slika 2. Konceptualna ilustracija posljedica različitih pristupa održavanju na stanje kolnika [4]



Slika 3. Usporedba stanja kolnika uz primjenu programa »najgore-najprije« i preventivnog održavanja u državi New York u SAD-u [5]



Slika 4. Usporedba posljedica šest različitih pristupa održavanju kolnika na stanje mreže i troškove [2]

- izvodi prvo preventivno održavanje i popravi najlošije kolnike preostalim sredstvima;
- samo presvlači i rekonstruiraj kolnike; ne izvodi radove preventivnog održavanja.

Strategije koje se dobro ponašaju su one kod kojih su troškovi manji, koje eliminiraju najveći dio zastoja u održavanju, i rezultiraju najboljim ukupnim stanjem kolnika. Kao što je vidljivo na slici 4, dvije se strategije ističu kao najučinkovitije s obzirom na potrebne troškove: strategija nelimitiranih financijskih sredstava,

i predviđa potrebe na kolnicima. Ta funkcionalnost je obično dostupna kroz sustav gospodarenja kolnicima za koji se podrazumijeva da je uspostavljen u cestovnim upravama.

Iako nije bitno da postoji čvrsta veza između preventivnog održavanja i sustava gospodarenja kolnicima, svi uspješni programi koriste informacije dostupne iz sustava gospodarenja kolnicima.

Poboljšane strategije i tehnike

Jedan od izazova za cestovne uprave, ali i cestogradevnu industriju, jest razvoj novih i poboljšanih postupaka koji se koriste u preventivnom održavanju. Kada se cestovna uprava odlučuje za programe preventivnog održavanja, vrlo brzo postaje jasno da postupci preventivnog održavanja moraju osigurati najvišu moguću razinu ponašanja. Poboljšani postupci ili materijali, ili njihova kombinacija, mogu zadovoljiti zahtjeve za poboljšanim ponašanjem. Uz to se razvijaju i nove metode ugradbe i nova oprema što također pridonosi ukupnom ponašanju tih postupaka.

Preventivni postupci održavanja su projektirani za izvođenje na kolniku koji je još uvijek u dobrom stanju i da pomognu da se kolnik održava na visokoj razini služnosti. Trećtini kolnici su ravni, imaju poboljšanu otpornost na klizanje, a razmaci između rehabilitacija ili rekonstrukcija bi trebali biti veći. Da bi bili djelotvorni, ti postupci često iziskuju korištenje visokokvalitetnih materijala, a kontrola kvalitete može biti mnogo važnija nego kod drugih vrsta postupaka održavanja.

Poboljšano stanje kolnika

Uprave koje već primjenjuju programe preventivnog održavanja ne traže samo nov način da rade iste stvari kao prije. Korektivnim / reaktivnim održavanjem, bilo da je riječ o rutinskom održavanju ili rehabilitaciji kolnika, popravljaju se već nastala oštećenja. Tijekom godina to je bio najčešći pristup održavanju kolnika. Nasuprot tome, postupci preventivnog održavanja pomažu očuvati kolnik i produljiti vrijeme njegova dobrog ponašanja. Razlika između tih dvaju pristupa je bitna i ilustrirana je na slici 2, na kojoj je vidljivo ne samo različito vrijeme poduzimanja preventivnog održavanja, nego su i posljedice (predstavljene naglimba krivulja ponašanja nakon izvedenog postupka) različite.

Utjecaj preventivnog održavanja na stanje kolnika ilustrira se na primjeru rezultata postignutih u saveznoj državi New York u SAD-u. Tijekom 1990-ih, njihova cestovna uprava je počela primjenjivati politiku preventivnog održavanja. Analize rezultata petogodišnje primjene programa preventivnog održavanja pokazuju da je ukupno stanje kolnika bilo mnogo bolje nego primjenom strategije »najgore-najprije« (za isti iznos financiranja) [5]. To je ilustrirano na slici 3, na kojoj je najveća razlika između osnovnog stanja 1994. godine i dvije projekcije stanja u 1999. godini u velikom porastu kolnika u dobrom stanju kada se primijeni strategija preventivnog održavanja.

O sličnim prednostima preventivnog održavanja i usporedbi s ostalim strategijama (naročito strategije »najgore-najprije«) izvješćuju i druge uprave koje koriste taj pristup. Navodi se primjer simulacije izvedene korištenjem sustava gospodarenja cestovne uprave u okrugu Wisconsin u SAD-u na cestovnoj mreži duljine oko 650 kilometara, tijekom pet godina, za sljedeće strategije:

- ne čini ništa (nema raspoloživih sredstava);
- izvodi sve radove koji su potrebni (nema financijskih ograničenja);
- izvodi samo preventivno održavanje;
- popravi prvo najlošije kolnike (strategija najgore-najprije);

u kojoj su sva potrebna sredstva za popravak dostupna kada god kolnik dosegne određenu razinu stanja (ta scenarij financiranja se obično smatra neprikladnim), i strategija u kojoj se prvo izvede radovi preventivnog održavanja a preostaliim sredstvima se izvede radovi rehabilitacije kolnika. Na slici 4. je stanje kolnika ocijenjeno u rasponu od 0 do 7, a zaostatak u održavanju je definiran kao potrebni radovi održavanja i rehabilitiranja s obzirom na stanje kolnika, ali koji se ne izvede zbog ograničenosti raspoloživih sredstava.

Uštede u troškovima

Sa stajališta cestovne uprave, jedna od najznačajnijih koristi primjene programa preventivnog održavanja jest financijska. To je sigurno korist koju se želi postići, ali i ona koju je bilo najteže dokazati. Provedene su usporedbe troškova primjene različitih strategija na teoretskoj cestovnoj mreži, u kojoj su usporodene posljedice primjene različitih postupaka na ukupno stanje cestovne mreže. Usporedbe su dokumentirale teoretske uštede u troškovima kada se primjenjuje program preventivnog održavanja. Te uštede su i zbog korištenja manje skupih postupaka i zbog produženja vijeka trajanja kolnika, i najčešće se koriste kao najuvjerljiviji razlog za korištenje strategije očuvanja kolnika. Međutim, za postojeće ceste obično je dostupna samo usporedba između troškova reaktivnog održavanja i troškova primjenjene strategije preventivnog održavanja.

Uštede u troškovima je lakše dokumentirati ako je cestovna uprava odlučna i nakani da osigura određenu razinu usluge korisnicima cesta, kao što je održavanje kvalitete vožnje ili određenog stanja (očistošću) kolnika. U tim slučajevima moguće je pokazati da cestovna uprava primjenom programa preventivnog održavanja može sustavno osigurati višu razinu usluge; bez takvog pristupa to je gotovo nemoguće.

Smanjenje troškova korisnika, kao posljedica manjih kašnjenja, ranijih cesia (i time nižih pogonskih troškova vozila) i poboljšane sigurnosti (i time manjih troškova prometnih nezgoda) može rezultirati dodatnim uštedama u troškovima.

Neke cestovne uprave koje aktivno primjenjuju programe preventivnog održavanja već više značajne financijske prednosti. Savezne američke države Michigan (uštede od \$ 700 milijuna od 1992. koje se temelje na onome što bi bilo potrebno utrošiti na veći broj skupljih rehabilitacija da se mreža pustila da propada) i California (koristi u odnosu 4:1 do 6:1 uz korištenje postupka preventivnog održavanja kao rezultat produženog vijeka služnosti kolnika za pet do sedam godina i odgađanja potreba za skupim zahvatima) izvješćuju o postignutim korisima koje su posljedica korištenja programa preventivnog održavanja kolnika [6]. Te uštede su općenito postignute u obliku boljeg ukupnog stanja kolnika, ili jednakog stanja uz smanjene troškove.

Povećana sigurnost

Sa stajališta korisnika cesta poboljšanje sigurnosti je prioritet broj jedan. Sigurnost bi trebala biti, i najčešće kod većine cestovnih uprava i jest, važan cilj.

Programi preventivnog održavanja osiguravaju implicirane i eksplicitne koristi kada je sigurnost u pitanju. Današnji postupci preventivnog održavanja su projekirani da osiguraju sigurnije površine. Površinska tekstura kolnika može imati pozitivne posljedice na sjedeće sigurnosne elemente: površinsko trenje (na suhom i na mokrom kolniku), manje prskanje vode na mokrim površinama kolnika, manje zaslijepljivanje i niža razina buke.

Implicirane koristi za sigurnost postizu se držanjem kolnika u boljem ukupnom stanju. Takvi kolnici su ranjivi i imaju manje nedostataka, što doprinosi sigurnijoj vožnji. Kolnici u boljem ukupnom stanju također iziskuju manje popravaka, a time i smanjenja prometne prometne. To se u potpunosti podudara i sa željom

korisnika da se izvede trajniji a ne privremeni popravci, i u vremenski planiranom razdoblju. To ujedno i znači manju izloženost korisnika cesta i osoblja koje radi na cesti hazardnim situacijama.

3.3. Koji su prepreke razvoju programa preventivnog održavanja kolnika

Rezultati o kojima izvješćuju cestovne uprave koje primjenjuju ili namjeravaju primjenjivati program preventivnog održavanja naglašeno su pozitivni. Zašto se onda programi preventivnog održavanja ne primjenjuju svuda?

Razvoj programa preventivnog održavanja kolnika je velik pomak u filozofiji pristupa održavanju kolnika, koji ne uključuje samo osoblje cestovnih uprava nego i sve one izvan cestovnih uprava koji su uključeni u procese održavanja. Kao i kod svake promjene, napredak je najčešće odlagan i nalazi se na prepreke. Neke od najčešćih prepreka s kojima se susreću cestovne uprave kada žele primijeniti programe preventivnog održavanja razmatraju se u nastavku.

Mišljenje javnosti

Vozači su navikli vidjeti da se ceste oštećuju do određene razine prije nego što se pride popravljanju. Obično su ceste u najlošijem stanju bile i u središtu interesa vozača – u obliku njihovih žalbi na stanje, i cestovnih uprava – u obliku strategije rehabilitiranja »najgore-najprije«.

Programi preventivnog održavanja kolnika usmjeravaju radove prema kolnicima koji su u relativno dobrom stanju i daleko od kolnika koji su propali. Uobičajena jadrkova inženjera koji se bave održavanjem i koji bi željeli napraviti pomak od takovane strategije »najgore-najprije« jest da javnost nikada neće prihvatiti tu promjenu. To je utemeljena zabrinutost, jer cestovna uprava će češće dobivati žalbe o uništenju cesti ispred nečije kuće nego o lošem ukupnom stanju cestovne mreže. Kako mogu cestovne uprave dati potporu preventivnom održavanju kada znaju da će ih javnost osuditi jer popravljaju ceste u dobrom stanju (prepostavljači da su raspoloživa sredstva nedovoljna za popravak svih cesta)? Kako može program koji namjerava održavati dobre ceste u dobrom stanju uspjeli kada ima toliko cesia u lošem stanju? Ili, da se to iskaže drugim riječima, postoji sumnja da javnost neće postaviti opće dobro iznad vlastitih osobnih interesa. Treba priznati: takva velika promjena će vjerojatno izazvati određeni šok. Međutim, skorajša iskustva su pokazala da je javnost zainteresirana za zdravu financijsku praksu, poboljšana svojstva kolnika, i kraća i malobrojnija ometanja prometa zbog radova. Pravilnim načinom informiranja i educiranja javnosti, taj interes može biti kanaliziran u podršku cestovnim upravama i u provođenju programa preventivnog održavanja kolnika. Postoje znakovi da je javnost danas spremna učiniti takav zaokret.

Mišljenje menadžmenta

Cestovne uprave moraju također promijeniti način internog shvaćanja održavanja. Status aktivnosti održavanja je kod menadžmenta većine cestovnih uprava bio povijesno nizak. Uvijek je bilo više interesa menadžmenta (i financiranja na državnoj razini za tu svrhu) za građenje novih cesta nego za održavanje postojećih. Dok je danas inženjersko raspoloženje da se podrži zaokret prema preventivnom održavanju, podrška menadžmenta treba biti unaprijeđena i pojačavana. To će biti trajni napor jer je razina menadžmenta ona koja se u mnogim cestovnim upravama i najviše mijenja.

Potrebe za istraživanjem

Aktualne podatke koji bi podržali i promovirali prednosti programa preventivnog održavanja kolnika teško je odrediti, ili jednostavno ne postoje. Taj nedostatak »čvrstih dokaza« otežava

Privaćanje od osoblja uprave

Privaćanje na svim razinama unutar organizacije kritično je za uspjeh inicijative za uvođenje preventivnog održavanja kolnika. Jedna od razina koja se prečesto ignorira kada se provode promjene jest razina osoblja gdje se radovi zapravo provode. Osoblje se često osjeća zaplašeno promjenama načina na koji su oni godinama obavljali posao i doživljava te promjene kao znak da su njihov prijašnji način i strategija rada bili nezadovoljavajući i/ili se nisu cijelili. Taj osjećaj nezadovoljstva, ako se pravilno ne razriješi, bit će loš početak za programe preventivnog održavanja kolnika i može ih vrlo vjerojatno dovesti do propasti.

3.4. Ključni elementi za uspješan program

Jedan od primarnih ciljeva ovog rada jest predstavljavanje koncepta preventivnog održavanja i svima onima koji su u položaju da utječu na promjene u politici održavanja. U nastavku se opisuje pristup razvoju programa preventivnog održavanja. Predloženi pristup je temeljen na iskustvima onih uprava koje su preventivno održavanje učinile temeljem svoje prakse očuvanja kolnika.

Utvrđiti ciljeve

»Različite politike koje se koriste za izbor strategije održavanja rezultiraju i različitim dugoročnim ponašanjem cestovne mreže i različitim rezultirajućim troškovima. Stoga je bitno da cestovna uprava odabere svoj dugoročni cilj i strukturira politiku izbora održavanja da postigne taj cilj.« [7]

»Zagoravanje filozofije preventivnog održavanja je najvažniji čimbenik razvoja uspješnog održavanja.« [8]

Teško je predstaviti novi program ili braniti postojeći ako on nema postavljene ciljeve. Prvi citat izražava stav da politika odabira održavanja mora postojati sa svrhom da se postigne neki cilj. Prvo pitanje koje bi se trebalo postaviti jest da li su uprava i javnost zadovoljni sa sadašnjim stanjem: Ako postojeći pristup očuvanju kolnika rezultira prihvatljivim stanjem uz dopustive troškove, onda novi program vjerojatno nije potreban. Ako je, s druge strane, ukupno stanje cestovne mreže nezadovoljavajuće, ili za upravu ili za javnost, ili ako troškovi održavanja ili rehabilitacije kolnika rastu bez odgovarajućeg poboljšanja stanja cestovne mreže, tada bi uprava mogla željeti poboljšati stanje ponovnim vrednovanjem svojeg programa očuvanja kolnika.

Najveći broj danas uspješnih programa preventivnog održavanja započeli je radi postizanja nekog cilja. Cilj ne treba biti naročito složen. Na primjer, cilj koji su 70-ih postavili u saveznoj državi Georgia u SAD-u jest postaviti novu površinu na svim kolnicima svakih deset godina, a na osnovi uvjerenja da su ceste u toj državi u vrlo lošem stanju.

Program preventivnog održavanja savezne države California potaknut je sličnim iskustvom, kada se postavilo pitanje da li je praksa vodila k sve većem udjelu cesta koje je trebalo održavati. Kao odgovor na tu dilemu, usvojen je cilj da se u razdoblju od desetak godina poboljša ukupno stanje cesta, od onoga u kojem je oko 29 posto kolnika zahtijevalo rehabilitaciju na stanje kada ce svega 11 posto kolnika iziskivati rehabilitaciju. Zadnji desetogodišnji plan opisuje ciljeve kada su ceste u pitanju [9]:

- smanjiti potrebe ulaganja u obnovu uništenih kolnika,
- prelazak s održavanja »najgore–najprije« na preventivne postupke;
- koristiti trajnija rješenja na vrlo opterećenim cestama;
- izbjeći propadanje kolnika korištenjem planiranih preventivnih postupaka.

cestovnim upravama da uvjere donositelje odluka da prijelaz od starog »najgore-najprije« načina vođenja poslova prema pristupu preventivnog održavanja ima dobar poslovni smisao. Zbog toga je istraživanjem potrebno dokumentirati nekoliko aspekata programa preventivnog održavanja uključujući:

- Kada bi trebalo izvesti zahvate?
- Koji su postupci odgovarajući?
- Koliko je postignuto produženje vijeka kolnika?

Drugi dio u kojem su potrebna daljnja istraživanja jest poboljšanje ponašanja postojećih postupaka na kolniku.

Obuka

Cestovne uprave i izvoditelji već godinama provode aktivnosti održavanja i uspješno izvede različite postupke održavanja. Međutim, u novom području preventivnog održavanja kolnika nije dovoljno biti samo upoznat s mehanikom nanošenja visokokvalitetnih površinskih postupaka. Potrebno je znati odabrati projekte koji bi se kandidirali, identifikirati odgovarajuće postupke i pravu vrijeme za njihovo izvođenje. Kontuzija u mnogo stvari bitnih za preventivno održavanje veoma je raširena i u rasponu je od samih definicija (tj. što je preventivno nasuprot reaktivnom / korektivnom održavanju) pa do toga kako odabrati prave projekte, pravne postupke i vrijeme njihovog izvođenja. Danas još ne postoji dobar izvor informacija koji pojašnjava tu kontuziju, i zbog toga je potrebna obuka u tom području.

Gospodarenje podacima

Povijesno ponašanja zahvata održavanja je provedeno samo kao dio istraživačkih projekata. Cilj održavanja je uočiti problem, riješiti ga, i prijeći na drugi problem. Nema vremena, a i malo je interesa za praćenje ponašanja zahvata izvedenih u prošlosti. Međutim, ako se status održavanja, i posebno preventivnog održavanja, želi podignuti sa sadašnje razine, onda praćenje ponašanja mora postati standardna praksa sa cestovnih uprava. Najbolji način da uprave spoznaju koji su postupci za primjenjivi u njihovom okruženju, na njihovim kolnicima i za njihova oprećenja, jest bilježiti relevantne podatke na njihovoj vislojtoj cestovnoj mreži, korištenjem sustava gospodarenja kolnicima. Informacije korisne da se bilježe uključuju:

- stanje ceste prije zahvata
- stanje okoliša u vrijeme polaganja
- vrste zahvata i svojstva materijala, uključujući kontrolu kvalitete
- podaci o ponašanju izvedenog zahvata
- podaci o troškovima
- podaci o prometu.

Izazov financiranja

Zbog toga što je kod postupaka preventivnog održavanja kolnika kritična njihova pravovremena primjena, financiranje radova preventivnog održavanja kolnika mora biti jasno definirano i predvidivo. Života činjenica je da se prioritete uprave mogu mijenjati s promjenom političke klime, menadžmenta uprave ili strukturom financiranja. Programi koji su od strateškog interesa za upravu danas, mogu biti preusmjereni sutra zbog smanjenja uloga osoblja, fondova ili oboge. Programi preventivnog održavanja kolnika su posebno osjetljivi na variranje sredstava za održavanje. Kako programi preventivnog održavanja kolnika iziskuju postupke koji se izvede na pravilno planiranoj cikličkoj osnovi, bilo kakvo smanjivanje sredstava će pogoršati ukupno stanje mreže koju uprava održava (dakle, neće se postići ukupno koristi). To, povratno, ima tendenciju usmjeriti upravu natrag prema načinu programiranja »najgore - najprije«.