

Analiza sustava redovnog i izvanrednog održavanja prometnica na području grada Samobora

Novosel, Antonio

Undergraduate thesis / Završni rad

2019

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Transport and Traffic Sciences / Sveučilište u Zagrebu, Fakultet prometnih znanosti**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:119:273820>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2025-01-12**



Repository / Repozitorij:

[Faculty of Transport and Traffic Sciences - Institutional Repository](#)



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
FAKULTET PROMETNIH ZNANOSTI

Antonio Novosel

ANALIZA SUSTAVA REDOVNOG I IZVANREDNOG
ODRŽAVANJA PROMETNICA NA PODRUČJU
GRADA SAMOBORA

ZAVRŠNI RAD

Zagreb, 2019.

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
FAKULTET PROMETNIH ZNANOSTI
ODBOR ZA ZAVRŠNI RAD

Zagreb, 3. travnja 2019.

Zavod: **Zavod za cestovni promet**
Predmet: **Cestovne prometnice I**

ZAVRŠNI ZADATAK br. 5264

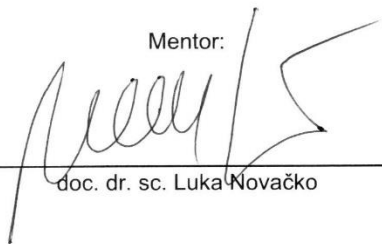
Pristupnik: **Antonio Novosel (0135239065)**
Studij: **Promet**
Smjer: **Cestovni promet**

Zadatak: **Analiza sustava redovnog i izvanrednog održavanja prometnica na području grada Samobora**

Opis zadatka:

U završnom radu student će analizirati postojeću pravnu regulativu Republike Hrvatske vezanu uz održavanje prometnica. Na temelju prikupljenih podataka analizirat će se postojeće stanje organizacije redovnog i izvanrednog održavanja u gradu Samoboru. Na temelju provedene analize postojećeg stanja student će predložiti nekoliko prijedloga poboljšanja organizacije održavanja u gradu Samoboru.

Mentor:



doc. dr. sc. Luka Novačko

Predsjednik povjerenstva za
završni ispit:

Sveučilište u Zagrebu
Fakultet prometnih znanosti

ZAVRŠNI RAD

ANALIZA SUSTAVA REDOVNOG I IZVANREDNOG ODRŽAVANJA PROMETNICA NA PODRUČJU GRADA SAMOBORA

ANALYSIS OF ROUTINE AND PERIODIC MAINTENANCE OF ROADS IN THE AREA OF CITY OF SAMOBOR

Mentor: doc.dr.sc. Luka Novačko

Student: Antonio Novosel

JMBAG: 0135239065

Zagreb, rujan 2019.

SAŽETAK

U završnom radu spomenuta je zakonska regulativa koja je standard za održavanje prometnica u Hrvatskoj. Uz to su spomenute i najvažnije zakonske odredbe koje se tiču održavanja prometnica na području grada Samobora. Prikazana je analiza cestovne mreže na području Samobora i istaknute najbitnije značajke koje uvelike utječu na samo održavanje prometnica. Analiziran je sustav redovnog i izvanrednog održavanja prometnica na području grada Samobora i izneseni su prijedlozi poboljšanja postojećeg sustava sa posebnim osvrtom na zimsku službu i zimsko održavanje prometnica koje je veoma zahtjevno zbog specifičnih terenskih prilika.

KLJUČNE RIJEČI: Grad Samobor; analiza cestovne mreže; redovno održavanje; izvanredno održavanje; specifične terenske prilike

SUMMARY

In the final thesis, legislation that is standard for the maintenance of roads in Croatia is presented. Besides, the most regulations for the maintenance of roads in the area of the city of Samobor were also mentioned. The analysis of the road networks in the area of the city of Samobor is presented and the most important features that greatly affect the road maintenance are highlighted. The system of regular and periodic maintenance of roads in the area of the city of Samobor was analyzed and suggestions were made for the improvement of the existing system with special review of winter service and winter maintenance of roads, which is very demanding due to specific terrain conditions.

KEY WORDS: City of Samobor; road network analysis; regular maintenance; periodic maintenance; specific terrain conditions

SADRŽAJ

1. Uvod	1
2. Pregled zakonskih odredbi iz područja održavanja prometnica u Hrvatskoj	3
2.1. Zakon o cestama.....	4
2.2. Zakon o sigurnosti prometa na cestama	6
2.3. Zakon o gradnji	6
2.4. Zakon o prostornom uređenju	6
2.5. Zakon o komunalnom gospodarstvu	6
2.6. Program građenja i održavanja javnih cesta za razdoblje od 2017. do 2020. godine (NN 47/17).....	7
2.7. Pravilnik o održavanju cesta (NN 90/14)	7
2.8. Pravilnik o prometnim znakovima, signalizaciji i opremi na cestama (NN 33/05)	7
3. Analiza cestovne mreže na području Samobora	9
4. Analiza sustava redovnog održavanja prometnica na području Samobora	12
4.1. Nadzor i pregled cesta i objekata	15
4.2. Redovito održavanje prometnih površina	17
4.3. Redovito održavanje bankina	20
4.4. Redovito održavanje pokosa	21
4.5. Redovito održavanje sustava odvodnje.....	22
4.6. Redovito održavanje prometne signalizacije i opreme	23
4.7. Redovito održavanje cestovnih naprava i uređaja.....	24
4.8. Redovito održavanje vegetacije	25
4.9. Osiguranje preglednosti	27
4.10. Čišćenje ceste.....	27
4.11. Redovito održavanje cestovnih objekata	27
4.12. Interventni radovi.....	28
4.13. Zimska služba	29
4.13.1. Održavanje i zaštita nerazvrstanih cesta i ulica „A“	33
4.13.2. Održavanje i zaštita nerazvrstanih cesta i ulica „B“	33
5. Analiza sustava izvanrednog održavanja prometnica na području Samobora	35
5.1. Obnova kolničkog zastora u Ulici Matice Iseljenika	36
5.2. Saniranje oštrog zavoja u naselju Draganje selo	41
6. Prijedlozi poboljšanja postojećeg sustava održavanja prometnica	46
ZAKLJUČAK	49

LITERATURA	50
POPIS SLIKA	51
POPIS TABLICA.....	52

1. Uvod

Održavanje je skup kompleksnih aktivnosti i mjera koje se poduzimaju kako bi određeni sustav što dulje i efikasnije obavljao projektiranu funkciju. Sigurnog odvijanja prometa, sprečavanje propadanja prometnica, zaštita okoline od štetnog utjecaja cestovnog prometa i cesta samo su neki od ciljeva održavanja prometnica. Vrste održavanja prometnica su:

- redovno
- izvanredno

Redovno održavanje prometnica provodi se tijekom cijele godine, izvanredno se provodi sukladno planu i projektu.

Rad je podijeljen u sedam cjelina:

1. Uvod
2. Pregled zakonskih odredbi iz područja održavanja prometnica u Hrvatskoj
3. Analiza cestovne mreže na području Samobora
4. Analiza sustava redovnog održavanja prometnica na području Samobora
5. Analiza sustava izvanrednog održavanja prometnica na području Samobora
6. Prijedlozi poboljšanja postojećeg sustava održavanja prometnica
7. Zaključak

U drugom poglavlju istaknute su najbitnije zakonske odredbe koje se tiču održavanja prometnica u Hrvatskoj.

Treće poglavlje obuhvaća analizu cestovne mreže na području Samobora.

U četvrtom poglavlju prikazan je ustroj trgovačkog društva Komunalac d.o.o. Detaljno su opisane aktivnosti i radnje koje spadaju u redovno održavanje prometnica. Isto tako analizirane su pojedine aktivnosti trgovačkog društva Komunalac d.o.o. u 2018. godini. Prikazan je ustroj zimske službe

Peto poglavlje sadrži podatke o provedenim aktivnostima izvanrednog održavanja u skladu sa Programom održavanja nerazvrstanih cesta.

Šesto poglavlje obuhvaća osvrt na sustav redovnog i izvanrednog održavanja prometnica na području Samobora i probleme koji se javljaju prilikom održavanja cesta sa prijedlozima poboljšanja postojećeg sustava.

2. Pregled zakonskih odredbi iz područja održavanja prometnica u Hrvatskoj

Javne ceste su javno dobro u općoj uporabi u vlasništvu Republike Hrvatske. Prema Zakonu o cestama (NN 92/14) javne ceste se razvrstavaju ovisno o njihovom društvenom, prometnom i gospodarskom značenju u četiri skupine:

- **Autoceste**
- **Državne ceste**
- **Županijske ceste**
- **Lokalne ceste**

Vlada Republike Hrvatske donosi Uredbu o mjerilima za razvrstavanje javnih cesta a Odluku o razvrstavanju javnih cesta kojom se određuju autoceste, državne ceste, županijske ceste i lokalne ceste i njihovom označavanju nadležni ministar. Upravljanje hrvatskom cestovnom mrežom Vlada Republike Hrvatske povjerila je državno pravnim subjektima. Za upravljanje, gospodarenje i dogradnju autocestama nadležne su tvrtke: Hrvatske autoceste d.o.o. (HAC), Autocesta Rijeka-Zagreb d.d. (ARZ), Autocesta Zagreb-Macelj d.o.o. (AZM), BINA – Istra d.d. (BI). Mrežom državnih cesta upravlja tvrtka Hrvatske ceste d.o.o. Županijska uprava za ceste je nadležna za gospodarenje mrežom županijskih i lokalnih cesta a za nerazvrstane ceste nadležne su jedinice lokalne samouprave. Navedeni državno pravni subjekti imaju ovlasti prenijeti radove održavanja na pravne ili fizičke osobe koje su registrirane, specijalizirane i opremljene za te poslove ali oni i dalje ostaju odgovorni za provođenje i kvalitetu radova koji su zakonom propisani [1].

Održavanje prometnica u Republici Hrvatskoj temelji se na sljedećim zakonskim i podzakonskim aktima:

1. **Zakon o cestama** (NN 92/14)
2. **Zakon o sigurnosti prometa na cestama** (NN 70/19)
3. **Zakon o gradnji** (NN 39/19)
4. **Zakon o prostornom uređenju** (NN 39/19)
5. **Zakon o komunalnom gospodarstvu** (NN 110/18)
6. **Program građenja i održavanja javnih cesta za razdoblje od 2017. do 2020. godine** (NN 47/17)
7. **Pravilnik o održavanju cesta** (NN 90/14)
8. **Pravilnik o prometnim znakovima, signalizaciji i opremi na cestama** (NN 14/11)
9. **Odluka o razvrstavanju javnih cesta** (NN 103/17)

2.1. Zakon o cestama

Ovim se Zakonom definiraju razine održavanja cesta, aktivnosti održavanja javnih cesta, objekata i signalizacije, uvjeti preglednosti, standardi održavanja, planovi održavanja cesta. Zakonom o cestama uređuje se pravni status javnih cesta i nerazvrstanih cesta, način korištenja javnih cesta i nerazvrstanih cesta, razvrstavanje javnih cesta, planiranje građenja i održavanja javnih cesta, upravljanje javnim cestama, mjere za zaštitu javnih i nerazvrstanih cesta i prometa na njima, koncesije, financiranje i nadzor javnih cesta.

Javnu cestu čine:

- cestovna građevina (donji ustroj, kolnička konstrukcija, most, vijadukt, podvožnjak, nadvožnjak, propust, tunel, galerija, potporni i obložni zid, nasip, pothodnik i nathodnik),
- građevine za odvodnju ceste i pročišćavanje otpadnih voda sakupljenih na cestovnoj građevini,
- zemljišni pojas s obiju strana ceste potreban za nesmetano održavanje ceste širine prema projektu ceste, a najmanje jedan metar računajući od crte koja spaja krajnje točke poprečnog presjeka ceste,

- cestovno zemljište u površini koju čine površina zemljišta na kojoj prema projektu treba izgraditi ili je izgrađena cestovna građevina, površina zemljišnog pojas te površina zemljišta na kojima su prema projektu ceste izgrađene ili se trebaju izgraditi građevine za potrebe održavanja ceste i pružanja usluga vozačima i putnicima te naplatu cestarine predviđeni projektom ceste (objekti za održavanje cesta, upravljanje i nadzor prometa, naplatu cestarine, benzinske postaje, servisi, parkirališta, odmorišta i drugi),
- građevine na cestovnom zemljištu, za potrebe održavanja ceste i pružanja usluga vozačima i putnicima te naplatu cestarine, predviđene projektom ceste,
- stabilni mjerni objekti i uređaji za nadzor vozila,
- prometni znakovi i uređaji za nadzor i sigurno vođenje prometa i oprema ceste (prometni znakovi, svjetlosni uređaji, telekomunikacijski stabilni uređaji, instalacije i rasvjeta u funkciji prometa, cestovne značke, brojlja prometa, instalacije, uređaji i oprema u tunnelima, oprema parkirališta, odmorišta i slično),
- građevine i oprema za zaštitu ceste, prometa i okoliša (snjegobrani, vjetrobrani, zaštita od osulina i nanosa, zaštitne i sigurnosne ograde, zaštita od buke i drugih štetnih utjecaja na okoliš i slično) [1].

Planiranje izgradnje i održavanja javnih cesta u Republici Hrvatskoj uređeno je ovim Zakonom i provodi se kroz tri razine:

- dugoročno, kroz Strategiju prometnog razvoja Republike Hrvatske, koju donosi Hrvatski sabor
- srednjoročno, kroz četverogodišnji program građenja i održavanja javnih cesta koji donosi Vlada Republike Hrvatske na prijedlog Ministarstva mora, prometa i infrastrukture
- godišnje, kroz planove građenja i održavanja koje donose društva koja prema Zakonu upravljaju dijelovima cestovne mreže.

2.2. Zakon o sigurnosti prometa na cestama

Zakonom o sigurnosti prometa na cestama utvrđuju se temeljna načela međusobnih odnosa, ponašanje sudionika i drugih subjekata u prometu na cesti, osnovni uvjeti kojima moraju udovoljavati ceste glede sigurnosti prometa, pravila prometa na cestama, sustav prometnih znakova i znakova koje daju ovlaštene osobe, dužnosti u slučaju prometne nesreće, osposobljavanje kandidata za vozače, polaganje vozačkog ispita i uvjeti za stjecanje prava na upravljanje vozilima, vuča vozila, uređaji i oprema koje moraju imati vozila, dimenzije, ukupna masa i osovinsko opterećenje vozila te uvjeti kojima moraju udovoljavati vozila u prometu na cestama [2].

2.3. Zakon o gradnji

Ovim se Zakonom uređuje projektiranje, građenje, uporaba i održavanje građevina te provedba upravnih i drugih postupaka s tim u vezi radi osiguranja zaštite i uređenja prostora u skladu s propisima koji uređuju prostorno uređenje te osiguranja temeljnih zahtjeva za građevinu i drugih uvjeta propisanih za građevine ovim Zakonom i propisima donesenim na temelju ovoga Zakona i posebnim propisima [3].

2.4. Zakon o prostornom uređenju

Ovim se Zakonom uređuje sustav prostornog uređenja: ciljevi, načela i subjekti prostornog uređenja, praćenja stanja u prostoru i području prostornog uređenja, uvjeti planiranja prostora, donošenje Strategije prostornog razvoja Republike Hrvatske, prostorni planovi uključujući njihovu izradu i postupak donošenja, provedba prostornih planova, uređenje građevinskog zemljišta, imovinski instituti uređenja građevinskog zemljišta i nadzor [4].

2.5. Zakon o komunalnom gospodarstvu

Zakonom o komunalnom gospodarstvu uređuju se načela komunalnog gospodarstva, obavljanje i financiranje komunalnih djelatnosti, građenje i odražavanje komunalne infrastrukture, plaćanje komunalnog doprinosa i komunalne naknade, održavanje komunalnog reda i druga pitanja važna za komunalno gospodarstvo [5].

2.6. Program građenja i održavanja javnih cesta za razdoblje od 2017. do 2020. godine (NN 47/17)

Ovim programom definirani su ciljevi održavanja javnih cesta za navedeno razdoblje. Program sadrži pregled ostvarenja u prethodnom četverogodišnjem razdoblju i ciljeve za nadolazeće razdoblje [6].

2.7. Pravilnik o održavanju cesta (NN 90/14)

Pravilnikom se uređuje popis poslova redovitog i izvanrednog održavanja cesta, opseg pojedinih radova i rokovi izvođenja tih radova kojih su izvođenje dužne osigurati pravne osobe koje upravljaju javnim cestama. Primjenjuje se na sve ceste, javne i nerazvrstane osim u dijelu kojima je u suprotnosti s propisima kojima se uređuje komunalno gospodarstvo [7].

2.8. Pravilnik o prometnim znakovima, signalizaciji i opremi na cestama (NN 33/05)

Ovim se Pravilnikom propisuju vrsta, značenje, oblik, boja, dimenzije i postavljanje prometnih znakova, signalizacije i opreme na cestama. Prometne znakove, signalizaciju i opremu cesta čine:

1. prometni znakovi:

- znakovi opasnosti
- znakovi izričitih naredbi
- znakovi obavijesti
- znakovi obavijesti za vođenje prometa
- dopunske ploče
- promjenjivi prometni znakovi

2. prometna svjetla i svjetlosne oznake

3. oznake na kolniku i drugim površinama

4. prometna oprema cesta

- oprema za označivanje ruba kolnika
- oprema za označivanje vrha prometnog toka

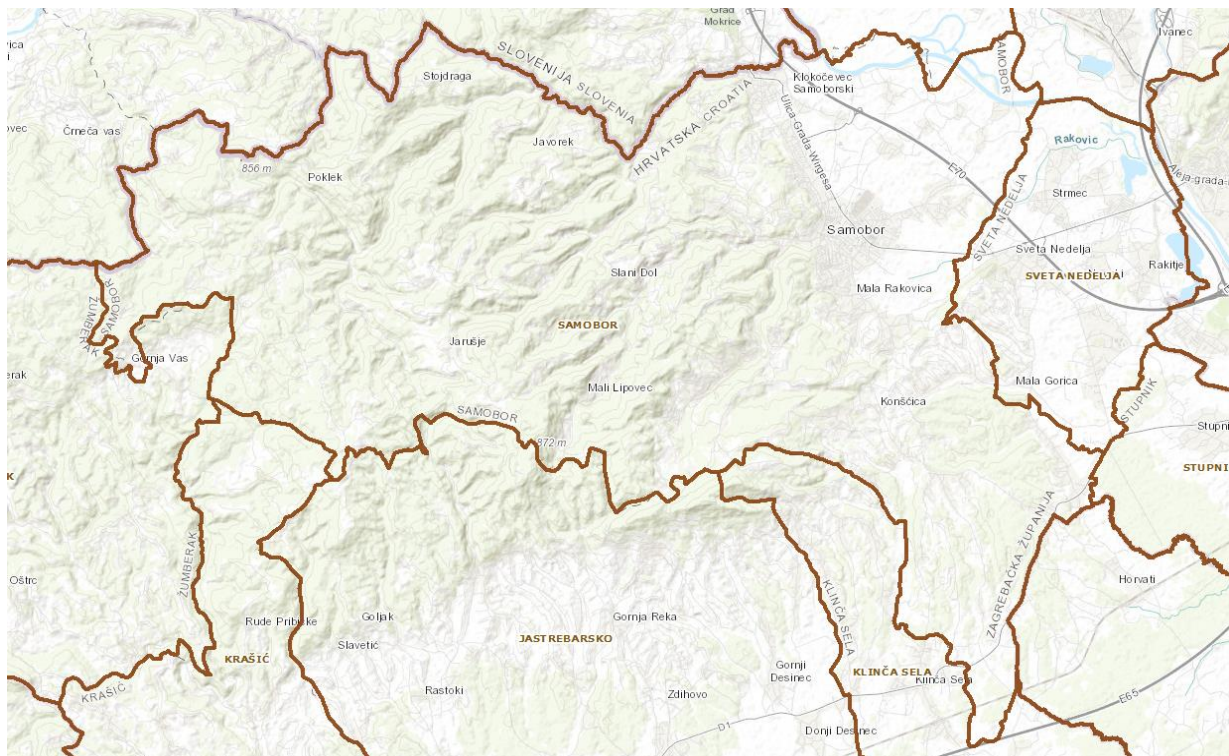
- oprema, znakovi i oznake za označivanje radova, prepreka i oštećenja kolnika
- branici i polubranici
- prometna zrcala
- zaštitne odbojne ograde
- ograde protiv zaslepljivanja
- zaštitne žičane ograde
- pješačke ograde
- ublaživači udara
- oznake za ručno upravljanje prometom

5. signalizacija i oprema za smirivanje prometa

6. turistička i ostala signalizacija propisana je posebnim propisima [8]

3. Analiza cestovne mreže na području Samobora

Grad Samobor geografski je smješten na zapadnom dijelu Zagrebačke županije. Na istoku se područje Samobora proteže do rijeke Save i graniči sa gradom Sveta Nedelja, na jugu se proteže do granice sa gradom Zagrebom odnosno do državne ceste D1 i sa gradom Jastrebarsko. Zapadni dio omeđuje žumberačko gorje a na sjeveru se područje proteže sve do granice sa Slovenijom. Konfiguracija terena je različita, od nizinskog terena uz rijeku Savu sve do brdovitog terena na Žumberačkom gorju. Primjerice područje zapadnije od rijeke Save nalazi se na prosječnoj nadmorskoj visini od 130 metara nadmorske visine gdje se nalazi i naselje Medsave (127 m.n.v.) koje je najniža točka na području Samobora. Novo selo Žumberačko koje se nalazi u žumberačkom gorju je na 750 metara nadmorske visine i to je najviše naselje u samoborskom kraju. Zbog toga je održavanja prometnica na području grada specifično i zahtjevno, posebice u zimsko doba. Na slici 1. je položajni prikaz grada Samobora.



Slika 1. Položajni prikaz grada Samobora

Izvor: [9]

Grad Samobor ima važno prometno značenje zbog blizine granice sa Republikom Slovenijom koja je od centra grada udaljena svega 6 kilometara. Cestovnu mrežu na području Samobora uz nerazvrstane ceste čine i dvije javne ceste, autocesta A3 od graničnog prijelaza Bregana do čvora Sveta Nedelja (A3) duljine 8,3 kilometara i državna cesta DC231 koja povezuje grad Samobor i grad Sveta Nedelja. U žargonu se naziva „Betonska cesta“ zbog toga što je izgrađena od betona. Puštena je u promet 1939. godine na trasi stare ceste koja je izgrađena u vrijeme Napoleona. Rekonstruirana je 2008. godine a proteže se od graničnog prijelaza Bregana (Naselje) – Samobor – čvorište Sveta Nedelja (A3) duljine 10,9 kilometara. Nerazvrstane ceste na području Samobora dijele se na nerazvrstane ceste „A“ i nerazvrstane ceste „B“ koje su Odlukom o cestama na području velikih gradova koje prestaju biti razvrstane u javne ceste (NN 44/12) pripale pod ingerenciju Grada Samobora. U tablici 1. prikazani su podaci o duljini i vrsti zastora nerazvrstanih cesta.

Tablica 1. Rekapitulacija po vrsti cesta

UKUPNO NERAZVRSTANIH CESTA „A“	355,509 km
UKUPNO NERAZVRSTANIH CESTA „B“	201,203 km
UKUPNO ASFALTIRANIH CESTA	493,993 km
UKUPNO MAKADAMSKIH CESTA	62,719 km
UKUPNO NERAZVRSTANIH CESTA „A“ i „B“	556,712 km

Izvor: [10]

Prometnice na području grada Samobora dijele se na:

- brze gradske prometnice
- glavne gradske ulice/ceste
- sabirne ulice
- ostale ulice

Ulica Grada Wirgesa (DC231) prema Generalnom urbanističkom planu Grada Samobora spada u skupinu glavnih gradskih ulica. Na njoj se nalaze istočni i sjeverni ulaz u grad. Na slici 2. prikazana je cestovna mreža na području Samobora.



Slika 2. Prikaz cestovne mreže na području Samobora

Izvor: [11]

Nerazvrstane ceste su ceste koje se koriste za promet vozilima, koje svatko može slobodno koristiti na način i pod uvjetima određenim Zakonom o cestama i drugim propisima, a koje nisu razvrstane kao javne ceste [1].

4. Analiza sustava redovnog održavanja prometnica na području Samobora

Redovito održavanje cesta čini skup poslova odnosno radova i radnji te mjera koje se provode tijekom cijele godine sukladno mjesečnom odnosno višemjesečnom operativnom programu. Pod redovitim održavanjem cesta podrazumijevaju se sljedeći poslovi:

- nadzor i pregled cesta i objekata
- redovito održavanje prometnih površina
- redovito održavanje bankina
- redovito održavanje pokosa
- redovito održavanje sustava odvodnje
- redovito održavanje prometne signalizacije i opreme
- redovito održavanje cestovnih naprava i uređaja
- redovito održavanje vegetacije
- osiguranje preglednosti
- čišćenje ceste
- redovito održavanje cestovnih objekata
- interventni radovi
- zimska služba [7]

Grad putem Upravnog odjela za komunalne djelatnosti upravlja nerazvrstanim cestama. Održavanje nerazvrstanih cesta na području Grada Samobora u skladu sa Zakonom o komunalnom gospodarstvu i Odlukom o obavljanju komunalnih djelatnosti povjereno je trgovačkom društvu Komunalac d.o.o. u stopostotnom vlasništvu Grada. Standard za održavanje prometnica na području Samobora je Odluka o nerazvrstanim cestama Grada Samobora. Nerazvrstane ceste su javno dobro u općoj uporabi u vlasništvu Grada. Pod nerazvrstanim cestama podrazumijevaju se:

- ceste na području Grada koje sukladno zakonu kojim se uređuju ceste nisu razvrstane kao javne ceste a određene su podzakonskim propisom
- ceste koje povezuju područja unutar Grada
- terminali i okretišta vozila javnog prijevoza

- pristupne ceste do stambenih, poslovnih, gospodarskih i drugih građevina
- druge ceste na području grada

Nerazvrstanu cestu čine:

- cestovna građevina (donji ustroj, kolnička konstrukcija, sustav za odvodnju atmosferskih voda s nerazvrstane ceste, drenaže, most, vijadukt, podvožnjak, nadvožnjak, propust, tunel, galerija, potporni i obložni zid, pothodnik, nathodnik i slično), nogostup, biciklističke staze te sve prometne i druge površine na pripadajućem zemljištu (zelene površine, ugibališta, parkirališta, okretišta, stajališta javnog prijevoza i slično)
- građevna čestica, odnosno cestovno zemljište u površina zemljišta na kojoj prema projektu treba izgraditi ili je izgrađena cestovna građevina, površina zemljišnog pojasa te površina zemljišta na kojima su prema projektu ceste izgrađene ili se trebaju izgraditi građevine za potrebe održavanja ceste i pružanja usluga vozačima i putnicima (objekti za održavanje cesta, upravljanje i nadzor prometa, benzinske postaje, servisi i drugo)
- zemljišni pojas s obiju strana ceste potreban je za nesmetano održavanje ceste prema projektu ceste
- prometna signalizacija (okomita, vodoravna i svjetlosna) i oprema za upravljanje i nadzor prometa,
- javna rasvjeta u funkciji nerazvrstane ceste i oprema ceste (odbojnici i zaštitne ograde, uređaji za zaštitu od buke, uređaji za naplatu parkiranja i slično) [12]

Trgovačko društvo Komunalac d.o.o. zaduženo je za obavljanje komunalnih djelatnosti u Gradu Samoboru. Društvo je podijeljeno u tri sektora, a Služba za održavanje nerazvrstanih cesta pripada Sektoru I. Sa 44 zaposlena radnika obavlja održavanje nerazvrstanih cesta i sanaciju prekopa nakon polaganja komunalnih instalacija na cestama i ulicama Grada Samobora. Da bi se održavanje provodilo po najvećim standardima potrebna je odgovarajuća mehanizacija.

U tablici 1. prikazani su podaci o vozilima, strojevima i opremi kojom raspolaže Služba za održavanje nerazvrstanih cesta.

Tablica 2. Vozila, strojevi i oprema u Službi održavanja nerazvrstanih cesta

Redni broj	Vozila, strojevi i oprema	Kom	Godina proizvodnje
1.	MB 26.43 – Kamion kiper 12 m ³	1	2001.
2.	MB 33.43 – Kamion kiper 12 m ³	1	2014.
3.	MB 18.28 – Kamion kiper 7 m ³	1	1999.
4.	MB 18.35 – Kamion kiper 7 m ³	1	2017.
5.	Unimog U-1400	1	1996.
6.	Unimog U-1450	1	1996.
7.	Unimog U-400	2	2011.
8.	Kombinirka CAT 438 D	1	2003.
9.	Minibager CAT 303 C	1	2010.
10.	Rezalica asfalta Wacker	1	2012.
11.	Stupni nabijač Wacker	1	2008.
12.	Stupni nabijač Wacker	1	2012.
13.	Vibroploča Bedford	1	-
14.	Vibroploča Wacker	1	2012.
15.	Motorna pila Wacker	1	2012.
16.	Transporter Iveco	1	2012.
17.	Prikolica za Ladu	1	2006.
18.	Renault Clio	1	2010.
19.	Labudica za prijevoz valjaka do 2,5 t	1	1998.
20.	Stroj za iscrtavanje horizontalne signalizacije	1	2014.
21.	Grejder	1	2014.
22.	Vibrovaljak	1	2014.
23.	Termokontejner	1	2014.
24.	Finišer za asfalt	1	2014.
25.	Kombinirka 3 CX	1	2014.
26.	Kombinirka 4 CX	1	2014.

27.	Ralica i posipač za MB 33.43.	1	2014.
28.	Transporter VW	2	2012.
29.	Teška vibroploča Weber	1	2015.
30.	Mala vibroploča Weber	1	2015.
31.	Unimog U-1600	1	1998.
32.	Špic ralica + posipač	1	2015.
33.	Roto freza za snijeg	1	2015.
34.	Stupni nabijač Weber	1	2015.
35.	Kranski malčeri „Dicker“	2	2001.

Izvor: [13]

Služba raspolaže i dodatnom opremom za vozila U-1400 i U-400, mehaničkom četkom i čistilicom (za čišćenje sipine s prometnica nakon završetka zimske službe) te malčermom (za košnju trave na bankinama i kontrolu raslinja uz prometnice) i mehaničkim škarama za rezanje visokih grana uz ceste. Uz već navedenu opremu služba raspolaže i stupnim nabijačima, vibropločama, rezalicama asfalta, motornim rezačicama, prenosivim agregatom za struju, udarnim čekićem Bosch, motornim nošenim kosilicama (flaksericama), motornim pilama, kresačicama granja i ostalim inventarom potrebnim za obavljanje poslova održavanja [13].

4.1. Nadzor i pregled cesta i objekata

Nadzor i pregled cesta i objekata vrlo je važna aktivnost održavanja koju obavlja upravitelj ceste. Putem redovitih i izvanrednih pregleda dobije se uvid u stanje ceste, sastavlja se zapisnik i na temelju tih podataka izrađuju se planovi za određivanje potrebnih zahvata za održavanje cesta.

Redoviti pregledi dijele se na:

- sezonske preglede cesta
- godišnje preglede cestovnih objekata
- glavne preglede cestovnih objekata

Izvanredni pregledi obavljaju se:

- odmah nakon nastanka događaja kao što su prirodne katastrofe, teže prometne nesreće, požara, eksplozije, klizanja terena te drugih izvanrednih događaja koji imaju negativni utjecaj na ceste
- pri određivanju sposobnosti ceste za preuzimanje prekomjernih ili izvanrednih opterećenja
- prije isteka garancijskog roka po izgradnji ili rekonstrukciji
- na zahtjev inspekcije za ceste Ministarstva pomorstva, prometa i infrastrukture [7]

Na području Samobora pregled cesta i objekata obavlja ophodarska služba koja je dužna najmanje jednom mjesečno obaviti pregled. Prilikom izlaska na teren, ophodar nadzire sve događaje koji utječu na cestu i vizualno pregledava stanje svih elemenata javne ceste. Nakon pregleda sastavlja zapisnik, podatke pohranjuje i daje na uvid upravitelju cesta. Na slici 1. prikazano je vozilo koje koristi ophodarska služba trgovačkog društva Komunalac d.o.o. za preglede prometnica na području Samobora.



Slika 3. Ophodarsko vozilo trgovačkog društva Komunalac d.o.o.

4.2. Redovito održavanje prometnih površina

U redovito održavanje prometnih površina spadaju aktivnosti čišćenja i popravljanja oštećenja cesta (krpanje udarnih rupa i mrežastih pukotina, zalijevanje pojedinačnih pukotina, spojnica, ohrapljavanje zaglađenih asfaltnih površina ili posipanje pijeskom) [7].

S obzirom na konfiguraciju terena odnosno na velike uzdužne nagibe ceste u pojedinim mjestima i veliku količinu snijega koja padne u zimskim mjesecima, prometnice na području Samobora dosta oštećuje zimska služba prilikom čišćenja snijega sa prometnica i osiguravanja prohodnosti. Zbog toga je potrebno odmah nakon prestanka rada zimske službe odnosno zimskih uvjeta krenuti sa aktivnostima popravljanja oštećenja ceste.

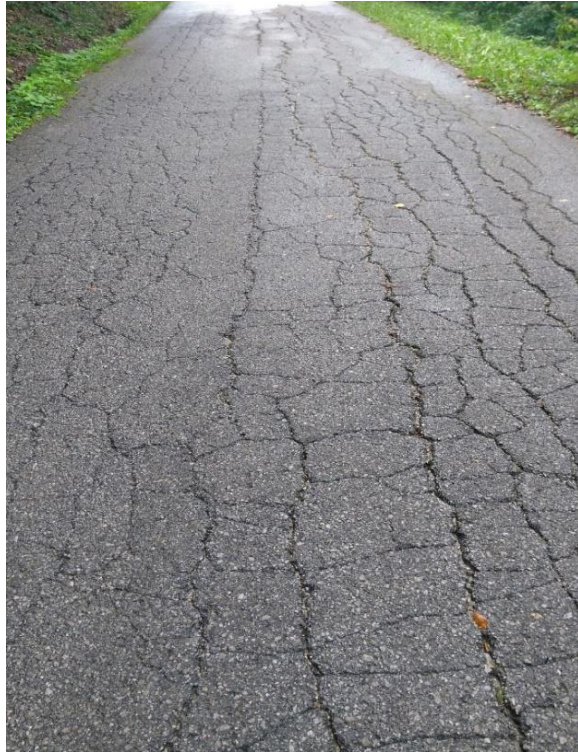


Slika 4. Prikaz udarne rupe prije sanacije u mjestu Dubrava Samoborska



Slika 5. Prikaz udarne rupe nakon sanacije

U manjim mjestima, vikend naseljima na području Samobora gdje nema puno prometa stanje kolničkog zastora je zadovoljavajuće. Problem predstavljaju mjesta gdje ima dosta prometa, posebice teretnog. Kada se uzme u obzir i to da je starost asfalta u pojedinim mjestima i preko 40 godina, lako je zaključiti u kakvom stanju su spomenute prometnice. Veliki broj udarnih rupa i mrežastih pukotina karakterizira takve ceste.



Slika 6. Pojava mrežastih pukotina u naselju Mali Lipovec



Slika 7. Pojava udarnih rupa u naselju Veliki Lipovec

4.3. Redovito održavanje bankina

Upravitelj ceste u obvezi je osigurati da izvođač radova održavanja ceste, bankine održava na način da iste budu poravnate, utvrđene i zbijene, da kote bankina ne smiju biti više od kota ruba kolnika niti niže od propisanih visina, da poprečni nagib bankine omogućuje otjecanje vode s kolnika i da ne bude manji ni veći od propisanog, te da su sva prometna signalizacija i oprema i cestovne naprave postavljene na bakini vidljive i dostupne [7]. Kako je već ranije spomenuto, u mjestima na području Samobora gdje se cesta pruža u brdovitom području nakon pojave kiše pojavljuje se problem oštećenja bankina. Oštećenjem bankina oslabljuje se rub kolnika. Prolaskom vozila rubom kolnika oštećuje se i rub kolnika, dolazi do ulegnuća i pucanja asfalta, dolazi do pojave kolotruga. Uslijed pojave jačih kiša, materijal sa bankine kiša nanosi na cestu i to predstavlja veliki problem za sigurnost prometa jer pijesak na cestama koje imaju veliki uzdužni nagib značajno produljuje zaustavni put vozila i onemogućuje sigurno zaustavljanje vozila ako je to potrebno. Ako se radi još i o oštrom zavoju tada takvo mjesto postaje veoma opasno. Kiša može materijal sa bankine nanijeti i u odvodni kanal, rigol, odnosno uređaje za odvodnju, zaštopati ih i time spriječiti brzu i efikasnu odvodnju vode. Zbog toga je jako važno da bankine budu izrađene na visokoj razini i prema pravilima struke, da budu održavane na adekvatan način i da oštećenja budu sanirana u kratkom roku nakon pojave istih.



Slika 8. Prikaz oštećene bankine u mjestu Veliki Lipovec

4.4. Redovito održavanje pokosa

Upravitelj ceste u obvezi je osigurati da izvođač radova održavanja ceste pokose usjeka, zasjeke i nasipa održava tako da osigura zadani nagib i oblik, da je na njima stalno osiguran ili odstranjen nestabilni materijal, te da su tehničke i biološke zaštitne mjere (zaštitna vegetacija, zaštitne mreže te druge naprave i mjere za zadržavanje nestabilnog materijala) u takvom stanju da je osigurana učinkovita zaštita pokosa i ceste [7].

U praksi postoji više načina zaštite površine pokosa, ovisno o materijalu i količini vode kojoj je pokos izložen. Zaštita pokosa primjenom humusnog materijala, sadnjom grmlja, primjenom pletera, zaštita pokosa pomoću košara (gabiona) samo su neki od načina.



Slika 9. Prikaz pokosa u mjestu Veliki Lipovec

4.5. Redovito održavanje sustava odvodnje

Upravitelj ceste u obvezi je osigurati da izvođač radova održavanja ceste, poduzme potrebne radnje u cilju omogućavanja odvodnje površinskih i podzemnih voda u cilju sprječavanja dotjecanja vode i nanošenja naplavina s pokosa i cestovnih priključaka i prilaza na kolnik, da održava i čisti sustave i građevine za odvodnju i lagune, na način da isti ne propuštaju i u njima ne stoji voda, osim u lagunama, kao i u cilju da u svim sastavnim dijelovima ceste osigura kontroliranu odvodnju [7].



Slika 10. Prikaz neuređenog kanala za odvodnju u mjestu Mali Lipovec

4.6. Redovito održavanje prometne signalizacije i opreme

Upravitelj ceste u obvezi je osigurati da izvođač radova održavanja ceste, obavlja poslove redovitog održavanja ceste na način da istu čisti i nadopunjuje, zamjenjuje ili popravlja dotrajalu, oštećenu, manjkavu ili nestalu prometnu signalizaciju i opremu nosećih dijelova odnosno konstrukcije, da prometnu signalizaciju i opremu na cesti održava tako da se osigura njena potpuna funkcionalnost i vidljivost, kao i udovolji svim zahtjevima koji proizlaze iz pozitivnih propisa kojima je regulirana sigurnost cestovnog prometa, kao i prometna signalizacija i oprema na cestama [7].

Prometna signalizacija i oprema ceste ima veoma važnu ulogu u sustavu sigurnosti cestovnog prometa. Prema postavljenoj signalizaciji koja mora biti jasna i uočljiva vozač regulira način kretanja vozila. Prometni znakovi moraju opisivati realno stanje ceste i okoline i moraju ukazivati na potencijalne opasnosti. Tijekom cijele godine treba osigurati dobru vidljivost vertikalne signalizacije. U zimskim mjesecima se to postiže čišćenjem snijega i polomljenih grana koje zbog težine snijega mogu pasti u blizini prometnog znaka i time smanjiti vidljivost a rezanje živice i košnja trave su aktivnosti koje se provode u ljetnim mjesecima kako bi se osigurala vidljivost vertikalne signalizacije. Horizontalna signalizacija s vremenom se izbriše, posebno na to utječe snijeg, sol, sipina. Zbog toga svake godine treba obnavljati horizontalnu signalizaciju.



Slika 11. Obnova pješačkog prijelaza u Ulici Ivana Gundulića



Slika 12. Obnova središnje razdjelne crte u Ulici Rajka Turka

Na slici 12. vidi se koliko je bila slaba vidljivost središnje razdjelne crte. Pomoću vozila koje je opremljeno posebnim spremnikom za boju i uređajima za bojenje obavlja se obnova horizontalne signalizacije. Za navedenu radnju potrebna su dva radnika, vozač koji upravlja vozilom i u određenim intervalima pušta boju iz spremnika koju kompresor utiskuje na kolnički zastor. Drugi radnik ima zadaću da uzduž cijele obnovljene dionice razdjelne crte postavlja čunjeve koji signaliziraju vozačima da je boja svježija i da ne smiju prelaziti preko razdjelne crte.

4.7. Redovito održavanje cestovnih naprava i uređaja

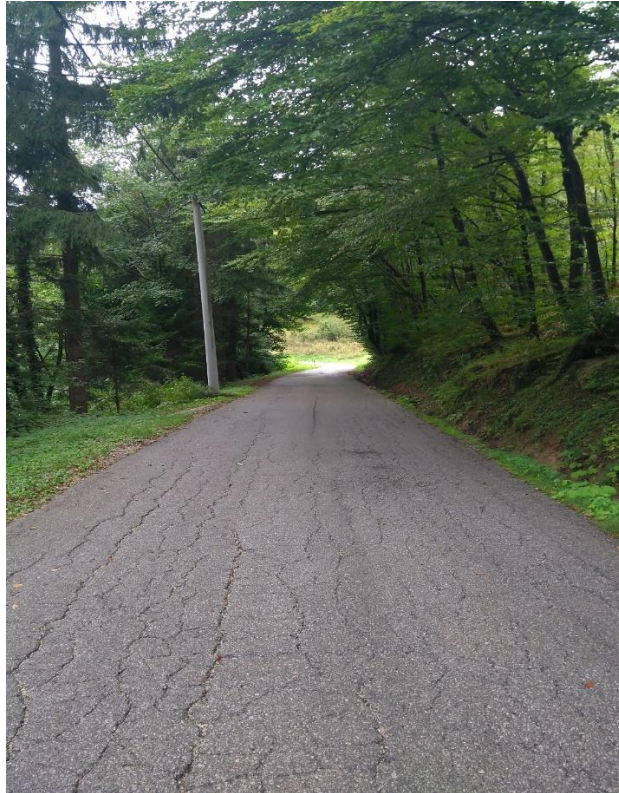
Upravitelj ceste u obvezi je osigurati da izvođač radova održavanja ceste cestovne naprave i uređaje održava na način da osigura njihova funkcionalnost i da odmah, bez odgode ukloni uzroke koji to sprečavaju. Ukoliko funkcionalnost cestovnih naprava i uređaja nije moguće uspostaviti u kratkom vremenu, nužno je osigurati da se odmah poduzmu odgovarajuće privremene mjere i sigurnosni zahvati. Upravitelj ceste u obvezi je osigurati da izvođač radova održavanja ceste posebne naprave i kontrolne sustave na cesti, odnosno ugrađene u cestu, a namijenjeni su za vođenje i nadzor prometa, nadzor nad stanjem ceste, mjerenje, obavješavanje,

naplatu cestarine, ventilaciju, kao i telekomunikacijske naprave, energetske kabele, telekomunikacijske kabele (TK), svjetlovodne kabele (SVK), trafostanice (TS), elektroagregate, uređaje za besprekidno napajanje (UPS), zaštitne i sigurnosne naprave te uređaje i naprave na odmorištima, održava u skladu s tehničkim uputstvom proizvođača i tehničkim propisima za rad tih naprava [7].

4.8. Redovito održavanje vegetacije

Upravitelj ceste u obvezi je osigurati da izvođač radova održavanja ceste na površinama koje čine sastavni dio javne ceste kosi vegetaciju, obrezuje i siječe vegetaciju po potrebi najmanje u području slobodnog profila javne ceste i propisanog trokuta preglednosti, da poduzima radove radi omogućavanja pregleda i dostupa do cestovnih objekata, osiguranja vidljivosti i dostupnosti prometnoj signalizaciji i opremi, te cestovnim napravama i uređajima, te da se drveće uz cestu održava na način da isto ne ugrozi cestu i promet na istoj. Upravitelj ceste u obvezi je osigurati da izvođač radova održavanja ceste osigura i korištenje površina izvan cestovnog zemljišta u skladu s potrebama i procjenama koje je donio, kao i da održava vegetaciju u skladu s pravilima struke, te da spriječi uporabu zabranjenih sredstava za regulaciju i suzbijanje rasta vegetacije štetne za okoliš [7].

Značajan udio prometnica na području Samobora prolazi kroz šumovite predjele. To predstavlja veliku opasnost zimi kad padne snijeg koji se zadržava na granama drveća koje se potom savijaju i zadiru u slobodni profil ceste ili pucaju pod težinom snijega i padaju na cestu. Zbog toga je veoma važno da se sijeku sve grane koje predstavljaju potencijalnu opasnost. Drugi problem je u jesen kada pada lišće sa grana. Ako grane nisu dovoljno posječene, lišće pada na cestu i stvara se skliski sloj lišća koji je u kombinaciji sa kišom i vlagom poguban.



Slika 13. Prikaz grana drveća iznad ceste u mjestu Mali Lipovec

Košnjom trave osigurava se bolja preglednost ceste, prometni znakovi koji se nalaze uz rub ceste su uočljiviji, vizualan dojam ceste je ugodniji oku vozaču.



Slika 14. Košnja trave u mjestu Falašćak

4.9. Osiguranje preglednosti

Upravitelj ceste u obvezi je osigurati da izvođač radova održavanja ceste polje preglednosti utvrđeno s trokutom preglednosti i preglednom bermom održava na način da osigura propisanu i utvrđenu preglednost, a ako to nije moguće, onda da ovisno o vremenskim uvjetima da osigura najveću moguću preglednost [7].

4.10. Čišćenje ceste

Upravitelj ceste u obvezi je osigurati da izvođač radova održavanja ceste sve sastavne dijelove javne ceste očisti na način da odstrani sve što može utjecati na sigurnost prometa, njegovu funkcionalnost i uređeni izgled ceste te zaštitu okoliša [7]. Čišćenje kolnika od blata, lišća, smeća, odstranjivanje posipnog materijala (sipine) nakon zime veoma je važno za sigurnost prometa.

4.11. Redovito održavanje cestovnih objekata

Upravitelj ceste u obvezi je osigurati da izvođač radova održavanja ceste, cestovne objekte održava na način da se na objektu i prostoru oko objekta pravovremeno utvrdi i otkloni svaki uzrok koji bi mogao negativno utjecati na stabilnost, funkcionalnost i trajnost objekta i sigurnost prometa.

Pod radovima redovitog održavanja cestovnih objekata podrazumijeva se čišćenje:

- prometnih površina i prometne opreme na objektu,
- prostora neposredno oko objekta,
- ležišta, dilatacija, čunjeva i drugih dostupnih dijelova,
- naprava za odvodnju,
- naplavina, nanosa i drugog materijala koji može ugroziti objekt ili promet.

Pod radovima redovitog održavanja cestovnih objekata podrazumijevaju se popravci:

- oštećenih prometnih površina (krpanje udanih jama, zalijevanje pukotina, glodanje neravnina),
- pojedinačnih manjih oštećenja dijelova konstrukcije cestovnog objekta (krpanje vijenca, čunjeva, zapunjavanje fuga, popravak zaštitnog betonskog sloja iznad

armature i sl.),

- antikorozivne zaštite,
- hidroizolacije i odvodnje,
- podlokanih stupova, upornjaka i krila [7].

4.12. Interventni radovi

Upravitelj ceste dužan je osigurati da izvođač redovnog održavanja ceste organizira dežurnu službu i radne grupe za izvođenje interventnih radova u slučaju nastanka izvanrednih događaja. O izvedenim interventnim radovima te nastalim posljedicama upravitelj ceste dužan je odmah obavijestiti javnost i Ministarstvo pomorstva, prometa i infrastrukture, a ako je ugrožen javni red i mir i ometan promet, i Ministarstvo unutarnjih poslova. U slučaju prirodnih nepogoda, kao što su oluje, poplave, lavine, potres, požar i slično, pri teškim prometnim nesrećama i drugim izvanrednim događajima ili po zahtjevu Ministarstva unutarnjih poslova, upravitelj ceste dužan je osigurati da izvođač radova redovnog održavanja ceste, bez odlaganja ukloni posljedice tih nepogoda (oštećenja ceste, prepreke na cesti i slično), zbog kojih je ometan ili ugrožen promet ili zbog kojih može doći do većih oštećenja javne ceste ili veće materijalne štete.

Ako to nije moguće, dužan je odmah:

- označiti opasno mjesto i osigurati promet s propisanom prometnom signalizacijom,
- poduzeti nužne mjere za osiguranje javne ceste,
- uspostaviti prohodnost javne ceste, ako je to moguće [7].

Na slici 18. prikazano je oštećenje ceste koje je obilježeno zaštitnim branicima. Dojavom građana Službi za održavanje nerazvrstanih cesta koja djeluju u sklopu trgovačkog društva Komunalac d.o.o. i izlaskom djelatnika Komunalca na teren navedeno klizište je obilježeno kako bi vozači mogli pravovremeno uočiti oštećenje ceste.



Slika 15. Obilježeno ulegnuće ceste u mjestu Klake

4.13. Zimska služba

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. U zimskom razdoblju koje, u pravilu, traje od 15. studenog tekuće do 15. travnja sljedeće godine, ceste se održavaju u skladu s izvedbenim programom zimske službe. Izvedbeni program zimske službe donosi upravitelj ceste, na prijedlog izvođača radova redovnog održavanja ceste, koji ga je dužan podnijeti na prihvaćanje upravitelju ceste najkasnije do 15. listopada tekuće godine [7].

Snijeg i poledica na prometnicama smanjuju sigurnost prometa i propusnu moć ceste. Snijeg debljine 8-10 centimetara smanjuje brzinu kretanja vozila u prosjeku 20 km/h a pri debljini od 25 centimetara obično se prekida promet. Zbog toga je veoma bitno da se zimi provode posebne mjere sprečavanja zadržavanja snijega i leda na

cestama. Prilikom izvođenja radova na zimskom održavanju cesta koji se moraju izvoditi neprekidno i sustavno u obzir treba uzeti:

- Zemljopisni položaj
- Podneblje
- Nadmorsku visinu
- Prometno opterećenje
- Raspoloživu opremu i mehanizaciju

Cesta se smatra prohodnom kada je nakon aktivnosti zimske službe omogućeno prometovanje vozila uz uporabu zimske opreme. Pod radovima održavanja u zimskim uvjetima podrazumijevaju se:

- Pripremni radovi prije zimskih uvjeta
- Organiziranje mjesta pripravnosti i njihovo označivanje
- Mjere protiv stvaranja poledice, snježnih nanosa i lavina
- Čišćenje snijega s kolnika i prometne signalizacije
- Obilježavanje rubova kolnika
- Osiguranje odvodnje i uklanjanje vozila s kolnika
- Obavješćavanje javnosti o stanju i prohodnosti cesta [14]

Zbog specifičnih terenskih prilika zimska služba predstavlja pravi izazov za upravitelja cestama na području Samobora. Izrazito uske prometnice i veoma veliki uzdužni nagibi značajno otežavaju čišćenje snijega zimi. Ovisno o predjelu, kada se tome još i pridoda velika količina snijega nerijetko dolazi do kvarova na mehanizaciji i skupih popravaka što poskupljuje održavanje prometnica u zimskim mjesecima. Na slici 19. vidi se visina snježnih nanosa koja je ponekad i veća od visine kamiona.



Slika 16. Prikaz snježnih nanosa na žumberačkom gorju

Kada padnu velike količine snijega, kolje koje se koristi za označavanje rubova ceste prekrije snijeg i vozačima ralice je jako teško procijeniti kuda se prostire cesta, zbog toga je veoma bitno da vozači ralica dobro poznaju teren koji čiste za vrijeme trajanja zimske službe. Komunalac koristi i usluge kooperanata sa kojima ima sklopljene ugovore tijekom trajanja zimske službe. Na slici 20. je prikazano slijetanje ralice uslijed noćnog čišćenja snijega veoma nepregledne trase ceste.



Slika 17. Slijetanje ralice s ceste u mjestu Veliki Lipovec

U nekim dijelovima i nakon prolaska ralice ostaju velike količine snijega na cesti i tada cesta nije prohodna iako je ralica prošla određenom dionicom. Takav slučaj prikazan je na slici 21.



Slika 18. Prikaz neprohodne ceste nakon prolaska ralice u mjestu Mali Lipovec

4.13.1. Održavanje i zaštita nerazvrstanih cesta i ulica „A“

Za održavanje i zaštitu nerazvrstanih cesta i ulica „A“ na području grada Samobora bilo je predviđeno ukupno 15.000.000 kn s PDV-om, što po jednom dužnom metru ceste i ulice iznosi oko 45,87 kn/m. Tijekom 2018. godine ukupno je utrošeno 14.999.990,51 kn.

U protekloj godini za radove zimskog održavanja bila su predviđena novčana sredstva u iznosu od 2.400.000 kn bez PDV-a, što po jednom metru ceste i ulice iznosi oko 7,44 kn/m bez PDV-a. Na radovima zimskog održavanja tijekom 2018. godine utrošeno je 5.261.272,13 kn bez PDV-a, što po jednom metru ceste i ulice iznosi oko 16,09 kn/m, dakle dvostruko više od predviđenog [13].

Tablica 3. Utrošak materijala za zimsku službu (ceste "A") tijekom 2018. godine

Redni broj	Materijal	Utrošak
1.	sol za posipavanje	1.229,69 tona
2.	kameni agregat za posipavanje	2.235,38 m ³
3.	postava signalnog kolja	777,00 kom
4.	Popravak kolnika grambitom	14.55 tona

Izvor: [13]

4.13.2. Održavanje i zaštita nerazvrstanih cesta i ulica „B“

Za održavanje i zaštitu nerazvrstanih cesta i ulica „B“ na području grada Samobora bilo je predviđeno ukupno 9.000.000 kn s PDV-om, što po jednom dužnom metru ceste i ulice iznosi oko 51,14 kn/m. Tijekom 2018. godine ukupno je utrošeno 8.999.995,78 kn.

Za radove na zimskom održavanju tijekom 2018. godine bilo je predviđeno utrošiti sredstva u iznosu od 2.000.000 kn bez PDV-a, što po jednom metru ceste i ulice iznosi oko 11,36 kn/m bez PDV-a. Na radovima zimskog održavanja utrošeno je

2.877.727,00 kn bez PDV-a, što po jednom metru ceste i ulice iznosi oko 16,35 kn/m bez PDV-a [13].

Tablica 4. Utrošak materijala za zimsku službu (ceste "B") tijekom 2018. godine

Redni broj	Materijal	Utrošak
1.	sol za posipavanje	1.546,61 tona
2.	kameni agregat za posipavanje	2.504,85 m ³
3.	postava signalnog kolja	719,00 kom
4.	Popravak kolnika grambitom	6.30 tona

Izvor: [13]

5. Analiza sustava izvanrednog održavanja prometnica na području Samobora

Izvanredno održavanje spada u grupu zahtjevnijih i opsežnijih radova održavanja cesta, a temeljni im je cilj dugotrajnije uređenje i poboljšanja pojedinih dijelova ceste bez izmjene njenih tehničkih elemenata, osiguranja sigurnosti, stabilnosti i trajnosti ceste i cestovnih objekata i povećanja sigurnosti prometa. Radovi izvanrednog održavanja izvode se povremeno, a njihov opseg vezan je za stupanj dotrajalosti ili oštećenja ceste [7].

U te radove spadaju:

- Obnova ili zamjena istrošenih zastora (polaganjem slojeva asfalta, zamjenom kocke, betonskih ploča)
- Hrapavljenje glatkih površina kolnika i izravnavanje valovitih površina
- Sanacija odrona i klizišta (izradba potpornih zidova, prelaganje dijela trase ceste)
- Popravak tehničkih elemenata ceste na mjestima gdje se često pojavljuju prometne nezgode (ublažavanje oštih zavoja, lomova nivelete)
- Zamjena postojeće signalizacije zbog novih propisa ili promjena režima prometa
- Uređenje raskrižja bez većih rekonstrukcija i materijalnih ulaganja (preglednost, nova signalizacija i oprema) [14]

5.1. Obnova kolničkog zastora u Ulici Matice Iseljenika

Programom održavanja nerazvrstanih cesta definirana je rekonstrukcija uklopa Ulice Matice Iseljenika na Ulicu Grada Wirgesa. Ukupno je sanirano i asfaltirano 620 m² kolničke konstrukcije. To je ujedno i završna faza rekonstrukcije navedene ulice. Prije početka radova postavlja se privremena regulacija prometa prema prometnom elaboratu. Na slici 22. vidljivo je postavljanje privremene regulacije prometa.



Slika 19. Postavljanje privremene regulacije prometa

Nakon postavljanja privremene regulacije prometa izvođač radova može započeti sa radovima. Dionica duljine 30 metara je asfaltirana u punom profilu, širine 5,50 metara a drugi dio duljine 70 metara je rekonstruiran od rubnjaka prema središnjoj razdjelnoj crti širine 2,40 metara. Skidanje kolničkog zastora i podloge su prvi radovi koji su prethodili.



Slika 20. Pogled prema Ulici Matice Iseljenika



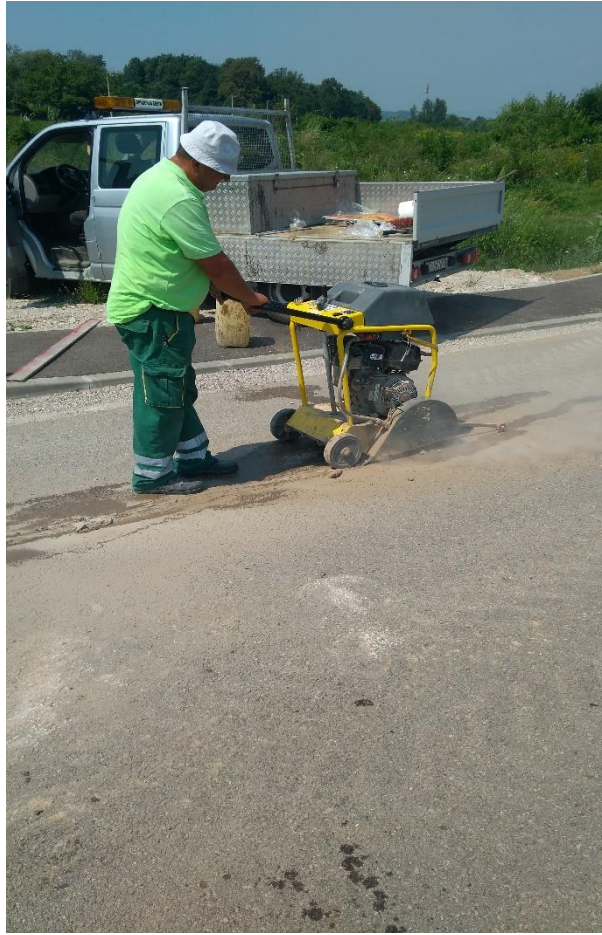
Slika 21. Pogled prema Ulici Grada Wirgesa



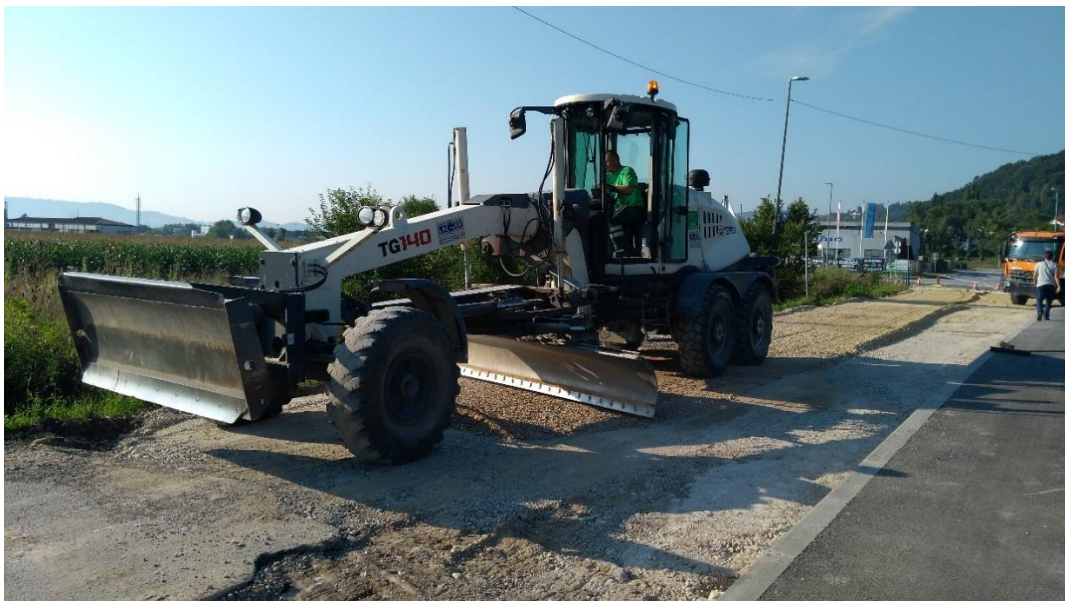
Slika 22. Skidanje kolničkog zastora i podloge



Slika 23. Crta vodilja za rezanje asfalta



Slika 24. Rezanje asfalta



Slika 25. Rasprostiranje navoženog materijala za podlogu grejderom



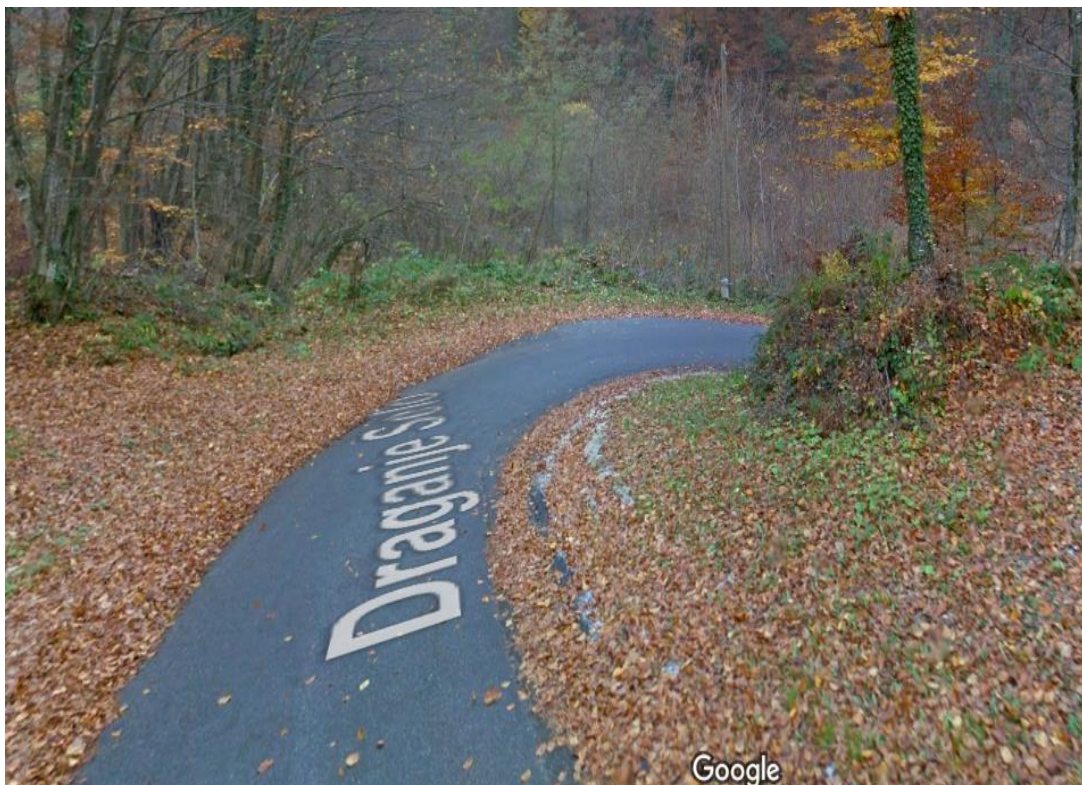
Slika 26. Zbijanje podloge vibrirajućim valjkom



Slika 27. Novi asfaltni zastor

5.2. Saniranje oštrog zavoja u naselju Draganje selo

Programom održavanja nerazvrstanih cesta za 2018. godinu definirana je sanacija opasnog mjesta u naselju Draganje selo. Saniranje je izvedeno tako da je kolnik proširen sa unutarnje strane zavoja za dodatnu širinu u iznosu od 3 metra. Na slici 31. vidi se stanje prije sanacije. Lišće na prometnici, oštri zavoji i veliki uzdužni nagib karakterizirali su opasno mjesto koje je navedenom sanacijom veoma utjecalo na sigurno prometovanje spomenutom dionicom.



Slika 28. Prikaz oštrog zavoja prije sanacije

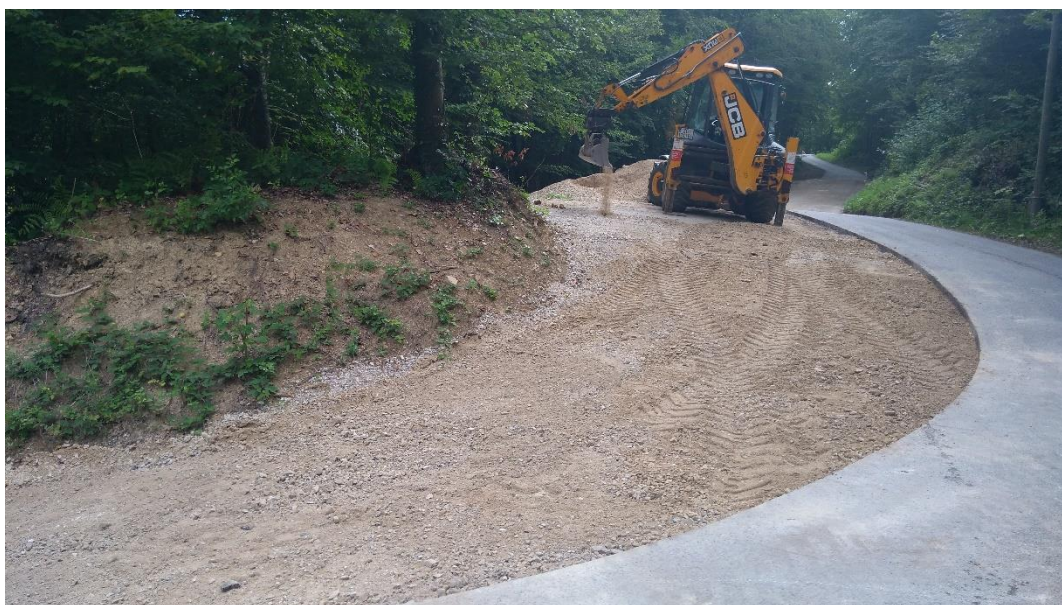
Izvor: [15]

Radove je izvelo trgovačko društvo Komunalac d.o.o. Skidanjem materijala pokosa sa unutarnje strane zavoja započelo je izvođenje radova.



Slika 29. Skidanje materijala mini-bagerom s unutarnje strane zavoja

Nakon skidanja materijala uslijedio je navoz pijeska i zbijanje podloge što je vidljivo na slikama 33. i 34.



Slika 30. Priprema podloge



Slika 31. Podloga pripremljena za polaganje asfalta

Završnu fazu sanacije, asfaltiranje, trebalo je izvesti po suhom i lijepom vremenu jer vremenske prilike znatno utječu na izradu kvalitetnog kolničkog zastora. Zbog toga je trajanje radova na navedenom gradilištu trajalo tjedan dan dulje od predviđenog.



Slika 32. Asfaltiranje



Slika 33. Zbijanje asfalta



Slika 34. Završno zbijanje vibrirajućim valjkom

Završno zbijanje bilo je teško izvesti zbog uzdužnog i poprečnog nagiba kolnika u zavoju. Kako je vidljivo na slikama prolaskom valjka utisne se asfalt i sa strane ostanu mali rubovi odnosno izbočine. Zbog toga je bilo potrebno mnogo puta prolaziti valjkom kako bi zastor postao zadovoljavajuće glatki.

6. Prijedlozi poboljšanja postojećeg sustava održavanja prometnica

Analiziranjem sustava redovnog i izvanrednog održavanja prometnica na području Samobora uočeno je da upravitelj cesta ima pred sobom zahtjevne zadatke za izvršavanje, posebno u zimsko doba. Zimska služba ujedno predstavlja i najzahtjevniji oblik održavanja na području Samobora. Odlukom o cestama na području velikih gradova koje prestaju biti razvrstane u javne ceste iz 2012. godine, pod ingerenciju Grada Samobora pripale su županijske i lokalne ceste duljine 183,77 km. Pretežito se radi o cestama u brdovitom terenu i stupanjem te Odluke na snagu nastali su pravi izazovi za zimsku službu u mjesecima kad ima puno snježnih padalina. Prema Programu održavanja komunalne infrastrukture u gradu Samoboru za 2018. godinu, za održavanje nerazvrstanih cesta bila su predviđena sredstva u iznosu od 28.240.000,00 kn. Od ukupnog iznosa, jedan dio se osigurava iz komunalne naknade, drugi dio iz proračuna i drugih izvora a treći dio su sredstva koja osigurava Županijska uprava za ceste zagrebačke županije. Iznos od 9.000.000,00 kn, koji osigurava Županijska uprava za ceste zagrebačke županije i koji je predviđen za održavanje 183,77 km cesta nije ni približno dovoljan. Spomenute prometnice su prilikom preuzimanja pod ingerenciju Grada Samobora bile u lošem stanju i potrebno je više novčanih sredstava kako bi se ostvarili osnovni ciljevi vezani uz održavanje. Financiranje predstavlja veliki problem za sustav održavanja prometnica na području grada Samobora. Tu treba posvetiti posebnu pažnju i pokušati pronaći rješenje, odnosno osigurati optimalni iznos novčanih sredstava.

Postoji i problem radne snage. Za zimsku službu se redovito svake godine zapošljavaju kooperanti koji ovisno o potrebama obavljaju aktivnosti održavanja.

Putem javne nabave Grad Samobor nabavlja najmodernija vozila i strojeve za Komunalac d.o.o. no tu se pojavljuje problem veličine. U mnogim mjestima gdje se gradnja starih objekata nije izvodila prema građevinskoj dozvoli prilikom izvođenja radova bilo redovitog, bilo izvanrednog održavanja za velike strojeve uski prolazi i zadiranje u slobodni profil ceste su neizbježni. Zbog toga treba obratiti posebnu pažnju na specifikacije vozila prilikom nabave.

Za zimsko održavanje žumberačkog gorja gdje su pretežno manja mjesta sa malim brojem stanovnika treba uzeti u obzir da se organizira privremeni smještaj za stanovnike malenih zaseoka u zimsko doba ili za vrijeme jakih snježnih padalina. Postoje sela koja broje tek jednog stanovnika, a da bi se osigurala prohodnost do tih zaseoka potrebni su veliki naponi, suradnja sa kooperantima, ponekad i sa Gradom Zagrebom da u pomoć čišćenja snijega pošalje vlastitu mehanizaciju i radnike. Treba i spomenuti mnoge kvarove na ralicama i kamionima za vrijeme zimskog održavanja koji povećavaju ukupne troškove održavanja i usporavaju samo održavanje.

Na mnogim cestama čija se trasa prostire u brdovitom terenu postoji opasnost od slijetanja u provaliju. Širina kolnika u tim predjelima nije dovoljna da se vozila mimoiću pa je potrebno zaustavljanje i pomicanje jednog ili drugog vozila u stranu ili unatrag. Najveća opasnost prijeti nakon kiše ili pojavom poledice, snijega. Uslijed jačeg kočenja dolazi do zanošenja vozila i zato treba postaviti zaštitne ograde na takvim opasnim mjestima kako bi se povećao stupanj sigurnosti.

Područje Samobora je takvo da se u jesen i pojavom čestih kiša aktiviraju klizišta. Klizište utječe na sigurnost i prohodnost prometa a za saniranje klizišta potrebna su veća novčana sredstva. Postoje klizišta na području grada koja nisu sanirana nekoliko godina. To utječe na kvalitetu života žitelja samoborskog kraja. Financiranje je jedan od glavnih problema za sustav održavanja prometnica na području grada Samobora.

Postoji nekoliko lokacija na području Samobora gdje bi trebalo uvesti zonu smirenog prometa. Jedna od tih lokacija je i Ulica Ljudevita Šmidhena. U blizini Osnovne Škole Samobor nalazi se autobusno stajalište gdje za vrijeme školske godine veliki broj djece svih uzrasta čeka autobus. Nerijetko djeca za vrijeme igre prelaze prometnicu sa jedne strane na drugu. Spomenuta ulica je jednosmjerna pa se sa lijeve strane kolnika nalaze i parkirna mjesta koja smanjuju preglednost. Ulica Ljudevita Šmidhena je veoma opterećena tijekom dana pa za uvođenje zone smirenog prometa treba provesti stručne preglede i analize.

Za kvalitetno održavanje prometnica valja spomenuti i dojave građana o događajima i stanju na cestama. Pravovremenom dojavom građana Službi za održavanje nerazvrstanih cesta na području grada Samobora olakšava se posao. Ukoliko se radi o prometnom znaku koji je zaklonjen živicom koju treba porezati da bi

znak bio vidljiv ili o nekom predmetu koji se nalazi na prometnici i treba ga ukloniti, za vrijeme trajanja zimske službe dojava o poledici na cesti ili o neposipanoj dionici je veoma bitna za sigurnost. Zato treba osvijestiti sve građane koji se koriste cestama da i oni mogu doprinijeti kvalitetnom sustavu održavanja prometnica.

ZAKLJUČAK

Održavanje bilo kojeg sustava je veoma bitno, kako za njegovo funkcioniranje i vijek trajanja tako i za troškove i ekonomičnost. Na području Samobora održavanje prometnica je veoma kompleksno i zahtjevno zbog specifičnih terenskih prilika. Stanje prometnica u nizinskim dijelovima Samobora je na visokoj razini što se tiče sigurnosti i kvalitete. To je zbog toga što u tim mjestima živi veći broj stanovnika i veća je količina prometa. Zbog toga Grad sustavno sanira i poboljšava prometnice u takvim područjima. Porastom nadmorske visine i približavanjem manjim mjestima, odnosno vikend naseljima kvaliteta prometnica znatno opada.

Ovisno o količini snijega i potrebama čišćenja prometnica tijekom rada zimske službe na iznimno zahtjevnom terenu na žumberačkom i samoborskom gorju mogu se uštediti značajna sredstva koja se zatim mogu prenamijeniti za druge potrebe održavanja ili u nabavu novih vozila i strojeva. Grad Samobor sustavno modernizira i ulaže novčana sredstva u nabavu vozila i strojeva za Komunalac d.o.o. kako bi mogao pratiti sadašnje trendove i standarde u održavanju prometnica.

LITERATURA

- [1] Zakon o cestama (NN 92/14)
- [2] Zakon o sigurnosti prometa na cestama (NN 70/19)
- [3] Zakon o gradnji (NN 39/19)
- [4] Zakon o prostornom uređenju (NN 39/19)
- [5] Zakon o komunalnom gospodarstvu (NN 110/18)
- [6] Program građenja i održavanja javnih cesta za razdoblje od 2017. do 2020. godine (NN 47/17)
- [7] Pravilnik o održavanju cesta (NN 90/14)
- [8] Pravilnik o prometnim znakovima, signalizaciji i opremi na cestama (NN 14/11)
- [9] Zavod za prostorno uređenje zagrebačke županije, Preuzeto sa: <http://ensmartportal.gdi.net:81/visios/zagzup> [Pristupljeno: svibanj 2019]
- [10] Izvedbeni program zimske službe 2017/2018 za područje grada Samobora, Samobor, 2017.
- [11] Županijska uprava za ceste zagrebačke županije, Preuzeto sa: <https://jumboiskon.tpportal.hr/dl/c8f6be61-2efe-4e03-a589-05a03ae22321> [Pristupljeno: svibanj 2019.].
- [12] Odluka o nerazvrstanim cestama Grada Samobora
- [13] Komunalac d.o.o. Izvješće o stanju i funkcioniranju komunalnih djelatnosti na području grada Samobora u 2018. godini, Samobor, 2019.
- [14] Legac I. Cestovne prometnice I. Zagreb: Fakultet prometnih znanosti; 2006.
- [15] „Google karte“ Google, 2019. Preuzeto sa: https://www.google.hr/maps/@45.800502,15.6485255,3a,75y,240.81h,74.48t/data=!3m6!1e1!3m4!1sTqN3XEIMeMG1MZW30_FMkQ!2e0!7i13312!8i6656?hl=h

POPIS SLIKA

Slika 1. Položajni prikaz grada Samobora	9
Slika 2. Prikaz cestovne mreže na području Samobora.....	11
Slika 3. Ophodarsko vozilo trgovačkog društva Komunalac d.o.o.	16
Slika 4. Prikaz udarne rupe prije sanacije u mjestu Dubrava Samoborska	17
Slika 5. Prikaz udarne rupe nakon sanacije.....	18
Slika 6. Pojava mrežastih pukotina u naselju Mali Lipovec.....	19
Slika 7. Pojava udarnih rupa u naselju Veliki Lipovec.....	19
Slika 8. Prikaz oštećene bankine u mjestu Veliki Lipovec.....	20
Slika 9. Prikaz pokosa u mjestu Veliki Lipovec	21
Slika 10. Prikaz neuređenog kanala za odvodnju u mjestu Mali Lipovec.....	22
Slika 11. Obnova pješačkog prijelaza u Ulici Ivana Gundulića	23
Slika 12. Obnova središnje razdjelne crte u Ulici Rajka Turka.....	24
Slika 13. Prikaz grana drveća iznad ceste u mjestu Mali Lipovec.....	26
Slika 14. Košnja trave u mjestu Falašćak	26
Slika 15. Obilježeno ulegnuće ceste u mjestu Klake	29
Slika 16. Prikaz snježnih nanosa na žumberačkom gorju.....	31
Slika 17. Slijetanje ralice s ceste u mjestu Veliki Lipovec	32
Slika 18. Prikaz neprohodne ceste nakon prolaska ralice u mjestu Mali Lipovec	32
Slika 19. Postavljanje privremene regulacije prometa	36
Slika 20. Pogled prema Ulici Matice Iseljenika	37
Slika 21. Pogled prema Ulici Grada Wirgesa.....	37
Slika 22. Skidanje kolničkog zastora i podloge	38
Slika 23. Crta vodilja za rezanje asfalta	38
Slika 24. Rezanje asfalta	39
Slika 25. Rasprostiranje navoženog materijala za podlogu grejderom	39
Slika 26. Zbijanje podloge vibrirajućim valjkom	40
Slika 27. Novi asfaltni zastor.....	40
Slika 28. Prikaz oštrog zavoja prije sanacije.....	41
Slika 29. Skidanje materijala mini-bagerom s unutarnje strane zavoja	42
Slika 30. Priprema podloge.....	42
Slika 31. Podloga pripremljena za polaganje asfalta	43
Slika 32. Asfaltiranje	44
Slika 33. Zbijanje asfalta.....	44
Slika 34. Završno zbijanje vibrirajućim valjkom.....	45

POPIS TABLICA

Tablica 1. Rekapitulacija po vrsti cesta.....	10
Tablica 2. Vozila, strojevi i oprema u Službi održavanja nerazvrstanih cesta	14
Tablica 3. Utrošak materijala za zimsku službu (ceste "A") tijekom 2018. godine	33
Tablica 4. Utrošak materijala za zimsku službu (ceste "B") tijekom 2018. godine	34



Sveučilište u Zagrebu
Fakultet prometnih znanosti
10000 Zagreb
Vukelićeva 4

IZJAVA O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI I SUGLASNOST

Izjavljujem i svojim potpisom potvrđujem kako je ovaj _____ završni rad
isključivo rezultat mog vlastitog rada koji se temelji na mojim istraživanjima i oslanja se na
objavljenu literaturu što pokazuju korištene bilješke i bibliografija.
Izjavljujem kako nijedan dio rada nije napisan na nedozvoljen način, niti je prepisan iz
necitiranog rada, te nijedan dio rada ne krši bilo čija autorska prava.
Izjavljujem također, kako nijedan dio rada nije iskorišten za bilo koji drugi rad u bilo kojoj drugoj
visokoškolskoj, znanstvenoj ili obrazovnoj ustanovi.
Svojim potpisom potvrđujem i dajem suglasnost za javnu objavu _____ završnog rada
pod naslovom **Analiza sustava redovnog i izvanrednog održavanja prometnica na**
području grada Samobora
na internetskim stranicama i repozitoriju Fakulteta prometnih znanosti, Digitalnom akademskom
repozitoriju (DAR) pri Nacionalnoj i sveučilišnoj knjižnici u Zagrebu.

U Zagrebu, _____ 9/12/2019 _____

Student/ica:

Mario Novosel

(potpis)