

Tehnički aspekti održavanja te obnova cesta recikliranjem u Varaždinskoj županiji

Vresk, Siniša

Master's thesis / Diplomski rad

2022

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University North / Sveučilište Sjever**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:122:092537>

Rights / Prava: [In copyright](#) / [Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2025-01-06**

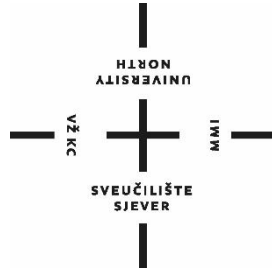


Repository / Repozitorij:

[University North Digital Repository](#)



**SVEUČILIŠTE SJEVER
SVEUČILIŠNI CENTAR VARAŽDIN**



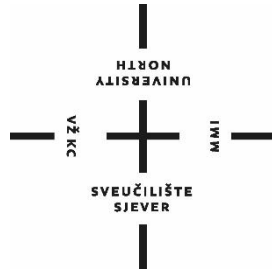
DIPLOMSKI RAD br. 67/GRD/2022

**TEHNIČKI ASPEKTI ODRŽAVANJA TE
OBNOVA CESTA RECIKLIRANJEM U
VARAŽDINSKOJ ŽUPANIJI**

Siniša Vresk

Varaždin, studeni 2022.

SVEUČILIŠTE SJEVER
SVEUČILIŠNI CENTAR VARAŽDIN
Studij graditeljstvo



DIPLOMSKI RAD 67/GRD/2022

**TEHNIČKI ASPEKTI ODŽAVANJA TE OBNOVA
CESTA RECIKLIRANJEM U VARAŽDINSKOJ
ŽUPANIJI**

Student:
Siniša Vresk, 0848/336D

Mentor:
dr. sc. Božo Soldo, red. prof.

Varaždin, studeni 2022.

Zahvala:

Iznimna zahvala mojem mentoru prof. dr. sc. Boži Soldo na strpljenju, te znanstvenim i stručnim savjetima kojima je puno pomogao u izradi ovog diplomskog rada te ostalim profesorima na profesionalnoj, ugodnoj i stručnoj suradnji kroz sve godine studiranja.

Zahvaljujem posebno svojoj obitelji, prijateljima i kolegama koji su me podupirali tijekom cijelog studija.

Zahvaljujem i vodećim ljudima te kolegama iz Agencije za pravni promet i posredovanje nekretninama na pomoći, poticanju i ohrabrenju.

Posveta:

Ovaj diplomski rad posvećen je mom prerano preminulom ocu od kojega sam se oprostio na posljednjoj godini diplomskog studija. Čovjek koji je dao mali doprinos u gradnji velikih infrastrukturnih projekata preko Hidroelektrne Zagreb, ROC-a Varaždn, PZC-a Varaždin i Ceste d.d. Varaždin. Čovjek, majstor, humanitarac, radi kojega sam postao građevinarac.

Siniša Vresk

Sažetak

Naslov rada: Tehnički aspekti održavanja te obnova cesta recikliranjem u Varaždinskoj županiji

Autor rada: Siniša Vresk

Mentor rada: dr. sc. Božo Soldo, red. prof.

Ovim diplomskim radom cilj je pokazati važnost održavanja županijskih i lokalnih cesta, kako redovnog održavanja tako i održavanja zimi na području Varaždinske županije.

Obrađene su zakonske regulative i pravilnici o održavanju cesta, zaštite cesta, te područje djelovanja uprave za ceste.

U radu su obrađene i značajke mreže ŽC i LC, analizirana njihova mreža u Varaždinskoj županiji, te objavljen njihov popis prema kategorizaciji cesta.

Obrađene su sve skupine radova redovitog održavanja cesta, financiranje županijskih uprava za ceste, te uloga menadžmenta u upravi za ceste.

Važan dio rada je i obnova količkih konstrukcija posebnom IN SITU tehnologijom, odnosno, tehnologijama po hladnom i vrućem postupku – recikliranjem. Obzirom da je na području Varaždinske županije velik broj cesta je uništen kanalizacijskim prekopima, velik broj cesta je u lošem stanju općenito, smisao takve obnove je opravdan iz više razloga, ponajprije, kratak rok izvedbe te nepotrebne količine sirovina.

U radu je obrađen i program održavanja cesta u zimskim uvjetima.

Ključne riječi: cesta, redovno održavanje cesta, županijske ceste, lokalne ceste, obnova cesta, recikliranje materijala, zimska služba, razine prednosti

Summary

Title : Technical aspects of road desilting and reconstruction by recycling in
Varaždin county

Author: Siniša Vresk

Mentor: Ph.D. Božo Soldo, editor. prof.

The aim of this diploma thesis is to demonstrate the importance of county and local road maintenance, both regular maintenance and winter maintenance in the area of Varaždin County.

The legal regulations and regulations on road closures, road protection, and the area of operation of the road administration were covered.

The paper also deals with the features of the ŽC and LC network, analyzes their network in Varaždin County, and publishes their list according to road categorization.

All groups of regular road maintenance works, financing of county road administrations, and the role of management in the road administration were covered.

An important part of the work is also the restoration of wheelbarrow structures using special IN SITU technology, that is, cold and hot process technologies - recycling. Considering that in the territory of Varaždin County, a large number of roads have been destroyed by sewer ditches, a large number of roads are in bad condition in general, the sense of such a renovation is justified for several reasons, first of all, the short period of execution and the unnecessary amount of raw materials.

The paper also deals with the road maintenance program in winter conditions.

Key words: road, regular road maintenance, county roads, local roads, onnova road, material recycling, winter service, priority levels

Prijava diplomskog rada

Definiranje teme diplomskog rada i povjerenstva

ODJEL Odjel za graditeljstvo

STUDIJ diplomski sveu ilišni studij Graditeljstvo

PRISTUPNIK Siniša Vresk

JMBAG 0848/336D

DATUM 23.09.2022.

KOLEGIJ Gradske prometnice i kolničke konstrukcije

NASLOV RADA Tehni ki aspekti održavanja te obnova cesta recikliranjem u Varaždinskoj županiji

NASLOV RADA NA ENGL. JEZIKU Technical aspects of maintenance and restoration of roads by recycling in Varaždin County

MENTOR dr.sc. Božo Soldo

ZVANJE red. prof. t. z.

ČLANOVI POVJERENSTVA

1. doc. dr. sc. Goran Puž

2. prof. dr. sc. Božo Soldo

3. izv. prof. dr. sc. Bojan Đurin

4. izv. prof. dr. Milan Rezo

5.

VŽKC

MMI

Zadatak diplomskog rada

BROJ 67/GRD/2022

OPIS

Tehnički aspekti održavanja te obnova cesta recikliranjem u Varaždinskoj županiji

Sadržaj:

1. Uvod
2. Pravilnik o održavanju cesta
3. Općenito o održavanju cesta
4. Tehnologije obnove kolničkih konstrukcija
5. Zimska služba Varaždinske županije
6. Značajke cestovne mreže ŽC i LC na području Varaždinske županije
7. Zaključak
8. Literatura

ZADATAK URUČEN

23. 11. 2022.

POTPIS MENTORA

SVEUČILIŠTE
SJEVER
UNIVERSITY
NORTH
HRVATIA

300600



**IZJAVA O AUTORSTVU
I
SUGLASNOST ZA JAVNU OBJAVU**

Završni/diplomski rad isključivo je autorsko djelo studenta koji je isti izradio te student odgovara za istinitost, izvornost i ispravnost teksta rada. U radu se ne smiju koristiti dijelovi tuđih radova (knjiga, članaka, doktorskih disertacija, magistarskih radova, izvora s interneta, i drugih izvora) bez navođenja izvora i autora navedenih radova. Svi dijelovi tuđih radova moraju biti pravilno navedeni i citirani. Dijelovi tuđih radova koji nisu pravilno citirani, smatraju se plagijatom, odnosno nezakonitim prisvajanjem tuđeg znanstvenog ili stručnoga rada. Sukladno navedenom studenti su dužni potpisati izjavu o autorstvu rada.

Ja, Siniša Vresk pod punom moralnom, materijalnom i kaznenom odgovornošću, izjavljujem da sam isključivi autor diplomskog rada pod naslovom **Tehnički aspekti održavanja te obnova cesta recikliranjem u Varaždinskoj županiji** te da u navedenom radu nisu na nedozvoljeni način (bez pravilnog citiranja) korišteni dijelovi tuđih radova.

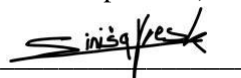
Student/ica:
(upisati ime i prezime)


(vlastoručni potpis)

Sukladno Zakonu o znanstvenoj djelatnosti i visokom obrazovanju završne/diplomske radove sveučilišta su dužna trajno objaviti na javnoj internetskoj bazi sveučilišne knjižnice u sastavu sveučilišta te kopirati u javnu internetsku bazu završnih/diplomskih radova Nacionalne i sveučilišne knjižnice. Završni radovi istovrsnih umjetničkih studija koji se realiziraju kroz umjetnička ostvarenja objavljuju se na odgovarajući način.

Ja, Siniša Vresk_ (ime i prezime) neopozivo izjavljujem da sam suglasan/na s javnom objavom diplomskog rada pod naslovom **Tehnički aspekti održavanja te obnova cesta recikliranjem u Varaždinskoj županiji** čiji sam autor

Student/ica:
(upisati ime i prezime)


(vlastoručni potpis)

SADRŽAJ.....	8
1. UVOD.....	10
2. PRAVILNIK O ODRŽAVANJU CESTA.....	12
3. OPĆENITO O ODRŽAVANJU CESTA.....	13
3.1.Područje djelovanja uprave za ceste.....	15
3.2.Nadziranje i pregledi cesta i objekata.....	15
3.3.Redovito održavanje cesta.....	17
3.3.1. Održavanje kolnika.....	17
3.3.2. Održavanje bankina.....	19
3.3.3. Održavanje usjeka, zasjeka i nasipa.....	21
3.3.4. Održavanje objekata za odvodnju.....	22
3.3.5. Održavanje opreme ceste.....	23
3.3.6. Košnja trave i održavanje zelenila.....	24
3.4.Financiranje uprava za ceste.....	25
3.5.Uloga menadžmenta u upravi za ceste.....	26
4. TEHNOLOGIJE OBNOVE KOLNIČKIH KONSTRUKCIJA.....	27
4.1. Tehnologija reciklaže po hladnom postupku IN SITU.....	27
4.2. Tehnologija reciklaže po vrućem postupku IN SITU.....	30
4.2.1. Tehnologija Remix.....	31
4.2.2. Tehnologija Remix Plus.....	32
4.2.2.1. Tehnologija Reshape.....	35
4.2.2.2. Tehnologija Repave.....	36
4.3. Tehnologija glodanje (freziranje) asfalta.....	38
4.3.1. Fino glodanje.....	40
5. ZIMSKA SLUŽBA VARAŽDINSKE ŽUPANIJE.....	41
5.1. Organizacija zimske službe Varaždinske županije.....	42
5.2. Stupnjevi pripravnosti zimske službe.....	43
5.2.1. Prvi stupanj pripravnosti.....	43
5.2.2. Drugi stupanj pripravnosti.....	43
5.2.3. Treći stupanj pripravnosti.....	44
5.2.4. Četvrti stupanj pripravnosti.....	44
5.2.5. Razine prednosti održavanja cesta u zimskom razdoblju.....	44
5.3.Utvrđivanje dužine cestovne mreže Varaždinske Županije.....	46

6. ZNAČAJKE CESTOVNE MREŽE ŽC I LC NA PODRUČJU VARAŽDINSKE ŽUPANIJE.....	52
6.1.Cestovna mreža Županijskih i lokalnih cesta na području Varaždinske žuapnije.....	52
6.2.Prostorni položaj Varaždinske županije.....	52
6.3.Analiza cestovne mreže ŽC i LC.....	53
7. ZAKLJUČAK.....	55
8. LITERATURA.....	56

1. UVOD

Prema Zakonu o javnim cestama, planira se izgradnja i održavanje javnih cesta: - dugoročno, kroz Strategiju razvitka javnih cesta koju donosi Hrvatski sabor, -srednjoročno, kroz četverogodišnje programe građenja i održavanja javnih cesta koje donosi Vlada Republike Hrvatske na prijedlog Ministarstva, - godišnje, kroz planove građenja i održavanja koje uz suglasnost Vlade donose Hrvatske autoceste d.o.o. za autoceste i Hrvatske ceste d.o.o. za državne ceste, a uz suglasnost Ministarstva i Županijske skupštine županijske uprave za ceste za županijske i lokalne ceste.

U daljnjem, tekstu naglasak je na održavanje cesta. Održavanje cesta može biti redovito i izvanredno.

Redovno održavanje čini skup mjera i radnji koje se obavljaju tijekom većeg dijela ili cijele godine na cestama uključujući i sve objekte i instalacije, sa svrhom održavanja prohodnosti i tehničke ispravnosti cesta i sigurnosti prometa na njima. Cesta se smatra prohodnom kada je radovima na uklanjanju snijega omogućeno prometovanje vozila uz upotrebu zimske opreme, u skladu s posebnim propisom o prometovanju vozila u zimskim uvjetima. Izvanredno održavanje cesta povremeni su radovi za koje je potrebna tehnička dokumentacija, a obavljaju se i radi mjestimičnog poboljšanja elemenata ceste, osiguranja sigurnosti, stabilnosti i trajnosti ceste i cestovnih objekata i povećanja sigurnosti prometa.

Osim redovnog održavanja cesta objasniti ćemo i neke nove metode obnove cestovnog kolnika IN SITU tehnologijama, obzirom da je Varaždinska županija trenutno veliko gradilište, iz ekonomskih aspekata, teško prebrodivo razdoblje, zbog obima posla i potrebe za sanacijama cesta.

Najopsežniji i najskuplji dio redovnog održavanja javnih cesta predstavlja zimska služba, koja obuhvaća niz djelatnosti, radova i poslova neophodnih za održavanje prohodnosti javnih cesta i sigurnog odvijanja prometa za utvrđeni režim prometa u zimskom razdoblju. Pod neophodnim radovima održavanja javnih cesta Varaždinske županije u zimskim uvjetima podrazumijevaju se razne aktivnosti:

U cilju ispunjenja prethodnih uvjeta svake godine izrađuje se Plan zimske službe kojim se utvrđuju pripremni radovi. Zimski period traje u pravilu od 15. studenog tekuće godine do 15. travnja slijedeće godine,odnosno zavisi o vremenskim prilikama. Na području Varaždinske županije traje od 15. Studenog do 25. Ožujka. Održavanje javnih cesta zimi znači osiguranje prohodnosti cesta i odgovarajuću sigurnost prometa. Za osiguranje uspjeha

potrebno je planski i pravovremeno, unaprijed, pripremiti na rad zimske službe. Pri izvođenju zimske službe predlaže se da značajniju ulogu odigra naručitelj usluge (investitor), koji bi trebao uvjetovati odgovarajuću opremu, prije svega cestovne vremenske stanice za povezivanje s meteorološkim službama. Takvim pristupom dolazi do značajnog smanjenja troškova dežurstva, budući da su u tom slučaju radnici u pripremljenosti kod kuće (do 85 % manji troškovi) i preraspoređuju se u dežurstvo na radno mjesto bitno kasnije. Kroz različite stupnjeve pripremljenosti također se, obzirom na jačinu i količinu padalina, bolje prilagođava potreban broj ljudi i usluga za pojedine aktivnosti. Pokazalo se da u slučajevima gdje izvođač radova sam odlučuje za početak i učestalost izvođenja radova u zimskoj službi, troškovi bivaju mnogo veći.

Od 1997. godine upravljanje i gospodarenje županijskim i lokalnim cestama povjereno je Županijskim upravama za ceste. U Hrvatskoj postoji dvadeset županijskih uprava za ceste koje upravljaju sa 9.614 km županijskih i 8.988 km lokalnih cesta. Preustroj upravljanja, organizacije i financiranja u odnosu na uspostavljeni centralistički i proračunski sustav gospodarenja cestama započeo je 1996. godine donošenjem novog Zakona o javnim cestama, te njegovih izmjena i dopuna 1997. godine. U lipnju 1997. Hrvatski sabor donio je Strategiju prostornog uređenja Republike Hrvatske², a u lipnju 1999. usvojena je Strategija prometnog razvitka Republike Hrvatske te su uslijedile odluke Vlade kojima se reguliralo pitanje ukupne organizacije sustava gospodarenja cestovnim sustavom i financiranje cesta. Tim procesom promjena, koji je nametnuo novi Zakon o javnim cestama, postupno se provodila decentralizacija javnog poduzeća „Hrvatske ceste“, privatizacijom dijelova nekadašnjih poduzeća za ceste koji su se bavili izgradnjom i rekonstrukcijom. Drugi dio tih organizacija koji se bavio redovnim održavanjem pretvorio se u trgovačko društvo specijalizirano za poslove održavanja cesta, a proces privatizacije traje i danas. Za gospodarenje (upravljanje i financiranje) županijskih i lokalnih cesta formirane su Županijske uprave za ceste sa svojim izvornim prihodima. Sjedište im je u sjedištu županije, a osnivači i vlasnici su županije.

2. PRAVILNIK O ODRŽAVANJU CESTA

Ovim pravilnikom uređuje se popis poslova redovitog i izvanrednog održavanja cesta, opseg pojedinih radova i rokovi izvođenja tih radova a čije je izvođenje dužna osigurati pravna osoba koja upravlja javnim cestama. Za ŽC i LC kao upravitelj to je dužna Županijska uprava za ceste.

ŽUC mora osigurati da se ceste održavaju na način da se tijekom održavanja omogući siguran promet na njima, da se očuvaju temeljna svojstva i poboljšaju njihove prometne, tehničke i sigurnosne karakteristike, da se zaštite od štetnog utjecaja cestovnog prometa, te da se očuva njihov okoliš i urednost izgleda.

ŽUC mora brinuti da se održavanje ceste izvodi u skladu s odredbama ovog Pravilnika i prema drugim propisima koji uređuju gradnju. Pri održavanju cesta dopušteno je upotrijebiti samo građevne i druge proizvode koji ispunjavaju uvjete propisane posebnim propisima koji uređuju gradnju, te posebnim zakonima i propisima donesenim na temelju tih zakona. Stručni nadzor nad izvođenjem radova održavanja cesta smiju provoditi samo osobe koje imaju pravo uporabe strukovnog naziva kao što je ovlaštenu inženjer ili arhitekt sukladno posebnom propisu. ŽUC je dužan osigurati da izvoditelj radova izvodi radove na održavanju cesta u skladu s važećim propisima u RH, prema pravilima struke uz primjenu suvremene tehnologije i uz uporabu suvremenih vozila, strojeva i uređaja. Izvođač radova održavanja ceste može izvoditi radove samo ako ispunjava uvjete za obavljanje djelatnosti građenja odnosno izvođenja pojedinih radova prema posebnom zakonu. Izvođač radova održavanja ceste treba radove izvoditi u vrijeme najpovoljnijih vremenskih, prometnih i drugih uvjeta bitnih za kvalitetno izvođenje tih radova.

ŽUC mora osigurati i prikupljanje podataka i pravovremeno obavješćivati javnost o stanju i prohodnosti cesta, o izvanrednim događajima na cestama, kao i o meteorološkim uvjetima značajnim za sigurno odvijanje prometa. Obavješćivanje javnosti se osigurava uvijek kada se zbog vremenskih uvjeta, izvođenja radova, prometnih nesreća, elementarnih nepogoda ili drugih događaja, bitno promjene uvjeti odvijanja prometa na njima.

Program održavanja cesta utvrđuje se dugoročnim, srednjoročnim i godišnjim planovima. Srednjoročni program održavanja cesta donosi se za razdoblje od četiri godine, a ostvaruje se godišnjim planom održavanja koje za ŽC i LC donosi ŽUC, kao upravitelj cesta.

Operativnim programom održavanja cesta utvrđuje se vrijeme i raspored izvođenja pojedinih radova, njihov opseg i tehnološki postupak, rok za izvršenje tih radova, kao i drugi uvjeti bitni za njihovo izvođenje. Upravitelj ceste za pojedine ceste ili njihove dijelove donosi

višemjesečni ili višegodišnji operativni program njihovog održavanja. Višemjesečni ili višegodišnji operativni program održavanja cesta treba sadržavati prikaz zatečenog stanja ceste na početku planskog razdoblja, razine prednosti, iznos planiranih ulaganja, te prikaz očekivanog stanja na kraju planskog razdoblja. Razine prednosti u održavanju cesta određuju se na temelju njihovog značaja, namjene, prometne funkcije odnosno obujma, vrste i strukture prometa.

3. OPĆENITO O ODRŽAVANJU CESTA

Osnovni ciljevi održavanja i zaštite cesta su:

- sprečavanje propadanja cesta,
- omogućavanje sigurnog odvijanja prometa,
- smanjenje troškova korisnika dobrim stanjem cesta,
- dovođenje ceste u projektirano stanje uzimajući u obzir izmjenjene potrebe prometa,
- zaštita ceste od korisnika i trećih osoba,
- zaštita okoliša od štetnog utjecaja ceste i cestovnog prometa.



ŽC 2036 Ladanje Donje - Petrijanec

Održavanje i zaštita cesta obavlja se na temelju godišnjeg plana održavanja. Godišnji plan održavanja osobito sadrži:

- prikaz zatečenog stanja cesta na početku planskog razdoblja,
- određivanje razina prednosti održavanja cesta (ovisno o vrsti ceste, namjeni ceste, prometnoj funkciji, obimu i vrsti prometa),
- planirana ulaganja u održavanje cesta ovisno o zatečenom stanju cesta, utvrđenoj razini prednosti i standardu održavanja,
- prikaz očekivanog stanja cesta na kraju planskog razdoblja s obzirom na zatečeno stanje i planirana ulaganja.

Održavanje cesta planiraju, organiziraju i provode Hrvatska uprava za ceste i županijske uprave za ceste, odnosno korisnik koncesije. Za provedbu godišnjeg plana održavanja cesta izrađuje se operativni program radova održavanja cesta. Operativni program izrađuje se posebno za održavanje cesta u zimskom razdoblju (plan rada zimske službe). Operativnim programom radova određuju se potrebna financijska sredstva, materijali, količina i vrsta radova i rokovi izvršenja za svaku cestu ili dionicu ceste .



ŽC 2036 Ladanje Donje - Petrijanec

3.1. Područje djelovanja uprave za ceste

U pogledu gospodarenja županijskim i lokalnim cestama, aktivnosti se svode na procjenu stanja kolnika cestovne mreže, planiranje potrebnih zahvata na održavanju i izgradnji cesta, procjenu, osiguranje i raspolaganje potrebnih financijskih sredstava za realizaciju planiranih postupaka održavanja cijele mreže cesta.

Za razliku od državne mreže cesta, koja je u pravilu izgrađena na temelju projektne dokumentacije, mrežu županijskih i lokalnih cesta u svom velikom postotku čine ceste koje su redovitim razvrstavanjem ili prekategorizacijom iz gradskih, prigradskih, seoskih i šumskih cesta postale javne ceste. Na tim cestama, nerijetko se nisu primjenjivali osnovni tehnički uvjeti građenja i projektiranja što za posljedicu ima nedovoljnu širinu kolnika, nedovoljnu nosivost kolničke konstrukcije, neriješene sustave odvodnje, neizgrađene bankine, neodgovarajuću i nedovoljnu opremu i signalizaciju ceste i sl. Bez obzira na velik broj kilometara obnovljenih županijskih i lokalnih cesta u posljednjih nekoliko godina, značajna financijska sredstva su utrošena, a i danas se troše uglavnom na kontinuirano redovno održavanje postojeće mreže.

Pravni položaj javnih cesta utvrđen je Zakonom o javnim cestama iz 2004. (i nadalje njegovim dopunama) te Zakonom o cestama (NN 84/11, 22/13, 54/13, 148/13, 92/14, 110/19, 144/21) kojim se uređuje razvrstavanje cesta, planiranje, građenje, rekonstrukcija i održavanje cesta, kao i mjere za zaštitu prometa i cesta, koncesije, upravljanje, financiranje i nadzor nad cestovnim sustavom.

3.2. Nadziranje i pregledi cesta i objekata

Radi utvrđivanja stanja cesta i objekata obavljaju se: redovni, sezonski, godišnji, glavni i izvanredni pregledi javnih cesta i objekata.

Redovni pregled obavlja se na svim cestama na kojima nije organizirana ophodarska služba i to:

- na državnim cestama najmanje jedanput tjedno,
- na županijskim cestama najmanje jedanput u dva tjedna,
- na lokalnim cestama najmanje jedanput u mjesec dana.



Ophodarsko vozilo za nadzor cesta

Sezonski pregled obavlja se radi ustanovljenja stanja cesta i objekata i utvrđivanja njihovog oštećenja. Stanje cesta se utvrđuje neposrednim pregledom i korištenjem odgovarajuće mjerne opreme. Sezonski pregled obavlja se u nakon zimskog razdoblja, a prema potrebi i u jesen.

Godišnji pregled objekata obavlja se najmanje jedanput u dvije godine. Vizualno se pregledavaju svi dijelovi objekta, u pravilu bez razaranja.

Glavni pregled je detaljan pregled svih dijelova objekta, uz potrebne izmjere i ispitivanja. Glavni pregled obavlja se najmanje jedanput u šest godina. U godini u kojoj se obavlja glavni pregled, godišnji pregled se izostavlja. Glavne preglede obavljaju stručne osobe iz uprave za ceste, te stručne osobe zaposlene u specijaliziranim stručnim organizacijama ili ustanovama. Uređaji i oprema koji se koriste za glavni pregled moraju omogućiti pregled svih dijelova objekta, a ispitivanja treba provesti s najmanje razaranja.

Izvanredni pregled dijela ceste ili objekta obavlja se:

- nakon izvanrednih događaja (elementarne nepogode, teže nezgode i oštećenja, eksplozije, slijeganja i klizanja),
- prije i nakon prolaza izvanrednih tereta, ukoliko je to predviđeno izdanom dozvolom,
- pri kraju jamstvenog roka nove ceste ili objekta

3.3. Redovito održavanje cesta

Redovno održavanje cesta obuhvaća slijedeće radove:

- čišćenje (kolnika, sustava za odvodnju, cestovnog zemljišta, opreme i dr.),
- košnju trave i uklanjanje granja,
- obnovu i izradu oznaka na kolniku,
- ličenje kilometarskih oznaka, stupova prometnih znakova i nosača rasvjetnih tijela,
- popravak antikorozivne zaštite zaštitnih i drugih ograda,
- popravak i zamjenu uređaja, opreme i prometne signalizacije na cesti,
- uređenje sustava za odvodnju (jaraka, rigola, drenaža i drugo),
- uređenje bankina (planiranje i poravnavanje),
- uređenje i mjestimični popravci pokosa usjeka ili nasipa, potpornih i obložnih zidova,
- mjestimični popravci betonskih pasica i rubnjaka,
- popravci lokalnih oštećenja kolnika (udarnih jama, pojedinačnih i mrežastih pukotina, uzdužnih i poprečnih denivelacija, omekšanog asfaltnog zastora, zaglađenih površina zastora, oštećenih rubova i razdjelnica betonskog kolnika),
- hitni popravci i intervencije u svrhu osiguranja odvijanja prometa,
- osiguranje prohodnosti cesta u zimskim uvjetima,
- održavanje oznaka referentnog sustava označavanja cesta,
- uređenje cestovnog zemljišta,
- ostali radovi

3.3.1. Održavanje kolnika

Redovno održavanje kolnika i prometnih površina izvan kolnika, koje čine cestu, podrazumijeva sve radove na čišćenju površina i otklanjanju oštećenja tih dijelova ceste. Čišćenje kolnika podrazumijeva uklanjanje materijala osulina, odrona, pojedinačnog kamenja, masnih mrlja, blata, smeća i drugih materijala i predmeta koji ugrožavaju sigurnost prometa. Čišćenje prometnih površina izvan kolnika (parkirališta, odmorišta i sl.) podrazumijeva uklanjanje predmeta i materijala s tih površina te čišćenje objekata i naprava na njima (sanitarije, košare za otpatke i dr.) s kojima upravlja odnosno gospodari uprava za ceste.

Popravci udarnih jama, oštećenja i drugih izrazito opasnih mjesta na kolniku obavljaju se s uporabom materijala koji odgovaraju postojećem kolniku.



ŽC 2050 Grad Varaždin (Poljana Biškupečka) – Beretincec

Kolnik se mora privremeno popraviti do sticanja uvjeta za izvođenje radova ukoliko popravak kolnika zbog vremenskih prilika nije moguće izvesti uporabom materijala koji odgovaraju postojećem kolniku. Pri takvim privremenim popravcima mogu se upotrebljavati i drugi primjereni materijali. Udarne jame zatvaraju se odmah a najkasnije 48 sati po saznanju. Potrebno je ravnost popravljenih mjesta prilagoditi ravnosti kolnika. Rubovi popravljenih mjesta moraju biti uzdužni odnosno pravokutni u odnosu na osovinu ceste. Popravci asfaltnih površina koji zahtijevaju više radnih faza moraju biti završeni u cijelosti tokom radnog dana te se smiju prekidati u pojedinim fazama samo tada, ako to zahtijeva tehnološki postupak.

Uzdužne i poprečne pukotine na betonskim te veće pukotine na svim vrstama sličnih kolnika treba zapuniti s odgovarajućom masom.

Ako redovno održavanje na dijelu ceste s intenzivnim prometom, ometa odvijanje prometa, radovi se moraju obaviti u vremenu manjeg intenziteta prometa.

Oštećene rubne trake i rubnjake potrebno je popraviti, odnosno zamjeniti, a spojnice zatvoriti. Iskop na javnoj cesti radi polaganja instalacija i vodova, mora se izvesti tako, da je oštećenje trupa ceste i kolničke konstrukcije što manje. Popravak ceste na mjestu prekopa, mora se izvesti u skladu s posebnim uvjetima koje utvrđuje uprava za ceste, na način da se izbjegne naknadno slijeganje na mjestu prekopa, a kolnička konstrukcija mora biti izvedena od materijala koji odgovara zatečenom kolniku ceste. Radilište je potrebno osigurati odgovarajućom signalizacijom i opremom.

3.3.2. Održavanje bankina

Održavanje bankina obuhvaća radove dopune ili skidanja nadvišenih dijelova bankina, poravnanje, zbijanje, omogućavanje otjecanja vode s kolnika kroz ispravni poprečni nagib bankine a također i osiguranje vidljivosti prometne signalizacije i opreme ceste koja je postavljena na bankini.



ŽC 2050 Grad Varaždin (Poljana Biškupečka) – Beretinec

Ispravna funkcionalnost bankina i jaraka neophodna je za održavanje dobrog tehničkog staja i maksimalno produženje vijeka trajanja kolničke konstrukcije. Uređenjem bankina i pravilnim održavanjem jaraka osigurava se kontinuirano odvođenje vode sa kolnika. Bilo kakva nemogućnost oticanja vode iz kolničke konstrukcije može uzrokovati znatna oštećenja kolničke konstrukcije uslijed miješnja materijala i mraza, a time i pojave udarnih rupa i pukotina na asfaltnom kolniku ali i akvaplaninga.



ŽC 2050 Grad Varaždin (Poljana Biškupečka) – Beretinec



Ducker SBF 900

- cestovna glodalica za uređenje neutvrđene bankine na vlastiti pogon. Kretanje i mljevenje odvija se potpuno hidraulički uz istodobno guranje utovarnog vozila ispred sebe.

Stroju je priključena hidraulična četka za metenje koja će s kolnika ukloniti eventualne sitne nečistoće. Dnevni učinak cestovne glodalice može iznositi čak 6000 metara, što već kod minimalne radne širine od 80 centimetara iznosi impresivnih 4800 m².

3.3.3. Održavanje usjeka, zasjeka i nasipa

Pokosi nasipa i usjeka održavaju se tako da se osigura propisani nagib i oblik. Nestabilno kamenje i manji odroni zemlje koji pokazuju tendenciju odvajanja ili klizanja, moraju se skidati s pokosa usjeka i zasjeka kad se pojava uoči. Oštećene žičane mreže i druge naprave za sprečavanje padanja kamenja i odrona na kolnik ceste, treba popraviti, najkasnije u roku od trideset dana po uočenju oštećenja.

3.3.4. Održavanje objekata za odvodnju

Čišćenje, po potrebi i produbljivanje cestovnih i odvodnih jaraka na propisani profil i uzdužni pad obavlja se tako, da se omogući nesmetana odvodnja s područja cestovnog zemljišta. Čišćenje rigola, slobodnog profila propusta, vodolovnih grla, taložnica, separatora i sličnih građevina, obavlja se stalno tako da se osigura nesmetana odvodnja. Procjednice i drenažne cijevi treba kontrolirati najmanje dva puta godišnje (u proljeće i jesen), za vrijeme otapanja snijega i neposredno poslije jakih kiša. Dotrajale procjednice i drenažne cijevi potrebno je obnoviti tijekom redovnog održavanja. Uništeni ili nestali poklopac revizionog okna ili slivničke rešetke na cesti, potrebno je zamijeniti odmah po saznanju ili otvor osigurati na odgovarajući način.



Slika 3. Čišćenje odvodnog jarka Kombinirkom



MULAG HS 2400

Dnevni učinak stroja pri profiliranju jaraka iznosi do 1300 m/dnevno. Stroj ne koristi nikakve rotirajuće elemente nego rubove jaraka profilira primjenom čeličnih kalupa, sprječavajući tako daljnje osipanje tla. Čelični kalup opremljen je hidrauličkim sustavom koji omogućuje promjenu nagiba jaraka.

3.3.5. Održavanje opreme ceste

Oštećene ograde (zaštitne, žičane, pješačke i dr.), treba popraviti najkasnije u roku od deset dana po uočenom oštećenju. Uništene ograde i smjerokazne stupiće treba zamijeniti odmah. Prometne znakove treba održavati čistim, a nagnute i porušene znakove, treba ispravljati odmah. Uništeni prometni znakovi opasnosti i zabrane na cesti moraju se zamijeniti odmah, a ostali u roku od 10 dana. Zamjena ili obnova dotrajalih znakova, obavlja se prema potrebi. Na svim cestama sa suvremenim kolnikom za promet u oba smjera, gdje to dozvoljava širina kolnika, prometne trake moraju biti razgraničene središnjom crtom.

Istrošene oznake na kolniku (horizontalna signalizacija) treba obnavljati prema potrebi i to:

- za glavne turističke pravce najkasnije do 15. lipnja,
- za sve ostale ceste tijekom redovnog održavanja, a najkasnije do početka zimske službe.

Svjetlosnu prometnu signalizaciju treba popraviti odmah, uništenu zamijeniti u najkraćem mogućem roku, a programe rada usklađivati s prometnim potrebama. Ogledala se moraju čistiti stalno, a razbijena i dotrajala zamijeniti u najkraćem roku. Rasvjeta na cesti održava se redovito, a uništeni dijelovi sustava zamjenjuju se odmah .

3.3.6. Košenje trave i održavanje zelenila

Na bankinama i razdjelnom pojasu cesta košnja trave obavlja se po potrebi, a najmanje dva puta godišnje (do kraja mjeseca svibnja odnosno mjeseca rujna). Na bankinama i razdjelnom pojasu cesta na kojima su postavljeni smjerokazni stupići, kilometarske oznake i odbojne ograde, trava i korov ne smiju prelaziti visinu od 25 cm.



ŽC 2050 Grad Varaždin (Poljana Biškupečka) – Beretincec

Košnja trave na pokosima nasipa, usjeka i u cestovnim i odvodnim jarcima iza odbojne ograde i na ostalom zemljištu (uz odmorišta, cestovne objekte i dr) obavlja se najmanje jedanput godišnje. Živicu, grmlje i krošnje drveća koje se nalazi na zemljišnom pojasu treba održavati u skladu s hortikulturnom tehnologijom, tako da ne zaklanjaju prometnu signalizaciju, ne umanjuju preglednost ceste, ne ulaze u gabarit ceste, odnosno da svojim položajem i stanjem ne ugrožava sigurnost prometa.

3.4. Financiranje uprava za ceste

Županijske uprave za ceste kao specijalizirane ustanove za upravljanje županijskim i lokalnim cestama u dvadeset županija upravljaju s ukupno 69% svih razvrstanih javnih cesta u Republici Hrvatskoj. Glavni izvor financiranja je godišnja naknada za uporabu javnih cesta koja se plaća pri registraciji vozila, te manji dio naknade za financiranje građenja i održavanja javnih cesta iz državnog proračuna prikupljen iz pogonskog goriva.

Navedene naknade za financiranje javnih cesta nisu se povećale od 01. siječnja 2003. do danas unatoč povećanju svih ostalih s tim u vezi troškova:

- stopa inflacije za proteklo razdoblje prema DZS iznosi 34%;
- gorivo je poskupjelo u prosjeku za 58%;
- bitumen (vezivo za asfalt) je poskupio za 214% .

Struktura naknade koja se plaća pri registraciji vozila sastoji se od :

- naknade za tehnički pregled vozila i produljenje valjanosti 15%;
- godišnje naknade za uporabu javnih cesta 12%;
- naknade za okoliš 2%;
- obveznog osiguranja vozila 71%;

pri čemu treba napomenuti da samo godišnja naknada za uporabu javnih cesta nije povećana u proteklih 10 godina.

Važno za napomenuti je da su Hrvatske ceste d.o.o. za 2013. godinu smanjile prihod županijskim upravama za ceste za 102.000.000,00 kn tj. za 50% u odnosu na prethodne godine što je izazvalo otežano poslovanje s obzirom da su planovi građenja i održavanja izrađeni u prosincu 2012, a rebalans HC donesen je krajem lipnja 2013.

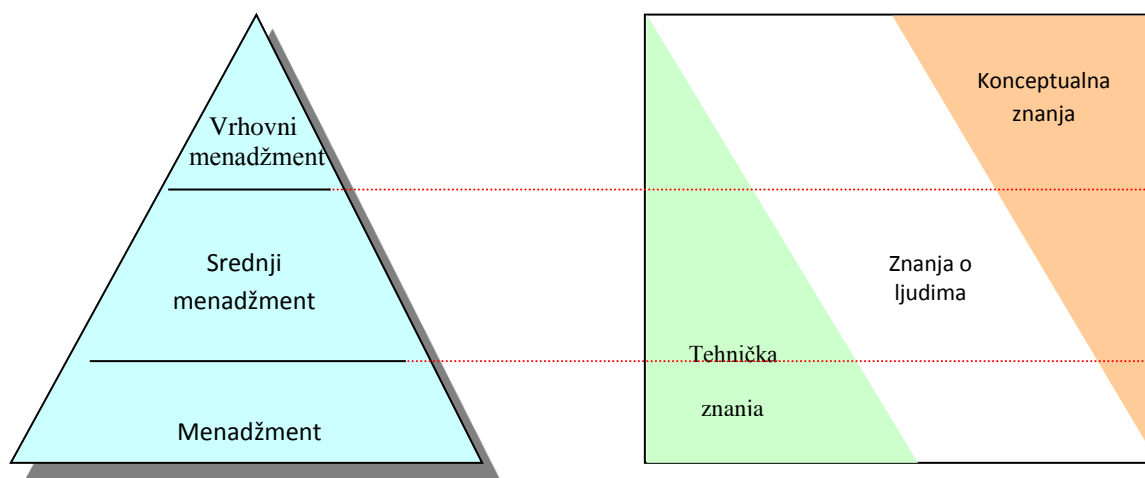
S obzirom na okolnosti u kojima se financiranje javnih cesta nije poboljšavalo više od deste godina, nedostatak sredstava čini odgovorno upravljanje javnim cestama u nadležnosti ŽUC-a, jako otežanim i neracionalnim , a na području rijede naseljenih županija s manjim prihodima, gotovo nemogućim.

3.5. Uloga menadžmenta u upravi za ceste

Menadžment je jedna od najvažnijih poslovnih aktivnosti. Otkad su ljudi počeli stvarati skupine da bi postigli ciljeve koje ne mogu postići kao pojedinci, menadžment je bio neophodan da osigura koordinaciju radova pojedinaca. Stoga, menadžment mora postojati u svim vrstama organizacija koje se, u svrhu ostvarivanja ciljeva, oslanjaju na rad skupina. Sukladno tome, osnovne funkcije menadžmenta su svugdje iste bez obzira radi li se o gospodarskim poduzećima, školama, bolnicama, vojskama ili pak javnim ustanovama.

S obzirom da se uz menadžment može pridružiti pojam upravljanja koje je temeljna potreba svake organizacije pa tako i županijskih uprava za cete, potrebno je definirati funkcije upravljanja (menadžmenta). Općenito sagledavajući problematiku funkcija menadžmenta, može se reći da one predstavljaju: planiranje, organiziranje, kadroviranje, vođenje i kontroliranje. Može se reći da menadžeri u upravama za ceste moraju imati određena znanja i vještine na svim razinama. Ključno je pitanje koliko pojedinih kategorija znanja mora posjedovati određena razina menadžmenta.

Odnos razina menadžmenta i potrebnih znanja na pojedinoj razini



Izvor: Sikavica P., Bahtijarević-Šiber F., Menadžment, MASMEDIA, Zagreb, 2004.

Iz prethodne slike je vidljivo da će tehnička znanja biti najvažnija kod menadžmenta nižih razina. Isto tako, može se zaključiti da što je razina menadžmenta viša, tim je potreba za tehničkim znanjima kod menadžera niža a raste potreba za konceptualnim znanjima. Socijalna znanja su podjednako važna za sve razine menadžmenta što je razumljivo s obzirom da menadžeri na svakoj razini moraju usmjeravati svoje suradnike i podčinjene u pravcu izvršavanja zadaća tj. ostvarivanje ciljeva.

4. TEHNOLOGIJE OBNOVE KOLNIČKIH KONSTRUKCIJA



ŽC 2036 Ladanje Donje – Petrijanec

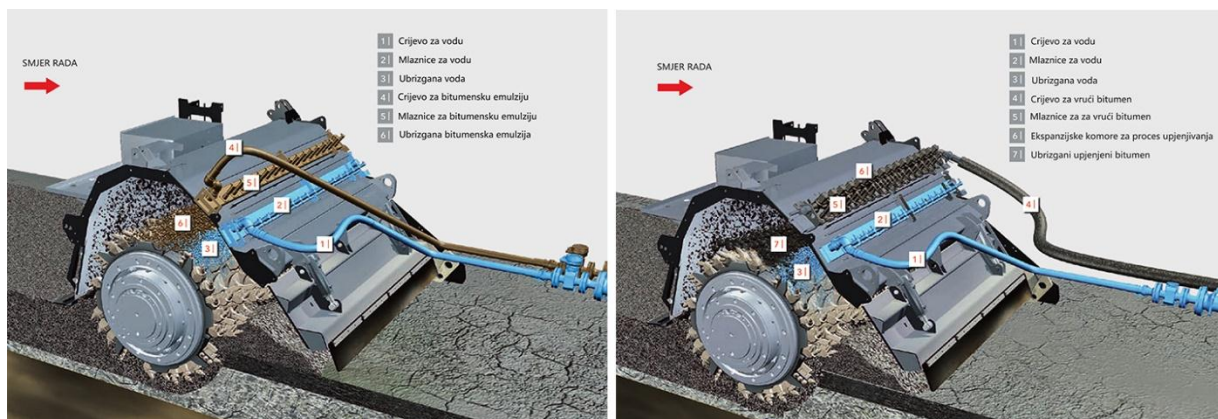
4.1. Tehnologija reciklaže po hladnom postupku IN SITU

Hladna reciklaža IN SITU temelji se na sekundarnom iskorištavanju već ugrađenih materijala u konstrukciji kolnika bez zagrijavanja, te se jednostavnim procesima maksimalno koriste postojeći materijali a minimalno dodaju novi materijali.

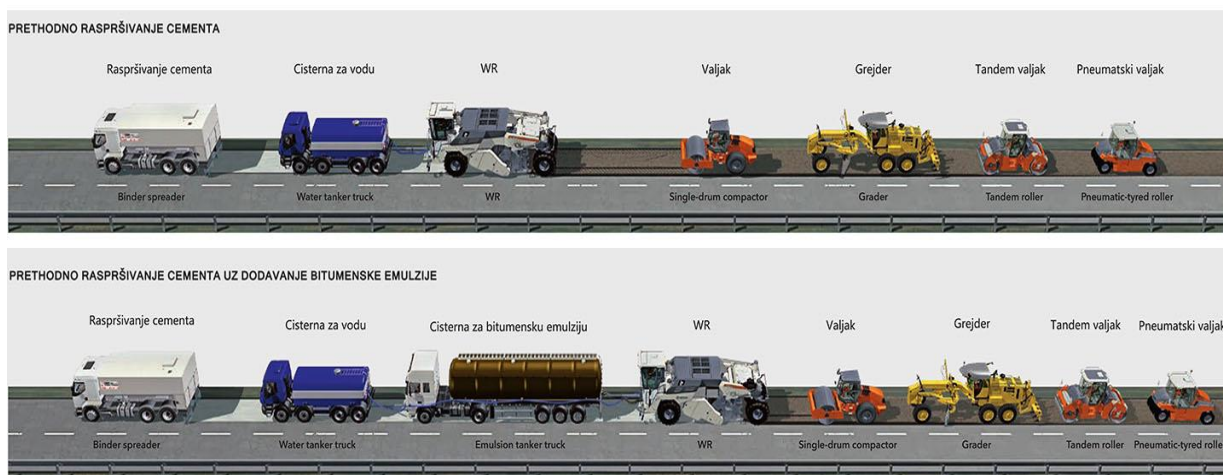
Koristi se tamo gdje je nosivost kolnika iscrpljena i kada je kolnik oštećen do mjere da je neophodna rekonstrukcija više slojeva.

Hladna reciklaža IN SITU podrazumijeva usitnjavanje kolnika, dodavanje veziva i vode te homogenizaciju mješavine na licu mjesta u neprekinutom nizu radnji.

Dodavanje veziva vrši se s ciljem povećanja kohezije među česticama reciklirane mješavine. Hidraulično vezivo se putem stroja za raspršivanje direktno raspršuje na kolnik, dol se bitumenska veziva i voda dodaju pomoću sustava za doziranje direktno na recikleru putem mlaznica.



Reciklažni vlak sastoji se od stroja za raspršivanje hidrauličkog veziva, cisterne za vodu, cisterne za bitumensku emulziju, reciklera na kotačima, nakon njih valjka, grejdera, te tandem valjaka i pneumatskog valjka.



Cisterna za vodu, cisterna za bitumen, cijevima su direktno povezane s reciklerom kako bi se osigurao kontinuirani dotok.

Prednosti hladne reciklaže in situ:

- mala ekonomska i vremenska zahtjevnost popravka (manja potrošnja materijala i smanjenje količine teške građevinske mehanizacije);
- produženje roka trajanja konstrukcije kolnika;
- pozitivan utjecaj na okoliš (štednja prirodnih resursa, ušteda energije);
- povećanje udobnosti vožnje;
- veća sigurnost rada pod prometom;
- velika učinkovitost strojeva i kraće vrijeme izvođenja;
- mogućnost reciklaže asfalta i tampona posebno ili kombinirano;
- minimalni utjecaj na posteljicu.

Voda i bitumensko vezivo se pomoću sustava za doziranje smjesi dodaju direktno na recikleru.

Svaka komponentra konačne reciklirane mješavine dozira se odvojeno sukladno recepteruri koju je izradio laboratorij.

Nakon prolaska reciklera, reciklirana mješavina se profilira, oblikuje, upotrebom valjka i grejdera, sukladno projektiranim poprečnim nagibima i visinama. Nakon profiliranja konačno zbijanja sloja nakon hladno reciklirane mješavine vrši se upotrebom tandem i pneumatskih valjaka.

WIRTGEN WR 240I

Recikler Wirtgen WR 240i je multifunkcionalni stroj koji, zahvaljujući njegovoj velikoj radnoj širini i dubini u kombinaciji s visokom učinkovitošću glodanja i miješanja, nudi maksimalnu fleksibilnost primjene za hladnu reciklažu, kao i za stabilizaciju tla.

Radna širina iznosi 2400 mm, radna dubina od 0 do 510 mm te razvija maksimalnu snagu od 608 ks. Operativna težina stroja iznosi 29,4 t.

Radna učinkovitost iznosi 500 do 1000 m²/h za recikliranje i može reciklirati slojeve asfalta od 15-20 cm. Minimalni radijus: R_{min}: 3,15 m



WIRTGEN SW 16 MC

Wirtgen SW 16 MC je stroj za raspršivanje veziva.

Kapacitet spremnika: 16 m³

Radna širina: max 2,46 m

Količina raspršivanja pri 2 km/H: 1-60 l/m²

Težina: 4.500 kg



4.2. Tehnologija reciklaže po vrućem postupku IN SITU.

Reciklaža asfalta jedan je od važnih instrumenata u očuvanju održivog razvoja i postizanja ravnoteže između gospodarskog rasta i zaštite životne sredine.

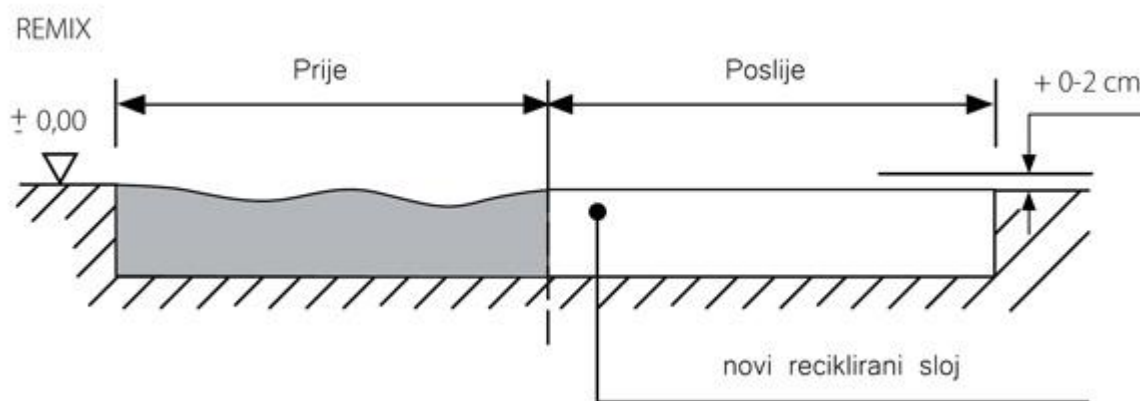
Tehnologija reciklaže po vrućem postupku IN SITU služi za popravke nosivih i habajućih slojeva asfaltnog kolnika prometnica u slučaju da u donjim slojevima kolničke konstrukcije nema nedostataka.

To je napredna tehnologija reciklaže koja osim ispunjavanja svih zahtjeva kvalitete omogućava i maksimalnu ponovnu obnovu postojećih asfaltnih mješavina. U praksi tako dolazi do smanjenja potrošnje energije i novih materijala, do smanjenja količina materijala za deponiranje a time i smanjenja negativnih utjecaja na okoliš, kao i do smanjenja ukupnih troškova rekonstrukcije kolnika te do značajnog vijeka trajanja kolnika.

Najčešće tehnologije reciklaže po vrućem postupku IN SITU su REMIX i REMIX PLUS.

4.2.1. Tehnologija REMIX

Kod primjene tehnologije REMIX dolazi do recikliranja i poboljšanja postojećeg sloja asfaltnog kolnika tako što se glodani materijal iz starog asfaltnog sloja oplemenjuje dodavanjem nove asfaltno mješavine ili bitumena. Konstrukcija remiksera omogućuje dodavanje sredstava za vezanje (novi asfalt ili bitumen) prema propisanoj formuli. Najčešće se dodaje 5 do 30 % novog materijala kako bi se staroj asfaltnoj mješavini poboljšala svojstva.



Postupak izvođenja tehnologije REMIX:

- razastiranje kamenog materijala izravno na asfaltnu podlogu koja se reciklira
- grijanje asfaltnih slojeva na traženu temperaturu
- doziranje i razastiranje vrućeg bitumena
- dodavanje potrebnih materijala (aditiva, asfalta)-glodanje i miješanje zagrijanog asfalta i svih dodataka-polaganje reciklirane asfaltno smjese
- zbijanje ugrađene asfaltno smjese.

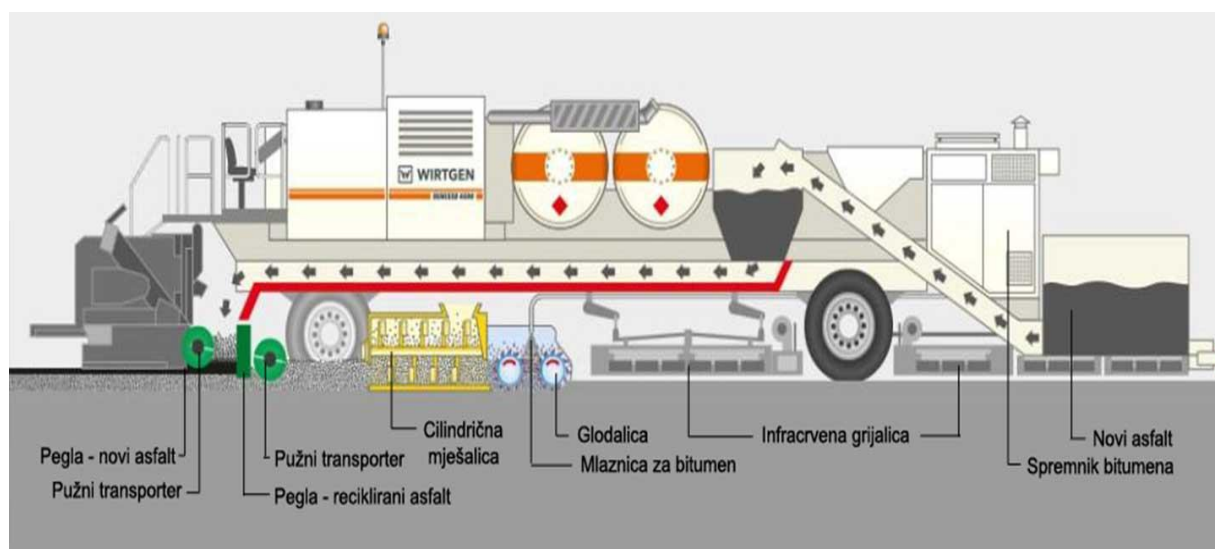
Kompozicija za reciklažu po vrućem postupku IN SITU sastoji se od 3 stroja.

- STROJ ZA PREDGRIJAVANJE ASFALTA
- REMIXER
- DVA VIBRACIJSKA VALJKA

Strojevi za predgrijavanje asfalta, opremljeni spremnikom za plin i infracrvenim grijalicama, kontinuirano zagrijavaju asfaltni sloj na traženu temperaturu. Zagrijana površina do projektirane se dubine gloda pužnom glodalicom na REMIXERU koji se u kompoziciji nalazi iza strojeva za predgrijavanje. Tako se izgledana smjesa dalje gura u cilindričnu mješalicu gdje se materijal pomiješa s dodatnim agregatom i asfaltnim vezivom. Nakon što navedena smjesa prođe postupak mješanja i potpuno se homogenizira, pužnim se transporterima rasprostire u punoj širini reciklaže, te se putem pegle automatski ponovno ugrađuje.

4.2.2. Tehnologija Remix Plus

Razlika između tehnologija REMIX i REMIX PLUS je u tome što se prvom tehnologijom ugrađuje samo poboljšani i reciklirani sloj, dok se kod tehnologije REMIX PLUS u istom radnom postupku ugrađuje reciklirani asfalt u nosivi sloj i potpuno novi asfalt u habajući sloj.



Shema tehnologije REMIX PLUS

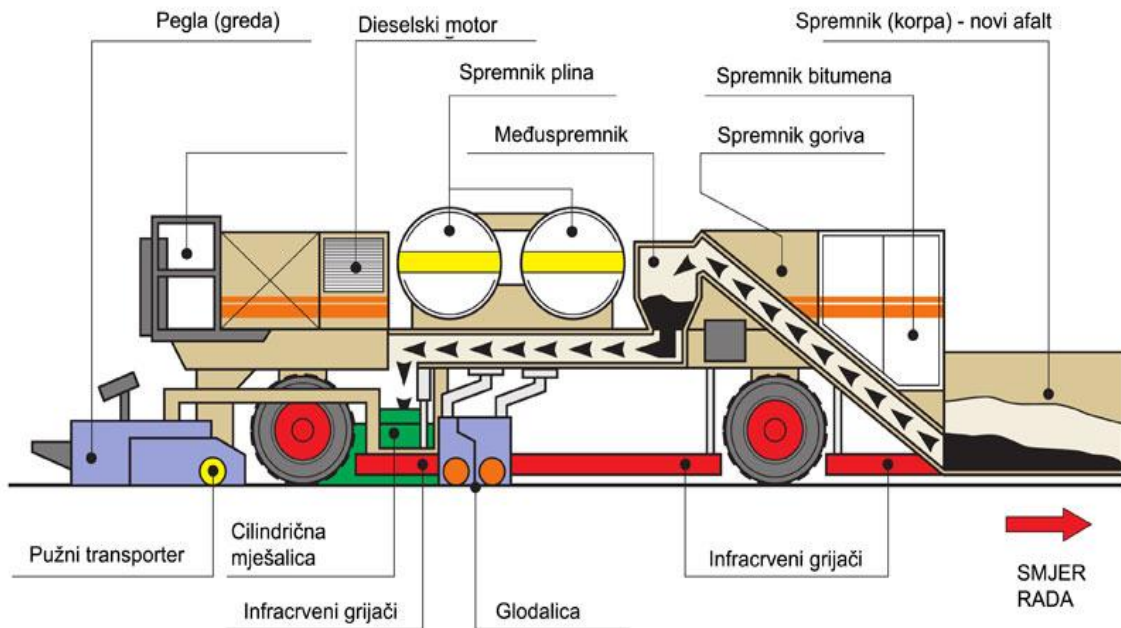
Opis Tehnologije

Osnovni koraci reciklaže asfalta po vrućem postupku koji se vrše u jednom radnom koraku su predgrijavanje, dodavanje dopunskih kamenih materijala, dodavanje veziva, glodanje starog asfalta te dodanih materijala i veziva, miješanje i homogenizacije smjese, razastiranje nove reciklirane mješavine pužnim transporterima i ugradnja nosivog sloja peglom. Kod primjene tehnologije Remix Plus novi asfalt se automatski ugrađuje peglom iznad recikliranog nosivog sloja.

Kompozicija strojeva potrebnih za vruću reciklažu in situ sastoji se od predgrijača, remixerera i valjaka. Ako je projektom definirano, prije predgrijavanja pristupa se glodanju i uklanjanju završnog sloja te po potrebi i posipavanju kamene sitneži. Predgrijači HM 4500 pomoću propan-butanskih infracrvenih grijača postupno zagrijavaju oštećeni asfaltni sloj na potrebnu temperaturu (160-180°). Osim predgrijača, infracrvene grijače sadrži i sam remixer.

Remikser R 4500 glodanje oštećenog sloja vrši pužnom glodalicom. Ako se, u skladu s projektom, smjesi dodaje tekući bitumen on se mlaznicama ubrizgava neposredno prije glodalice kako bi tako izglodani materijal sa svim komponentama bio dalje homogeniziran u cilindričnoj miješalici. Nakon što navedena smjesa prođe postupak miješanja i potpuno se homogenizira, pužnim se transporterima rasprostire u punoj širini reciklaže te se peglom automatski ponovno ugrađuje (zbijanje i profiliranje).

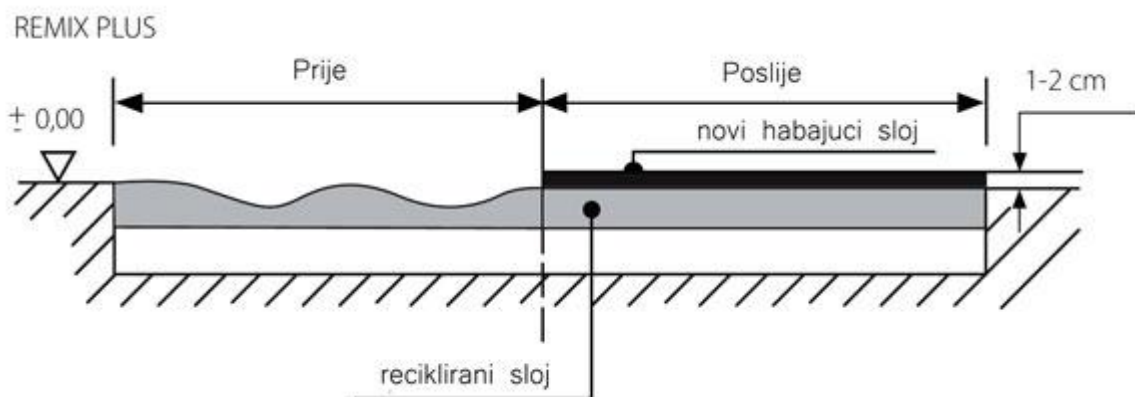
Polagajem nosivog i habajućeg sloja u jednom radnom koraku, dolazi do njihovog savršenog spajanja, tako da su slojevi utisnuti jedan u drugi. Takvo kvalitetno spajanje nije moguće postići kod polaganja standardnim finišeima.



Daljnje potrebno zbijanje recikliranog sloja kod REMIX tehnologije ili habajućeg i nosivog kod REMIX PLUS tehnologije, vrši se standardnim cestovnim valjcima.

Ako se izvodi tehnologija Remix Plus, kojom se u istom radnom koraku ugrađuje reciklirani nosivi sloj i novi habajući sloj asfalta, novi se asfalt doprema kamionima iz asfaltne baze te se iskrcava na spremnik u prednjem dijelu remiksera. Od tuda se transportnim trakama odvozi na stražnji dio remiksera i ugrađuje peglom, neposredno nakon pegle koja ugrađuje reciklirani sloj. Kao zadnji korak koriste se valjci koji vrše mehaničko zbijanje ugrađenih slojeva. Opisana tehnologije omogućuje izvedbu četiri osnovne vrste recikliranja asfaltnih slojeva po vrućem postupku, od kojih su najčešće REMIX i REMIX PLUS.

Reciklaža građevinskih materijala jedan je od važnih instrumenata održivog razvoja i postizanju ravnoteže između gospodarskog rasta te zaštite životne sredine.



Postupak izvođenja tehnologije Remix Plus:

- razastiranje kamenog materijala izravno na asfaltnu podlogu koja se reciklira
- grijanje asfaltnih slojeva na traženu temperaturu
- doziranje i razastiranje vrućeg bitumena-dodavanje potrebnih materijala (aditiva, asfalta) - glodanje i miješanje zagrijanog asfalta i svih dodataka
- polaganje reciklirane asfaltne smjese prvom peglom (nosivi sloj)-polaganje nove asfaltne smjese drugom peglom (habajući sloj, debljina 10-40 mm) -zbijanje obaju ugrađenih slojeva.

4.2.2.1. Reshape:

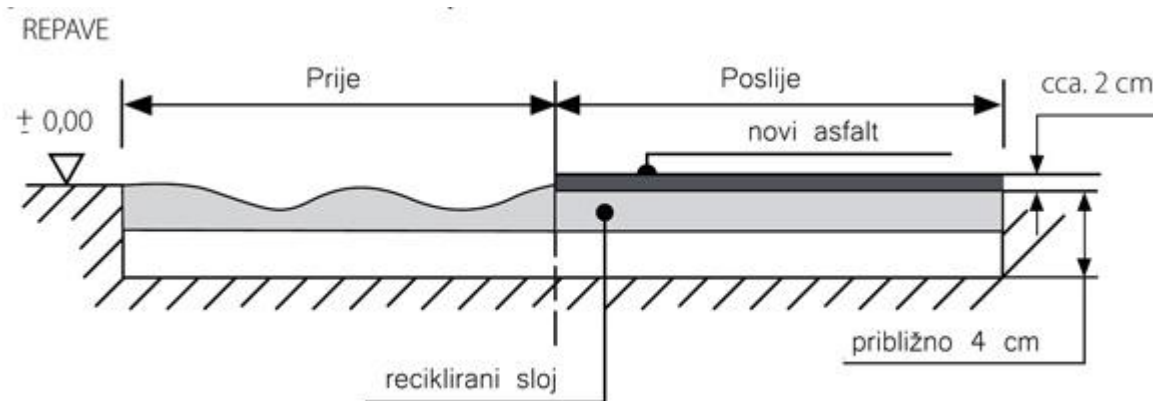
Tehnologija RESHAPE podrazumijeva reprofiliiranje postojećeg habajućeg sloja asfaltnog kolnika vrućom reciklažom u njegovoj postojećoj debljini. Ako je potrebno povećavanje hrapavosti, dodaje se lomljeni kameni agregat.

Postupak izvođenja tehnologije RESHAPE:

- grijanje asfaltnih slojeva na traženu temperaturu
- glodanje i miješanje zagrijanog asfalta i svih dodataka-polaganje reciklirane asfaltne smjese
- zbijanje ugrađene asfaltne smjese.

4.2.2.2. Repave:

Tehnologija REPAVE podrazumijeva reprofiliiranje postojećeg habajućeg sloja asfaltnog kolnika vrućom reciklažom u njegovoj postojećoj debljini uz dodavanje tankog sloja novog asfalta.



Postupak izvođenja tehnologije REPAVE:

- grijanje asfaltnih slojeva na traženu temperaturu
- glodanje i miješanje zagrijanog asfalta i svih dodataka-polaganje reciklirane asfaltne smjese
- polaganje novog tankog sloja asfalta (debljine cca. 20 mm)
- zbijanje ugrađenih slojeva.

Glavne prednosti reciklaže po vrućem postupku IN SITU (na licu mjesta):

- mala ekonomska i vremenska zahtjevnost popravka (kraće zatvaranje ceste)
- produženje roka trajanja asfaltnog završnog sloja odnosno cijele kolničke konstrukcije
- pozitivne posljedice po okoliš (štednja prirodnih resursa, ušteda energije, smanjivanje količine otpada)
- remix i remix plus su tehnologije bez razdjelnica jer su poprečne i uzdužne razdjelnice toplinski obrađene direktno prilikom polaganja, čime se postiže ista mjera nabijanja kaona sredini radne trake
- povećanje udobnosti vožnje i sigurnosti sudionika u cestovnom prometu.



WIRTGEN RX 4500

Remixer Wirtgen RX 4500 je stroj koji se primjenjuje za izvođenje tehnologije vruće reciklaže asfalta i ima mogućnost mijenjanja radne širine od 3.00 m do 4.50 m. Opremljen je infracrvenim grijačima koji omogućuju održavanje topline asfalta na traženoj temperaturi neposredno prije reciklaže.

Radna širina stroja: 3000 – 4500 mm

Radna dubina: 0 – 60 mm Snaga grijanja: 1.445 kW

Snaga motora: 326 KS Operativna težina: 47.900 kg

4.3. Tehnologija glodanje (frezanje) asfalta

Postupak hladnog glodanja, ili frezanja asfalta, koristi se za ulanjanje starih ili oštećenih slijeva posebno u situacijama u kojima je potrebno zadržati postojeću niveletu ili kada je, s obzirom na posrastzahtjevnosti cestovnih prometa, niveletu potrebno prilagoditi.



Tehnologiju obrađivanja glodalicom također je moguće iskoristiti za ogrubljanje površien kolnika na opasnim dionicama, ili za izravnavanje neravnina. Glodalice asfalta koiste se u procesu vruće reciklaže kada se habajući sloj kolnika uklanja glodalicom dok se nosivi sloj obrađuje slojevima za vruću reciklažu.



Tehnologija glodanja

- Glodanje konstantne debljine
- Glodanje prema definiranom poprečnom nagibu
- Izravnavanje uzdužnih neravnina niveliranjem pomoću više točaka
- Glodanje prema užetu vodilici
- Glodanje prema laserskom senzoru
- Izravnavanje kolotraga korištenjem finog bubnja glodalice
- Glodanje lokalnih udarnih rupa
- Glodanje iskopa za komunalne infrastrukturne mreže
- Kompletno uklanjanje asfaltnih površina
- Glodanje habajućeg sloja u postupku vruće reciklaže

4.3.1. Fino glodanje:

Izvodi se glodalicom sa specijalnim finim bubnjem koji ima više šiljaka u odnosu na klasični bubanj. Standardni bubanj ima 150 šiljaka, dok specijalni bubanj ima 300 šiljaka. Zbog toga je širina žljebova znatno manja što obrađenu površinu nakon glodanja čini manje hrapavom.



5. ZIMSKA SLUŽBA VARAŽDINSKE ŽUPANIJE

Zimska služba je pojam i uobičajeni izraz za cijeli niz radnji, mjera, postupaka i aktivnosti u zimskom razdoblju, koje imaju zadaću osigurati mogućnost odvijanja prometa cestama uz najveću moguću sigurnost sudionika u prometu i prihvatljive troškove

Pod neophodnim radovima održavanja javnih cesta u zimskom razdoblju podrazumijevamo:

- pripremne radove prije nastupanja zimskih uvjeta;
- organiziranje mjesta pripravnosti za održavanje javnih cesta u zimskim uvjetima i njihovo označavanje;
- zaštitne mjere protiv stvaranja snježnih nanosa, zapuha i lavina;
- čišćenje snijega s kolnika ceste i prometne signalizacije;
- zaštitne mjere protiv stvaranja poledice;
- obilježavanje rubova kolnika gdje je moguće zametanje traga ceste ;
- stalno i povremeno obavještavanje o stanju i prohodnosti cesta kao upozoravanje korisnika cesta odgovarajućim znacima i pločama obavještenja;
- uklanjanje vozila ostavljenih na kolniku ceste ukoliko onemogućavaju normalno odvijanje radova na čišćenju snijega na cesti;
- osiguranje odvodnje kolnika za vrijeme otapanja snijega na cesti;
- postavljanje posebne dodatne prometne signalizacije u slučaju zatvaranja ceste ili posebnog režima vožnje

Izvedbenim programom zimske službe utvrđuje se osobito:

- organizacijska shema ustroja, nadležnosti i odgovornosti izvođača zimske službe,
- raspored mjesta stalne pripravnosti,
- karta cestovne mreže s označenim razinama prednostima i polaznim i završnim točkama djelovanja zimske službe,
- raspored mehanizacije, opreme, materijala za posipanje te radne snage potrebne za izvođenje planiranih radova,
- raspored dežurstva, obvezne prisutnosti, stupnjevi pripravnosti
- nacrt posipanja protiv poledice i uklanjanja snijega,
- mjesta i način isključivanja pojedinih vrsta vozila u zimskim uvjetima,
- način prikupljanja podataka i shema obavještanja o stanju i prohodnosti cesta.

5.1. Organizacija zimske službe Varaždinske županije

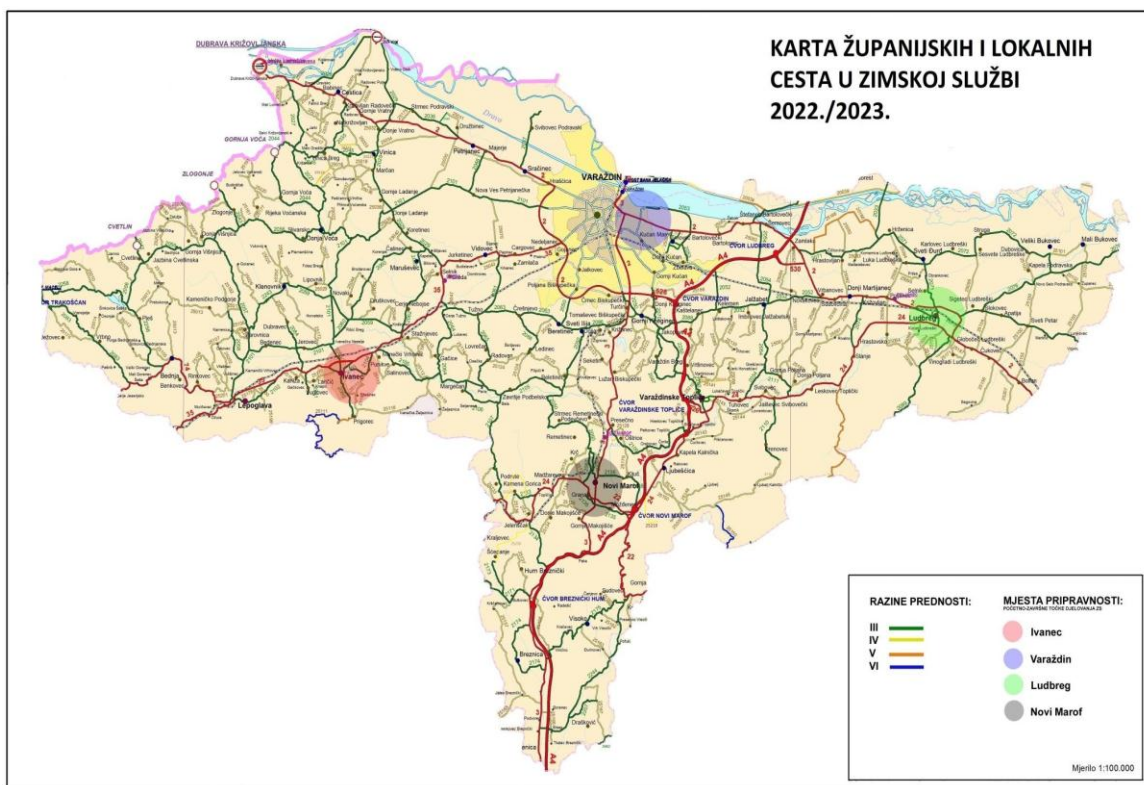
Rad zimske službe na cestama pod upravljanjem ŽUC-a izvodi se prema Izvedbenom programu rada zimske službe, a radove izvodi ugovorni izvoditelj radova na redovitom održavanju cesta – PZC Varaždin d.d..

Zimska služba ŽUC-a Varaždinske županije organizirana je kroz četiri mjesta pripravnosti, a to su Varaždin, Ivanec, Ludbreg i Novi Marof. U mjestima pripravnosti nalaze se objekti s prostorijama za boravak ljudi, skladišta sredstava kojima se sprječava pojava poledice (NaCl – sol u silosu ili rasuta, te kamena posipala) i zimsko održavanje cesta (tzv. „hladni asfalt“), mehanizacija i vozila zimske službe te ostala oprema potrebna za zimsku službu.



Slika: Skladišta posipala, silosne i rasute soli (NaCl) za posipavanje cesta u mjestu pripravnosti
Varaždin – stacionar Motičnjak

Koordinaciju i upravljanje radom zimske službe provodi stožer zimske službe, koji se nalazi u mjestu pripravnosti Varaždin, djelatnici ŽUC-a Varaždinske županije iz Odjela za održavanje i zaštitu cesta te služba dežurstva u stožeru zimske službe koja kontinuirano (0-24 sata) prima sve obavijesti, dojave, prognoze vremena, šalje izvješća o stanju cesta i u suradnji šefom stožera određuje stupanj pripravnosti u mjestima pripravnosti . U mjestima pripravnosti tijekom 24 sata dežura određeni broj ljudstva, kamiona, tehničkih osoba, ovisno o stupnju pripravnosti rada zimske službe.



5.2. Stupnjevi pripravnosti zimske službe

Stupnjevi pripravnosti određuju se temeljem vremenskih prognoza, meteoroloških uvjeta, temperatura zraka i kolnika. Dežurni u stožeru zimske službe zaprima prognoze iz Državnog hidrometeorološkog zavoda Hrvatske i izvješća ophodara iz mjesta pripravnosti o stanju prohodnosti cesta i temperaturama. Voditelj stožera zimske službe, prema svim tim saznanjima, određuje stupanj pripravnosti za svako mjesto pripravnosti posebno. Razlikujemo četiri stupnja pripravnosti zimske službe.

5.2.1. Prvi stupanj pripravnosti

Prvi stupanj pripravnosti nastupa s kalendarskim početkom rada zimske službe (ovisno o vremenskim uvjetima može početi prije i završiti kasnije od planiranog), u stožeru zimske službe organizira se 24-satna služba dežurstva. U stalnim mjestima pripravnosti organizira se služba dežurstva koja prati sve bitne uvjete i prema potrebi obilazi ceste, osobito na kritičnim mjestima (nadvožnjaci, mostovi, opasni zavoji i usponi, dionice cesta kroz šumska područja ili uz vodotoke). Obilasci navedenih dionica cesta izvode se naročito kad je temperatura zraka oko 0°, a ako se počinje stvarati poledica upućuju se kamioni s posipačem i izvodi se posipavanje cesta.

5.2.2. Drugi stupanj pripravnosti

Drugi stupanj pripravnosti uvodi se kad je temperatura zraka oko 0° i vremenske prognoze najavljuju oborine uz mogućnost pojave poledice na dijelovima kolnika.

5.2.3. Treći stupanj pripravnosti

Treći stupanj pripravnosti uvodi se kada vremenske prognoze najavljuju veće količine oborina (snijeg, kiša koja se ledi u dodiru s pothlađenim tlom, ledena kiša ili kada se uz oborine najavljuje i jak vjetar). U takvim okolnostima koriste se svi kapaciteti vozila i strojeva predviđeni u trećem stupnju pripravnosti.

5.2.4. Četvrti stupanj pripravnosti

Četvrti stupanj pripravnosti uvodi se kod vrlo jakog snježenja uz olujni vjetar i stvaranje nanosa snijega, kao i kod iznenadne poledice na većem području. U navedenom stupnju izvoditelj radova nije dužan osigurati prohodnost cesta.

5.2.5. Razine prednosti održavanja cesta u zimskom razdoblju

Razine prednosti cesta ovise o kategoriji ceste, gustoći i vrsti prometa, zemljopisnim i klimatskim obilježjima ceste i njezinom značaju za lokalnu zajednicu.

ŽUC Varaždinske županije, kao upravitelj ŽC i LC, određuje razvrstavanje cesta po razinama prednosti i osiguranje prohodnosti na cestama pod svojim upravljanjem, a popis cesta je sastavni dio izvedbenog programa zimske službe.

Razine prednosti i osiguranje prohodnosti cesta

Razine prednosti	Vrsta javne ceste	Osiguranje prohodnosti	Intenzitet snježenja	
			Prosječni	Iznadprosječni
I.	Autoceste i brze ceste	24 sata	Osiguranje prohodnosti kolnika, važnijih raskrižja, prilaza većim odmoristima i zaustavnih traka	Osiguranje prohodnost jednog prometnog traka i prilaza većim parkiralištima
II.	Javne ceste s PGDP > 4000, priključne ceste, koje povezuju državne ceste sa autocestama, kada je državna cesta prva javna cesta na koju se autocesta priključuje, međunarodnim cestovnim graničnim prijelazima, međunarodnim zračnim lukama, morskim lukama od osobitog gospodarskog interesa za Republiku Hrvatsku, državnim riječnim lukama, trajektnim lukama kojima se ostvaruje kontinuitet državne cestovne mreže.	od 5:00 do 22:00 sata	Osiguranje prohodnosti s mogućim zastojima do 2 sata između 22:00 i 5:00 sati	Osiguranje prohodnosti (kod kolnika s više prometnih trakova samo jednog) s mogućim zastojima do 2 sata između 22:00 i 5:00 sati
III.	Županijske ceste te osobito one koje povezuju državne i županijske ceste s morskim i riječnim lukama županijskog značenja, zračnim lukama, željezničkim kolodvorima, robnim terminalima, izdvojenim građevinskim područjima i lokalitetima ugostiteljsko turističke i sportsko-rekreativne namjene, izdvojenim građevinskim područjima proizvodne i poslovne namjene, lokalitetima i građevinama ubilježnim u državnim registrima kao povijesno-kulturna ili prirodna baština, naseljima većim od 300 stanovnika, s tim da je udaljenost početka naselja od razvrsstane ceste veća od 500 m te važnije lokalne ceste	od 5:00 do 20:00 sati	Osiguranje prohodnosti s mogućim zastojima do 2 sata između 20:00 i 5:00 sati	Osiguranje prohodnosti (kod kolnika s više prometnih trakova samo jednog prometnog traka) s mogućim zastojima do 2 sata između 20:00 i 5:00 sati
IV.	Ostale lokalne ceste	od 7:00 do 20:00 sati, uskladiti s lokalnim potrebama	Osiguranje prohodnosti s mogućim kraćim zastojima	Osiguranje prohodnosti s mogućim zastojima do jednog dana
V.	Ostale javne ceste i površine, parkirališta, biciklističke staze	Uskladiti s lokalnim potrebama	Osiguranje prohodnosti s mogućim zastojima do jednog dana	Osiguranje prohodnosti s mogućim višednevnim zastojima
VI.	Ostale javne ceste koje su u zimskom razdoblju zatvorene	-	-	-

Iz prethodne tablice vidljivo je, prema vrsti javne ceste, koje uvjete prohodnosti treba osigurati pojedini upravitelj i izvoditelj radova u zimskom održavanju cesta. ŽUC Varaždinske županije na cestama pod svojim upravljanjem ima ceste III., IV., V. i VI. razine prednosti. Ceste III., IV. i V. razine prednosti smatraju se prohodne ako na njima visina snijega na kolniku ne prelazi 15 cm i ukoliko je promet moguć za vozila koja imaju propisanu zimsku opremu. Ceste VI. razine prednosti su tijekom zimskog perioda zatvorene i na njima nije osigurana prohodnost.

5.3. Utvrđivanje dužine cestovne mreže Varaždinske županije

S obzirom na izgradnju novih dionica, modernizaciju te prekategorizaciju cesta koje se vrše svake godine, dolazi do promjene duljine ceste, te se zbog proračuna potrebnih količina posipala, mehanizacije i radne snage, prilikom izrade plana zimske službe utvrđuju stvarne dužine cestovne mreže prema tabeli br. 1. i 2

Županijske ceste Varaždinske županije					
Redni broj	Oznaka ceste	Opis ceste	Duljina (km)		
			Asfaltni kolnik	Kolnik od kam. mat.	UKUPNO
1	2022	Belica (Ž2018) - Sveti Križ - Šemovec (D2)	2,887		2,887
2	2027	Veliki Lovrečan (D2) - Donja Voća (Ž2056)	11,264		11,264
3	2028	Otok Virje (Ž2029) - Brezje Dravsko (D2)	5,583		5,583
4	2029	Otok Virje (GP Otok Virje (granica RH/ Slovenija) - Gornje Vratno(D2) - Donje Vratno (D2) - Greda (D35)	16,368		16,368
5	2033	Sveti Juraj u Trnju (D3) - Prelog (D20) - Hrženica (Ž2071)	3,510		3,510
6	2035	Cestica (D2)- Vinica Breg (Ž2045)	3,468		3,468
7	2036	Donje Vratno (Ž2029) - Petrijanec (D2)	4,795		4,795
8	2037	Svibovec Podravski - Sračinec (D2)	4,008		4,008
9	2042	Cvetlin (GP Cvetlin (granica RH/Slovenija) - Jazbina Cvetlinska (Ž2056/L25189)	1,808		1,808
10	2043	Zlogonje (GP Zlogonje (granica RH/ Slovenija) - Ž2056	3,342		3,342
11	2044	Križanče (Ž2027) - GP Gornja Voća 8granica RH/Slovenija) - GornjaVoća - Donja Voća (Ž2027)	7,838		7,838
12	2045	Selci Križovljanski (Ž2027) - Vinica (Ž2029)	6,654		6,654
13	2046	Majerje (D2) - Nova Ves Petrijanečka (Ž2101)	2,708		2,708
14	2048	A. G. Grada Varaždina (Črnc Biškupečki)-Turčin (D3)	0,677		0,677
15	2050	A.G. Grada Varaždina (Poljana Biškupečka) – Beretinec – Beletinec –N. Marof (D3)	17,003		17,003
16	2052	A.G. Grada Varaždina (Zbelava) – Kelemen – Jalžabet – Vrbanovec	9,161		9,161

		(D2)			
17	2053	A.G. Grada Varaždina – Trnovec (D2) – A.G. Grada Varaždina (Zbelava)	5,676		5,676
18	2054	Šemovec (D2) - Jalžabet (Ž2052) - Greščevina - Tuhovec (D24)	12,020		12,020
19	2056	Trakošćan (Ž2258) - Bednjica - Zlogonje - Donja Voća (Ž2101)	20,158		20,158
20	2057	Donja Višnjica (Ž2056)-Žarovnica (Ž2101)	7,323		7,323
21	2058	Žarovnica (L25013 - Ž2101)	3,404		3,404
22	2059	Klenovnik (Ž2243/L25024) - Stažnjevec (D35)	8,829		8,829
23	2060	Biljevec (Ž2029) - Korenjak -Novaki (Ž2059) - Horvatsko (Ž2059 - Ž2101)	9,265		9,265
24	2061	Vidovec (D35) - Tužno (Ž2063)	3,722		3,722
25	2062	Kapelec (Ž2060) - Koškovec (Ž2059)	5,568		5,568
26	2063	Cerje Nebojse (D35) - Tužno - Beretinec (Ž2050)	8,451		8,451
27	2064	Cerje Tužno (Ž2063) - Gačice (Ž2105)	5,131		5,131
28	2065	Tužno (Ž2063) - Pece (Ž2105)	5,038		5,038
29	2066	Črešnjevo (Ž2063) - Ledinec Gornji (L25124)	3,350		3,350
30	2067	Remetinec (Ž2050) – Novi Marof (D24)	0,311		0,311
31	2070	A.G. Grada Varaždina – G. Knežinec (Ž2250)	2,254		2,254
32	2071	Zamlaka (D2) - Hrzenica-Ludbreg (D24)	13,710		13,710
33	2072	Luka Ludbreška (L25094) - Sveti Đurd (Ž2071) - Veliki Bukovec (Ž2076)	12,606		12,606
34	2074	Križovljan (D2) - Slanje (D24)	3,291		3,291
35	2075	Selnik (D2) - Ludbreg (Ž2071)	1,472		1,472
36	2076	Sigetec Ludbreški (D2) - Veliki Bukovec - Veliki Otok (D20)	12,000		12,000
37	2079	Slokovec (Ž2076) - Sveti Petar - Kuzminec (Ž2081)	6,700		6,700
38	2083	Gornji Macelj (Ž2258) – Vrbno – Šaša (D74)	8,820		8,820
39	2084	Dubravec (L25030) - Kaniža (D35)	3,530		3,530
40	2085	Jerovec (Ž2101) - Prigorec (L25111/L25118)	4,840		4,840
41	2086	Sveti Ilija (Ž2050) - Turčin (D3)	3,075		3,075
42	2087	Varaždin Breg (Ž2088/Ž2250) - Vrtlinovec (Ž2250)	4,795		4,795
43	2088	Varaždin Breg (Ž2087/Ž2250) - Kelemen (Ž2052)	3,971		3,971
44	2089	Ludbreg (D24) – Veliki Poganac - Križevci (D22)	5,620		5,620
45	2101	Lepoglava (D74) – Žarovnica – Jerovec (Ž2084) – Donja Voća – Nova Ves Petrijanečka – A.G. Grada Varaždina (Hrašćica)	30,721		30,721
46	2102	Lepoglava (D35 - D35)	3,345		3,345
48	2103	Ivanec (D35 – Ž2085) – Ivanec (Ž2085 - D35)	2,009		2,009
49	2104	Ivanec (Ž2103) – Ivanečko Naselje (D35)	2,850		2,850
50	2105	Ivanečko Naselje (D35) - Salinovec - Osečka - Beletinec (Ž2050)	14,243		14,243
51	2106	Osečka (Ž2105) - Bela (Ž2107)	3,042		3,042
52	2107	Završje Podbelsko (Ž2105) - Podrute (D24)	7,253		7,253
53	2109	Prešečno (D3) - Orehovec - Hrastovec Toplički (D24)	7,414		7,414
54	2110	Jalševec Svibovečki (D24) - Ljubelj Kalnički (L25149)	4,932	2,500	7,432
55	2111	Greščevina (Ž2054) - Jalševec Svibovečki (D24)	2,798		2,798
56	2133	Kamena Gorica (L25136) - Topličica (D24)	1,628		1,628
57	2134	Jelenšćak (D24) - Donje Makojišće (D3)	3,634		3,634
58	2135	Grana (D24) - Moždeneć (D22)	3,272		3,272
59	2136	Novi Marof (D3) - Ključ - Moždeneć (D24)	4,548		4,548
69	2171	Budinščina (D24) - Gornjaki - Breznički Hum (D3)	4,050		4,050
61	2173	Ščepanje - Kršćenovec (Ž2171)	2,235		2,235
62	2174	Breznica (D3 - D3)	5,697		5,697
63	2175	Breznica (D3) - Visoko - Sudovec (D22)	9,488		9,488
64	2207	Mirkovec Breznički (D3) - Drašković (L25167)	4,914		4,914
65	2243	Klenovnik (Ž2059/L25024) - Žarovnica (Ž2057)	4,460		4,460
66	2244	Sudovec (Ž2175) - Pofuki - Boreneć (Ž2207)	6,800		6,800
67	2250	Turčin (D3/Ž2048) - Varaždinske Toplice (D24/D526)	10,150		10,150
68	2258	Gornji Macelj (A2/D1) – Trakošćan – Bednja (D74)	12,100		12,100
69	2261	Vuglovec (D35 - nerazvrstana cesta)	1,322		1,322
70	2265	Družbinec (L25031 - Ž2036)	0,750		0,750
UKUPNO:			439,659	2,500	442,159

Lokalne ceste Varaždinske županije					
Redni broj	Oznaka ceste	Opis ceste	Duljina (km)		
			Asfaltni kolnik	Kolnik od kam. mat.	UKUPNO
1.	20034	A.G. Grada Čakovca (Šandorovec) – Šemovec (Ž2022)		1,700	1,700
2.	20039	Orehovica (Ž2022) - Prelog - Donja Dubrava (D20)	3,780		3,780
3.	25001	Dubrava Križovljanska (nerazvrstana cesta - D2)	0,852		0,852
4.	25002	Veliki Lovrečan (nerazvrstana cesta - D2)	0,385		0,385
5.	25003	Veliki Lovrečan (Ž2027) - Mali Lovrečan (Ž2027)	2,960		2,960
6.	25004	Brezje Dravsko (D2) - Mali Lovrečan (Ž2027)	1,384		1,384
7.	25005	Otok Virje (Ž2028) - Cestica (D2)	4,391		4,391
8.	25006	Cestica (L25005) - Radovec (D2) - Križovljan Radovečki (Ž2035)	2,952		2,952
9.	25007	Babinec (D2) - Falinić Breg (L25015)	2,127		2,127
10.	25008	Zalužje - Donja Višnjica (Ž2056)	3,109		3,109
11.	25009	Jamno - Cvetlin (Ž2056)	3,185	0,330	3,515
12.	25010	Gornji Macelj - Brezova Gora (Ž2258)	3,021	2,030	5,051
13.	25012	Meljan (L25189) - Trakošćan (Ž2258) - Pleš (Ž2258) - Purga Bednjanska (Ž2258)	8,406		8,406
14.	25013	Bednja (L25105) - Prebukovje - Žarovnica (Ž2057)	9,225		9,225
15.	25014	Osonjak - Vrbno (Ž2083)	1,610		1,610
16.	25015	Falinić Breg (L25004) - Radovec (Ž2035)	3,530		3,530
17.	25016	Falinić Breg (L25015) - Natkrižovljan (L25017)	1,213		1,213
18.	25017	Jarki (Ž2027) - Vinica Breg (Ž2045)	2,289		2,289
19.	25018	Natkrižovljan (Ž2045) - Marčan (L25037)	4,206		4,206
20.	25020	Jelovec Voćanski (GP Budinščak (granica RH/Slovenija)) - Gornja Voća (Ž2044)	4,681		4,681
21.	25021	Gornja Voća (Ž2027) - Goruševnjak (L25018)	1,622		1,622
22.	25022	Donja Voća (nerazvrstana cesta - Ž2056)	1,502		1,502
23.	25023	Donja Voća (Ž2056) - Lipovnik (L25029)	3,264		3,264
24.	25024	Vukovoj - Klenovnik (Ž2059/Ž2243)	2,079		2,079
25.	25025	Vukovoj - Klenovnik (Ž2059)	3,272		3,272
26.	25026	Goranec - Klenovnik (Ž2243)	3,332		3,332
27.	25029	Lipovnik (Ž2059 - Ž2101)	1,496		1,496
28.	25030	Klenovnik (Ž2243) - Dubravec (Ž2084)	1,983		1,983
29.	25031	Družbinec (Ž2265) - Petrijanec (Ž2036)	1,826		1,826
30.	25032	Gornje Vratno (D2) - Donje Vratno (Ž2029)	0,592		0,592
31.	25033	Vinica Breg (Ž2035) – Vinica (Ž2045)	2,124		2,124
32.	25034	Vinica (Ž2029) - Petrijanec (D2)	4,031		4,031
33.	25035	Petrijanec (D2) - Nova Ves Petrijanečka (Ž2101)	3,414		3,414
34.	25036	Vinica Breg (Ž2045) - Vinica Breg (L25018) - Gornje Ladanje (Ž2029)	3,237		3,237
35.	25037	Marčan (Ž2029) - Donja Voća (Ž2056)	4,971		4,971
36.	25038	Gornje Ladanje (Ž2029 - Ž2101)	0,655		0,655
37.	25039	Donje Ladanje (Ž2029 - Ž2101)	1,182		1,182
38.	25040	Koretinec (Ž2029) - Čalinec (Ž2060)	1,384		1,384

39.	25042	Greda (D35) - Maruševec (Ž2062)	1,393		1,393
40.	25043	Vidovec (D35 - Ž2061)	1,646		1,646
41.	25044	Brodarevec (Ž2060) - Novaki (Ž2060)	3,356		3,356
42.	25045	Brodarevec (Ž2060) – Druškovec (Ž2059)	3,401		3,401
43.	25046	Druškovec (Ž2059) - Koškovec (Ž2059)	2,470		2,470
44.	25047	Cerje Tužno (željeznički kolodvor - Ž2063)	0,290		0,290
45.	25070	Nova Ves Petrijanečka (Ž2101) - Vidovec (D35)	3,474		3,474
46.	25073	A.G. Grada Varaždina (Čmec Biškupečki) - Turčin (Ž2048)	0,177		0,177
47.	25074	Beretinec (Ž2063) - Ledinec (Ž2066)	1,671		1,671
48.	25075	Turčin (Ž2048) - Tomaševec Biškupečki (Ž2086) - Križanec (D3)	3,093		3,093
49.	25077	Turčin (D3) - Gornji Knežinec (Ž2250)	0,661		0,661
50.	25078	Varaždin Breg (L25077) - Lužan Biškupečki (D3)	4,549		4,549
51.	25079	Trnovec (D2 - Ž2053))	1,404		1,404
52.	25080	Trnovec (L25079) – A.G. Grada Varaždina (Donji Kućan)	0,840		0,840
53.	25081	Trnovec (L25080 – L25079)	0,896		0,896
54.	25082	Bartolovec (D2) - Žabnik - Bartolovec (D2)	1,790		1,790
55.	25083	Štefanec (D2) - Šemovec (Ž2054)	1,255		1,255
56.	25084	Zamlaka (D2) - Novakovec (Ž2052)	4,097		4,097
57.	25085	Donji Knežinec (Ž2070) - Gornji Knežinec (Ž2250 - L25122)	1,936		1,936
58.	25086	Jakopovec (Ž2088) - Varaždinske Toplice (Ž2250)	3,833		3,833
59.	25087	Kaštelanec (Ž2088) - Jakopovec (L25086)	2,189		2,189
60.	25088	Kelemen (Ž2052) - Jarki Horvatićevi - Varaždinske Toplice (D24)	8,317		8,317
61.	25089	Kelemen (Ž2052) - Leštakovec (L25088)	2,416		2,416
62.	25090	Imbriovec Jalžabetski (Ž2052) - Leštakovec	2,620		2,620
63.	25091	Novakovec (Ž2052) - Gornja Poljana (Ž2111)	4,295	0,900	5,195
64.	25092	Hrastovljan (L25188 - Ž2071) – Martijanec (D2)	4,575		4,575
65.	25093	Madaraševac (Ž2071 - nerazvrstana cesta)	0,716		0,716
66.	25094	Hrženica (Ž2071) - Hrastovsko - Ludbreg (D24)	11,331		11,331
67.	25095	Luka Ludbreška (L25094) - Sveti Đurđ (Ž2071)	2,138		2,138
68.	25096	Vrbanovec (D2) - Gornja Poljana (Ž2111)	5,943		5,943
69.	25097	Martijanec (D2) - Slanje (Ž2074)	5,537		5,537
70.	25098	Ludbreg (Ž2075) – Vinogradi Ludbreški (L25094 - Ž2089)	4,195		4,195
71.	25099	Sesvete Ludbreške (Ž2072) - Sigetec Ludbreški (Ž2076)	3,594		3,594
72.	25100	Dubovica (Ž2072) - Čukovec (D2)	7,682		7,682
73.	25101	Veliki Bukovec (Ž2072) - Mali Bukovec (Ž2076)	3,760		3,760
74.	25102	Novo Selo Podravsko (Ž2076) - Selnica Podravska (Ž2076)	3,800		3,800
75.	25103	Mali Bukovec (Ž2076) - Lunjkovec (Ž2079)	4,521		4,521
76.	25104	Slokovec (Ž2079) - Globočec Ludbreški (D2)	2,419		2,419
77.	25105	Pleš (Ž2258) – Bednja (D74)	1,891		1,891
78.	25106	Kamenica (Ž2058) - Žarovnica (Ž2057)	1,395		1,395
79.	25107	Kamenica (Ž2058) - Crkovec (L25108)	3,041		3,041
80.	25108	Rinkovec (D74) - Lepoglava (Ž2101)	5,731		5,731
81.	25109	Lepoglava (D74) - Očura (D35)	0,583		0,583
82.	25111	Prigorec (Ž2085 – repetitor Ivanščica)	1,500	8,174	9,674
83.	25112	Koškovec (D35) - Gačice (Ž2105)	3,487		3,487
84.	25113	Štažnjevec (L25112) - Gačice (Ž2064)	3,289		3,289
85.	25114	Gačice (Ž2064) - Osečka (Ž2105)	4,260		4,260
86.	25115	Ivanečko Naselje (D35) - Salinovec (Ž2105)	3,031		3,031
87.	25117	Punikve (Ž2104) – Ivanec (Ž2085)	2,345		2,345
88.	25118	Prigorec (Ž2085/L25111) - Ivanečka Željeznica (Ž2105)	6,452		6,452
89.	25119	Ivanečka Željeznica (L25118) - Zajezda	1,996		1,996
90.	25121	Doljan (Ž2086) - Seketin (D3)	3,558		3,558
91.	25122	Varaždin Breg (L25078 - Ž2087)	1,666		1,666
92.	25123	Varaždin Breg (L25122 - L25078)	1,840		1,840
93.	25124	Radovan (Ž2065) - Završje Podbelsko (Ž2105)	5,402		5,402
94.	25125	Ledinec Gornji (Ž2066) – Beletinec (Ž2050) - Krušljevec	5,426		5,426

95.	25126	Varaždin Breg (Ž2087 – L25078)	3,796		3,796
96.	25127	Beletinec (Ž2050) - Presečno (D3)	3,697		3,697
97.	25128	Remetinec (Ž2050) - Novi Marof (D3)	1,819		1,819
98.	25129	Presečno (Ž2109) - Ključ (Ž2109)	1,746		1,746
99.	25130	Remetinec (Ž2050) - Mađarevo (D24)	2,993		2,993
100.	25131	Remetinec (Ž2050) - Novi Marof (D3)	0,679		0,679
101.	25132	Krč (L25130) - Novi Marof (D24)	1,192		1,192
102.	25133	Podrute (Ž2107 - D24)	2,524		2,524
103.	25134	Mađarevo (D24) - Donje Makojišće (Ž2134)	3,841		3,841
104.	25135	Donje Makojišće (L25134) - Gornje Makojišće (D3)	2,736		2,736
105.	25136	Kamena Gorica (Ž2133) - Podrute (D24)	1,472		1,472
106.	25137	Ščepanje (Ž2173) - Breznički Hum (Ž2171)	4,885		4,885
107.	25139	Kelemen (L25089) - Pihovec	1,449		1,449
108.	25141	Leštakovec (L25088) - Varaždinske Toplice (Ž2250)	2,507		2,507
109.	25142	Varaždinske Toplice (Ž2250-L25184)	0,428		0,428
110.	25143	Varaždinske Toplice (L25184) - Kapela Kalnička (D24)	5,005		5,005
111.	25144	Piščanovec (L25143) - Lovrentovec (D24)	3,251		3,251
112.	25145	Varažd. Toplice (D526) - Hrastovec Toplički (Ž2109)	0,500	1,351	1,851
113.	25146	Orehovec (Ž2109) - Ljubešćica (D24)	1,818		1,818
114.	25147	Ljubešćica (D24 - L25150)	2,048		2,048
115.	25148	Ljubešćica (L25150) - Ljubelj	2,063		2,063
116.	25149	Ljubelj Kalnički (L25150 - Ž2110)	3,312		3,312
117.	25150	Ivanovo Polje (D24) - Hruškovec - Borje - L26003 (KŽ)	5,320	3,180	8,500
118.	25151	Gornji Martijanec (L25097) - Donja Poljana (Ž2111)	4,910		4,910
119.	25152	Ludbreg (L25094) - Vinogradi Ludbreški (Ž2089)	1,103		1,103
120.	25153	Vinogradi Ludbreški (L25094 - Ž2089)	0,812		0,812
121.	25154	Slanje (D24) - Kamešnica - Bočkovec (Ž2178)		6,800	6,800
122.	25155	Sveti Petar (Ž2079) - Bolfan (D2)	3,333		3,333
123.	25156	Čukovec (D2) - Segovina	3,600	1,373	4,973
124.	25157	Butkovec (Ž2171) - Jales Breznički (L25165)	7,745		7,745
125.	25158	Breznički Hum (D3) - Vinično (Ž2175)	4,165		4,165
126.	25159	Čanjevo (Ž2175) - Presečno Visočko (Ž2175)	1,884		1,884
127.	25161	Sudovec (D22) - Kolarec (L26040)	1,500		1,500
128.	25162	Čanjevo (Ž2175) - Presečno Visočko (Ž2244)	1,409		1,409
129.	25163	Visoko (Ž2175) – Đurinovec (Ž2244)	2,877		2,877
130.	25165	Jarek Bisaški (D3) - Bedenica (D540) - Omamno (L31002)	2,500		2,500
131.	25166	Podvorec (D3) - Bisag (Ž2207) - Tkalec	2,282		2,282
132.	25167	Drašković (Ž2244) - Rovci (Ž3002)	4,440		4,440
133.	25168	Sudovčina (D2 - željeznički kolodvor Donji Martijanec)	0,170		0,170
134.	25169	Ludbreg (Ž2075 - željeznički kolodvor)	0,235		0,235
135.	25170	Kaniža (D35) - Vuglovec (Ž2261) - Ivanec (Ž2103)	2,871		2,871
136.	25171	Vinogradi Ludbreški (Ž2089 - nerazvrstana cesta)	1,601		1,601
137.	25172	Klenovnik (Ž2243) - Jerovec (Ž2101)	5,148		5,148
138.	25175	Strmec Podravski (Ž2036 - D2)	0,975		0,975
139.	25176	Ježovec (Ž2083) - Vrbo (Ž2083)	4,101		4,101
140.	25177	Rijeka Voćanska (L25020 - Ž2056)	2,252		2,252
141.	25178	Lepoglava (D35 - Ž2102)	0,789		0,789
142.	25179	Ključ (Ž2109 - Ž2136)	1,892		1,892
143.	25180	Zalužje (GP Zalužje (granica RH/Slovenija)) - Gornja Višnjica (L25008)	2,233		2,233
144.	25181	Zlogonje (nerazvrstana cesta - Ž2056)	0,945		0,945
145.	25182	Žarovnica (nerazvrstana cesta - Ž2058/L25013)	1,606		1,606
146.	25184	Varaždinske Toplice (Ž2250 - D24)	1,241		1,241

147.	25186	Donji Knežinec (Ž2070) – Kelemen (Ž2052)	4,601		4,601
148.	25187	Ludbreg (D2) – Globočec Ludbreški (D2)	2,472		2,472
149.	25188	Čičkovina (Ž2071) – Hrženica (Ž2033)	3,105	3,340	6,445
150.	25189	Jazbina Cvetlinska (Ž2056) - Prebukovje (L25013)	2,248	1,000	3,248
151.	25190	Kaniža (D35 – L25170)	1,013		1,013
152.	25191	Jelovec Vočanski (L25020 - GP Jelovec Vočanski (granica RH/Slovenija))	1,280		1,280
153.	25193	Donja Poljana (L25096 - L25151)	1,773		1,773
154.	25194	Petrijanec (L25035) – A.G.Grad Varaždin (Hrašćica)	3,182	3,000	6,182
155.	25195	Svibovec (D24) – Jalševac Svibovečki (D24)	1,132		1,132
156.	25196	Stažnjevec (L25113 – L25112)	1,074		1,074
157.	25197	Punikve (L25117) – Prigorec (L25118)		1,191	1,191
158.	25199	Lepoglava (Ž2102 – nerazvrstana cesta)	0,976		0,976
159.	25200	Lepoglava (D35 - Ž2101)	0,659		0,659
160.	25201	Lepoglava (D74 - L25108)	1,243		1,243
161.	25202	Crkovec (L25107) – Lepoglava (L25108)	2,593		2,593
162.	25203	Kamenica (L25106) – Žarovnica (Ž2057)	1,145		1,145
163.	25204	Zlogonje (Ž2043) – Donja Višnjica (Ž2056)	2,360	1,909	4,269
164.	25205	Zalužje ((granica RH/Slovenija) - L25008)	0,560	1,909	2,469
165.	25206	Zalužje (L25180) – Bednjica (Ž2056)	1,700	0,717	2,417
166.	25207	Bolfan (D2 - nerazvrstana cesta)	2,241	1,070	3,311
167.	25208	Komarnica Ludbreška (L25094) - Luka Ludbreška (L25094)	1,105		1,105
168.	25209	Ljubešćica (L25150 - nerazvrstana cesta)	1,788		1,788
169.	25210	Varaždinske Toplice (Ž2250)	0,885		0,885
170.	25211	Jelenščak (Ž2133 - D24)	1,261		1,261
171.	25212	Trnovec (D2 – L25079)	0,848		0,848
172.	25213	Varaždinske Toplice (L25141) - Jarki Horvatičevi (L25088)		1,072	1,072
173.	25214	Varaždinske Toplice (L25141) - Martinkovec (L25141)	0,801		0,801
174.	25216	Vinica Breg (nerazvrstana cesta - L25033)	0,903		0,903
175.	25217	Vinica (Ž2045 - Ž2029)	0,198		0,198
176.	25218	Vinica Breg (L25018) - Gornja Voća (Ž2027)	1,489		1,489
177.	25219	Ljubešćica (D24 - nerazvrstana cesta)	1,649	0,360	2,009
178.	25220	Šćepanje (Ž2173) - Donje Makojišće (Ž2134)	2,339	1,963	4,302
179.	25221	Podrute (D24) - Jelenščak (Ž2133)		3,580	3,580
180.	25222	Novi Marof - Oštrice (Ž2109)	0,120	0,525	0,645
		UKUPNO LOKALNE CESTE:	460,888	47,474	508,362
		UKUPNO ŽUPANIJSKE CESTE:	439,659	2,500	442,159
		SVEUKUPNO :	900,547	49,974	950,521

Rekapitulacija dužina cesta u Varaždinskoj županiji:

Županijske ceste: 442,159 km

Lokalne ceste: 508,362 km

SVEUKUPNO: 950,521 km

Kod lokalnih cesta vidimo da je od ukupne duljine od 508,362 km još uvijek 49,974 km cesta u kolniku od kamenog materijala, a 460,88 km u asfaltnom kolniku.

6. Značajke cestovne mreže ŽC i LC na području

Varaždinske županije

Održavanje županijskih i lokalnih cesta na području Varaždinske županije planira i provodi Županijska uprava za ceste. ŽUC direktno ne izvodi radove već to po provedenom postupku javne nabave izvodi odabrani izvoditelj.

6.1. Cestovna mreža županijskih i lokalnih cesta na području Varaždinske županije

Sveukupno ŽUC ima 950,521 km cesta pod svojim upravljanjem, od toga s asfaltnim kolnikom 900,547 km ili 94,74% , dok je 49,974 km ili 5,26% u kolniku od kamenih materijala. Županijske ceste su važnije u smislu prometnog povezivanja središta jedinica lokalne samouprave s središtem županije i središtima međusobno, one zahtijevaju veće sredstva u održavanju cesta i veći standard prometne usluge, te ŽUC planira u narednom razdoblju izvesti asfaltiranje preostalih kolnika od kamenih materijala tako da bi sve ŽC imale suvremeni kolnički zastor, a i poboljšati stanje postojećih kolnika. Kod LC, pogotovo na brdskom i pograničnom dijelu županije, postoji dio asfaltiranih i makadamskih cesta koje nemaju potrebne minimalne širine kolnika, uzdužni nagibi kolnika su veći od 4% a radijusi krivina su nedovoljni, tako da i samo održavanje tih cesta zahtjeva dodatna financijska ulaganja ili planiranje rekonstrukcije kolnika u budućim planovima.

6.2. Prostorni položaj Varaždinske županije

Varaždinska županija smještena je na sjeverozapadu Hrvatske, površina županije je 1262 km² i u njoj živi 175.951 stanovnika. Gustoća naseljenosti je 139,4 stanovnika/m², što je iza Grada Zagreba druga najveća gustoća u RH [16].

Varaždinska županija je administrativno podijeljena na šest gradova i 22 općine. Sjedište županije je Varaždin, a status grada imaju još Ivanec, Lepoglava, Novi Marof, Varaždinske Toplice i Ludbreg.

Varaždinsku županiju obilježava ravničarsko područje dijela panonske nizine i brežuljkasto područje s gorskim masivima. Najviša planina je Ivanščica (1060 m) a s visinom većom od 500 m treba spomenuti Ravnu goru (686 m) i Kalničko gorje (643 m), osim toga bitno je spomenuti Maceljsko i Topličko gorje, iako su niži od 500 m. Varaždinska županija ima dosta vodotoka i akumulacijska jezera, od kojih su najvažniji vodotoci rijeke Drava, Bednja, Lonja i Plitvica.

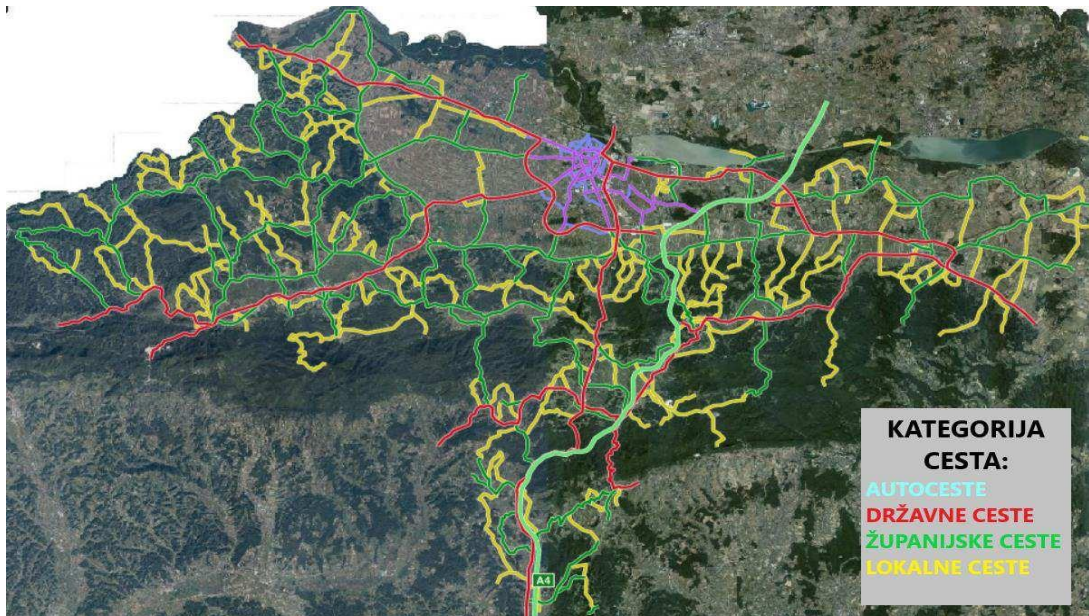
6.3. Analiza cestovne mreže ŽC i LC

U prethodnom poglavlju je navedeno da Županija ima veliki broj stanovnika, što iziskuje veliku potrebu za prometnom povezanosti svih njezinih dijelova i omogućavanje stanovništvu čim lakši pristup do škola, zdravstvenih objekata, opskrbnih centara, javnog prijevoza do gradova, općina ili javnih ustanova. Posebno je važno osigurati prometnu povezanost u pograničnom području uz granicu s Republikom Slovenijom, kao i u ostalom brdsko-planinskom dijelu županije, zbog zadržavanja, zapošljavanja i života stanovništva na tim područjima.

Javne ceste na području Varaždinske županije

VRSTA CESTE	AC	DC	ŽC	LC
DULJINA (KM)	45,000	214,726	442,159	508,362
UDIO (%)	3,72	17,74	36,53	42,01

Iz tablice je vidljivo je da najveći postotak kilometara javnih cesta u Varaždinskoj županiji imaju lokalne ceste a samo nešto manje županijske ceste, zajedno ŽC i LC imaju udio od 78,54 % kilometara razvrstanih javnih cesta na području Varaždinske županije.



Ovaj udio nam pokazuje važnost gospodarenja tim cestama i njihovu važnost za svakodnevni život i funkcioniranje ljudi i gospodarstva unutar Varaždinske županije.

Upravljanje mrežom ŽC i LC na području Varaždinske županije obavlja Županijska uprava za ceste a zbog brežuljkastog krajolika i nekoliko većih vodotoka koji presijecaju područje Županije to čini mrežu cesta dosta kompleksnom i zahtjevnom za održavanje i upravljanje.

Kao što je već prije navedeno, područje Županije ispresijecaju rijeke Drava, Bednja, Lonja i Plitvica, a to znači da je u cestovnoj mreži dosta prijelaza cesta-rijeka i objekata koji te prijelaze premošćuju i omogućavaju prometnu povezanost, kao i cestovnih nadvožnjaka na ŽC i LC uz autocestu A4 .Na samoj cestovnoj mreži ŽC i LC ima 60 mostova i nadvožnjaka (objekata svijetlog otvora većeg od 5 m), raznih dužina i većinom armirano-betonske konstrukcije, a u tablici 3. je naveden njihov popis s određenim tehničkim podacima. To je posebno zahtjevno i iziskuje stručna inženjerska znanja i opremu, kao iznatna financijska sredstva.

7. ZAKLJUČAK

Kako bi se mrežom cesta uspješno i sustavno gospodarilo, u ovom radu konkretno županijskim i lokalnim cestama, potrebna je dobra organizacija vođena iskusnim menadžmentom. Podaci se trebaju voditi u bazi cestovnih podataka te koristiti procedurama gospodarenja, prioriteta održavanja, izrade različitih scenarija održavanja s povratnim informacijama o troškovima i promjenama indikatora ponašanja kolnika i sl.

Iako se neke aktivnosti mogu odrađivati i temeljem intuicije, radnog i životnog iskustva, bez dobrog plana kao podloge svakodnevnim radnim aktivnostima, nema kvalitetnih rezultata.

Živimo u nekim modernijim vremenima. Cestama prolazi sve više i više vozila. Broj vozila po stanovniku iz dana u dan raste. Isto tako, cestama prometuju sve vrijednija vozila, sve brža vozila, pa i iz tog razloga bi trebali poraditi više na održavanju cesta i sigurnosti prometovanja kako vozača tako i ostalih sudionika u prometu.

Bilo bi dobro okrenuti se modernim tehnologijama obnove cesta čisto iz nekih ekonomskih aspekata, ali i odgovornosti prema prirodi, čime bi smanjili eksploataciju prirodnog kamena.

Isto tako, tehnologije o kojima je bilo riječi u ovom radu ne iziskuju velik broj radne snage što je u današnje iznimno važan čimbenik.

Također, vrlo važan dio održavanja cesta u zimskim uvjetima je i dobra suradnja sa policijskim službenicima MUP-a, Prometne policije Policijske uprave Varaždinske, pogotovo u situacijama kada zbog vremenskih ili drugih okolnosti dolazi do prometnih zastoja, preusmjerenja ili zatvaranja prometa na određenim dionicama cesta.

Održavanje ceste u zimskim uvjetima vrši se prema određenim stupnjevima pripravnosti, a same dionice cesta održavaju se prema unaprijed određenim razinama prednosti i služnosti. Cesta se za vrijeme zimskih uvjeta, sukladno pravilniku održavanja javnih cesta, smatra prohodnom kada je radovima na uklanjanju snijega omogućeno prometovanje vozila uz upotrebu zimske opreme.

Pravilnim, redovitim i odgovornim održavanjem cesta i cestovne infrastrukture, povećavamo životni vijek te iste ceste, stvaramo sigurno i ugodno prometovanje istom pa možemo s pravom tvrditi da „cesta život znači“!

8. LITERATURA

ZAKONI I PRAVILNICI

1. Zakon o cestama, Narodne novine ,broj 84/11
2. Zakona o lokalnoj i područnoj samoupravi, Narodne novine broj 129/05
3. Zakona o proračunu, Narodne novine 92/94, 96/03, 87/08, 136/12
4. Zakon o sigurnosti prometa na cestama (NN 67/08, NN 48/10, NN 74/11)
5. Odluka o cestama na području velikih gradova koje prestaju biti razvrstane u javne ceste, narodne novine 44/2012.
6. Wirtgen Cold Ewycycling Technology - Chopyright 2012 by Wirtgen GmbH
7. Voegele Booklet on Paving – Axel Fischer/Roland Schug
8. Pravilnik o prekomjernoj uprabi javnih cesta, Narodne novine , broj 40/2012
9. Pravilnik o rasporedu sredstava za financiranje građenja i održavanja javnih cesta, Narodne novine br.78 od 26.06.2013.
10. Pravilnik o održavanju i zaštiti javnih cesta (NN 25/98; NN 162/98)
11. Pravilnik o prometnim znakovima, signalizaciji i opremi na cestama (NN 33/05)
12. Pravila i tehnički uvjeti za ophodnju javnih cesta (NN 111/99)

WEB STRANICE

1. <http://www.mppi.hr/>
2. <http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/271868.html>
3. Internet stranica „Hrvatskih cesta“ d.o.o.
4. www.wirtgen-group.com
5. www.voegele.com

ČASOPISI, ZBORNICI I PUBLIKACIJE

1. Podaci županijskih uprava za ceste
-
-