



B&B  
VIŠJA STROKOVNA ŠOLA

Diplomsko delo višješolskega strokovnega študija  
Program: Logistično inženirstvo  
Modul: Poslovna logistika

## **VZDRŽEVANJE CEST**

Mentor: mag. Branko Lotrič  
Somentor: Pavle Hevka, dipl. ekon.  
Lektor: Vinko Rahne, prof. slov. in ang.

Kandidat: Luka Jovanović

Ljubljana, december 2011

## **ZAHVALA**

Zahvaljujem se mentorju mag. Branku Lotriču, somentorju g. Pavletu Hevki ter ostalemu osebju Višje strokovne šole B&B; prav tako zaposlenim na Gorenjski gradbeni družbi za vse potrebne podatke in strokovno literaturo, ki sem jo potreboval pri izdelavi te diplomske naloge.

Zahvaljujem se tudi g. Vinku Rahnetu, ki je lektoriral mojo diplomsko nalogo in mi nudil podporo pri izdelavi le-te.

## **IZJAVA**

»Študent LUKA JOVANOVIĆ izjavljam, da sem avtor tega diplomskega dela, ki sem ga napisal pod mentorstvom mag. BRANKA LOTRIČA.«

»Skladno s 1. odstavkom 21. člena Zakona o avtorski in sorodnih pravicah dovoljujem objavo tega diplomskega dela na spletni strani šole.«

Dne \_\_\_\_\_

Podpis: \_\_\_\_\_

## **POVZETEK**

Diplomska naloga opisuje potek vzdrževanja cest v Republiki Sloveniji. Najprej je navedena zakonodaja, ki jo morajo upoštevati vzdrževalci cest, v nadaljevanju pa še praktični primeri vzdrževalnih del. V diplomskem delu so opisani tudi različni primeri vzdrževanja glede na nastanek poškodbe, opisani so glavni deli cest in cestnega telesa ter pripomočkov in naprav za saniranje poškodb. Precejšen poudarek je na razpokah kot najbolj pogostih primerih poškodb na vseh tipih (asfaltnih) cest, dotaknil pa sem se tudi primerov označevanja del na cestiščih ob sanacijah. Poznamo sicer več vrst vzdrževanja, predvsem zimsko ter letno, pri obeh dveh vrstah pa sta pomembna tako redno kot tudi izredno vzdrževanje. Sam sem se osredotočil predvsem na redno letno vzdrževanje, dotaknil pa sem se tudi izrednega letnega vzdrževanja. V diplomski nalogi je predstavljeno tudi eno izmed podjetij, ki se ukvarjajo z izgradnjo ter vzdrževanjem cest ter cestnih objektov.

Skozi celotno diplomsko nalogo bom poizkušal priti do optimalnih rešitev za čim hitrejše in čim bolj kakovostno vzdrževanje cest.

## **KLJUČNE BESEDE**

- Zakon o cestah
- Povprečni letni dnevni promet (PLDP)
- Obremenitve
- Vzdrževanje
- Poškodbe na vozišču

## **ABSTRACT**

The thesis describes the course of maintenance of roads in the Republic of Slovenia. First the legislation, which all of the maintenance workers have to consider is stated and later on practical examples of maintenance. The thesis also includes the description of various cases of maintenance in regards to different types of road injuries. I described the main parts of the road and the body of the road and also the appliances for the maintenances. The accentuation is mainly on the road cracks, the most common types of the road injuries. The thesis also includes different cases of signalling during the maintenance of the roads. Different types of the maintenances are in use, the most common are winter and summer. Also in use by the both types of maintenances, are regular and special maintenance. Accentuation in this thesis is on regular summer maintenance with some explanation of special summer maintenance. I also described one of the companies, which is in charge of building and maintaining roads.

Through the thesis, I will try to find optimal solutions for quality and on-time maintenance of road surfaces.

## **KEYWORDS**

- Law on Public Roads
- Average daily traffic
- Pressures on the roads
- Maintenance
- Damage on the road surfaces

# KAZALO

1	Uvod .....	1
1.1	Problem vzdrževanja cest .....	1
1.2	Predstavitev okolja .....	1
1.3	Predpostavke in omejitve .....	2
1.4	Metode dela.....	2
2	Pravna podlaga .....	3
3	Gorenjska gradbena družba d.d. ....	4
3.1	Predstavitev podjetja .....	4
4	Ceste na Gorenjskem.....	7
4.1	Državne ceste .....	7
4.2	Glavne ceste .....	10
4.3	Regionalne ceste.....	11
4.4	Lokalne ceste .....	11
5	Vzdrževanje cest.....	12
5.1	Redno vzdrževanje.....	13
5.1.1	Postopki pri rednem vzdrževanju .....	17
5.1.2	Najbolj pogoste obremenitve cestišč in podlage .....	22
5.1.3	Popravilo poškodb.....	24
5.1.4	Razpoke.....	29
5.1.5	Pregled vozni površin .....	32
5.1.6	Pregledniška služba .....	33
5.1.7	Način označevanja in zavarovanja del na javnih cestah in ovir v cestnem prometu .....	35
5.2	Izredno vzdrževanje .....	43
6	Zaključki .....	44
7	Literatura in viri.....	46

# 1 UVOD

## 1.1 PROBLEM VZDRŽEVANJA CEST

Ceste so bogastvo vsake države. Dandanes si niti ne moremo predstavljati življenja brez cest. Zato je potrebno vse ceste primerno vzdrževati. To lahko dosežemo s primernimi aktivnostmi in ukrepi v okvirih vzdrževanja. Cilj takih ukrepov in s tem vzdrževanja pa je, da je zagotovljena prevoznost in varnost udeležencev v cestnem prometu v vseh pogojih in letnih časih.

Gledano na splošno, so denarna sredstva ki so namenjena vzdrževanju cest v Sloveniji odločno prenizka. Posledica tega pa je, da se odseki sanirajo veliko bolj počasi kot bi to bilo potrebno. S tem se povečuje obseg poškodbe in kar je najpomembnejše, tudi obseg sanacije. S povečanim obsegom dela, pa se povečajo tudi stroški, povezani z vzdrževanjem. Tako nastane nekakšen začaran krog, ko so stroški vzdrževanja višji kot bi to bilo potrebno, ker je že v osnovi premalo denarnih sredstev za pravočasno vzdrževanje cest.

Problem pri vzdrževanju cest v poletnih mesecih pa je predvsem v pretočnosti prometa na odsekih, kjer so vzdrževalna dela. V teh mesecih se dnevni promet poveča zaradi turizma, posledično je na cestah bistveno več prometa, nastajajo tudi gneče. Problem predstavljajo tudi različni tipi poškodb na cestišču ter ob njem, kar pomeni tudi različen obseg obnovitvenih del. Za različne tipe poškodb je potrebna pravilna izbira postopka, s katerim se te poškodbe sanirajo. Potrebno je poznati karakteristike materialov ki bodo vgrajeni v cestišče, pomembno je tudi, kdaj in kje se bodo ti materiali vgrajevali (letni čas ter lokacija poškodbe cestišča). Pomemben dejavnik pri vzdrževalnih ali obnovitvenih delih je tudi dolžina odseka, kjer so potrebna dela. Na daljših odsekih se je potrebno odločiti, ali se bo odsek popravil v celoti ali pa po delih. Zato je potrebno vsa vzdrževalna dela opraviti kar se da hitro, na primeren način in obenem kvalitetno.

## 1.2 PREDSTAVITEV OKOLJA

Tema diplomske naloge je vezana na področje celotne Slovenije, s poudarkom na Gorenjski regiji. Na Gorenjskem lahko najdemo vse tipe cest, od državnih pa do lokalnih. Ceste v tej regiji so zanimive tudi zato, ker ležijo na zelo razgibanem terenu. Vzdrževalci cest so prisotni tako na visoko ležečih cestah (na primer cesta na Vršič), kakor tudi na nižje ležečih površinah.

### **1.3 PREDPOSTAVKE IN OMEJITVE**

Problem pri vseh vrstah vzdrževalnih del na cestah v Republiki Sloveniji v veliki večini predstavlja pretočnost prometa in pa cena vzdrževanja. V današnjih časih se soočamo z velikim porastom motornih vozil na naših cestah, veliko pa je tudi dnevni migracij proti večjim mestom. Posledično to pomeni časovno daljše prometne konice, ki še dodatno otežujejo vzdrževalna dela. Vsako delovišče na cestah je namreč treba ustrezno označiti in zaščititi, s tem zmanjšamo širino vozne površine, posledično pa omejimo pretočnost prometa.

### **1.4 METODE DELA**

Metode dela, uporabljene v tej diplomski nalogi, so bile predvsem zbiranje ustrezne literature, prebiranje in preučevanje pravnih podlag, v veliki meri pa mi je pomagalo osebje enega izmed koncesionarjev za opravljanje vzdrževalnih del. To podjetje je Cestno podjetje Kranj, kasneje preimenovano v Gorenjsko gradbeno podjetje.



## 2 PRAVNA PODLAGA

Poleg vzdrževalnih ekip ima pri vzdrževanju cest in obcestnih objektov veliko vlogo tudi slovenska zakonodaja.

V Republiki Sloveniji so torej najpomembnejša dva zakona ter pravilnik, in sicer:

- Zakon o cestah,
- Zakon o pravilih cestnega prometa,
- Pravilnik o vrstah vzdrževalnih del in nivoju rednega vzdrževanju javnih cest.

Zakon o cestah opredeljuje urejanje cestne infrastrukture v Republiki Sloveniji. Pravilnik o vzdrževanju javnih cest je osnova za vse službe, ki se z vzdrževanjem ukvarjajo. Zakon o varnosti v cestnem prometu pa je temelj, kar se tiče varnosti.

Zakon o cestah kot temeljna listina ureja kategorizacijo in status vseh javnih cest ter njihove meje. Obenem tudi določa pravila in podlage za vzdrževanje in pa gradnjo javnih cest. Pomemben je tudi za to, da se zagotovi čim bolj enake pogoje za varnost vseh udeležencev v cestnem prometu na celotnem omrežju v državi.

Pravilnik o vzdrževanju javnih cest pa zajema navodila za redno ter izredno vzdrževanje cest in cestnih objektov. Pravilnik se izvaja s pomočjo koncesionarja, ki mora voditi evidenco izvedenih del. Za investitorja je ta evidenca v zaključni fazi osnova za obračun vseh opravljenih del. Pravilnik pa tudi točno določa, kaj spada pod redno vzdrževanje:

- pregledniška služba,
- vzdrževanje prometnih površin,
- vzdrževanje bankin,
- vzdrževanje odvodnjavanja,
- vzdrževanje brežin,
- vzdrževanje prometne signalizacije in opreme,
- vzdrževanje cestnih naprav in ureditev,
- vzdrževanje vegetacije,
- zagotavljanje preglednosti,
- čiščenje cest,
- vzdrževanje cestnih objektov,
- nadzor osnih obremenitev, skupnih mas in dimenzij vozil,
- intervencijski ukrepi,
- zimska služba.

### **3 GORENJSKA GRADBENA DRUŽBA D.D.**

Cestne površine v Sloveniji vzdržujejo gradbena podjetja, ki imajo pridobljeno državno koncesijo za opravljanje takega dela. Eno izmed takih podjetij je tudi Cestno podjetje Kranj d.o.o., ki se je v letošnjem letu preimenovalo v Gorenjsko gradbeno družbo d.d.

V nadaljevanju je predstavljeno omenjeno podjetje, predvsem obseg njegovega dela in pa možnosti gradenj in vzdrževanj cest v Gorenjski regiji.

#### **3.1 PREDSTAVITEV PODJETJA**

Za potrebe vzdrževanja in varstva cest je bilo Cestno podjetje Kranj ustanovljeno že leta 1962. V letu 2011 se je podjetje preimenovalo v Gorenjsko gradbeno družbo d.d. ter izločilo dejavnost nizkih gradenj v družbo Cestno podjetje Kranj d.o.o.. Tako sedaj deluje Gorenjska gradbena družba kot skupina, ki ima dve hčerinski firmi, eno za izvajanje visokih gradenj (Gradbeno podjetje Tržič d.o.o.) in eno za izvajanje nizkih gradenj (Cestno podjetje Kranj d.o.o.). V vsem tem obdobju je podjetje raslo, tako da je danes vodilno gradbeno podjetje na Gorenjskem.

V preteklih letih so bile glavne dejavnosti podjetja vzdrževanje, gradnja ter obnova cest. Danes pa je poleg osnovne dejavnosti podjetje razširilo svoje poslovanje še na gradnjo vseh vrst infrastrukturnih objektov ter vzdrževanje visokih gradenj. Podjetje skrbi tudi za prodajo, proizvodnjo ter razvoj vseh vrst asfaltnih zmesi, betonskih mešanic ter gramoznih in drobljenih agregatov.

Podjetje obenem tudi načrtuje ter projektira gradbene objekte, opravlja strojne in prevozne storitve, izdeluje kovinske konstrukcije, izdeluje talne označbe. Velika prednost podjetja je tudi lasten laboratorij, kjer izvajajo preiskave betonov, asfaltov, agregatov ter geomehanske raziskave.

Cestno podjetje Kranj d.o.o. vzdržuje 11 km hitrih, 38 km glavnih in 485 km regionalnih cest. Skupna dolžina vseh cest je 534 km. Podjetje gradi prometne objekte, izboljšuje prometne razmere in skrbi za varstvo cest.

Glavne dejavnosti podjetja tako lahko združimo v štiri skupine:

##### **1. VZDRŽEVANJE CEST**

Tu gre predvsem za redno vzdrževanje regionalnih ter magistralnih cest, obnavljanje prometnih površin, varstvo cest ter vzdrževanje in postavljanje prometne in neprometne signalizacije ter ostale cestne opreme.

## 2. GRADBENE STORITVE

Obnavljanje, gradnja ter rekonstrukcija cest, drugih prometnih površin ter dvorišč, gradnja vodovodov, kanalizacij, opornih zidov, gradnja nizkih gradenj ter svetovalni inženiring.

## 3. PROIZVODNJA TER PRODAJA GRADBENIH MATERIALOV

Podjetje proizvaja oziroma črpa ter prodaja peske, gramoz, kamne ter jalovino in beton iz lastnih resursov, iz lastne asfaltne baze pa asfaltno maso.

## 4. INŽENIRING GRADBENIH STORITEV

Družba je začela širiti svojo dejavnost na področje inženiringa gradbenih storitev v letu 2006. V začetku je bila primarna naloga inženiringa mišljena kot pridobivanje del na objektih visokih gradenj, ki jih je podjetje nato oddajalo naprej svojim podizvajalcem. Zaradi velikega obsega del na cestah pa se družba inženiringa trenutno pretežno ukvarja z inženiringom poslov nizkih gradenj.

Za poslovanje družbe je zelo pomembna tudi dejavnost proizvodnje ter pridobivanja raznih vrst materialov. Tu so v pomoč podjetju asfaltna baza Naklo, kamnolom Kamna Gorica, gramoznica Bistra ter betonarna Podbrezje, in sicer:

- asfaltna baza Naklo pokriva s svojo proizvodnjo ter vgradnjo asfaltnih mas velik del Gorenjske regije;
- eruptivne ter apnene agregate, ki se uporabljajo pri proizvodnji asfaltov, podjetje pridobiva v kamnolomu Kamna Gorica, drobljence iz tega kamnoloma pa uporabljajo za tampone, nasipe, fino planiranje in podobno;
- gramoznica Bistra za potrebe nasipov ter zasipov kanalizacij pridobiva gramozno steno. Za zasipanje cevi, fino planiranje ter krogle pri zasipu ponikovalnic pa v gramoznici pridobivajo sejan gramoz. S pomočjo drobilnih ter sejalnih naprav v gramoznici pridobivajo tudi druge frakcije materialov;
- različne vrste betonov pa za potrebe podjetja proizvajajo v betonarni Podbrezje. Za potrebe podjetja je v betonarni na voljo tudi separiran (pran) pesek, ki se uporablja za izdelavo betona in malte.

Delavci cestnega podjetja dnevno pregledujejo stanje cest ter po potrebi ukrepajo. Odpravljajo poškodbe na voziščih ter napravah za odvodnjavanje, skrbijo za obnavljanje talne ter vertikalne signalizacije, pomembna dejavnost pa je tudi košnja in obsekovanje dreves.

V decembru leta 2001 je Cestno podjetje Kranj podpisalo z Republiko Slovenijo koncesijski pogodbi za gospodarsko izkoriščanje mineralnih surovin za dobo 20 let:

- koncesijsko pogodbo za izkoriščanje kamnoloma v Kamni Gorici, in
- koncesijsko pogodbo za izkoriščanje gramoznice Bistrica pri Naklem.

Kot koncesionar družba plačuje dajatve. Plačuje jih v razmerju 50% državi ter 50% občini. Dajatve se plačujejo enkrat letno, in sicer za preteklo leto.

Podjetje je v avgustu 2009 podpisalo tudi koncesijo za vzdrževanje cest za obdobje treh let. Po preteku teh treh let bodo podeljene nove koncesije za daljše obdobje, vendar bo zmanjšano število koncesionarjev. Nove koncesije bo tako dobilo le pet novih koncesionarjev.

Ker dolgoročno vzdrževanje cest tako ni zagotovljeno vsem cestnim podjetjem, med katerimi je tudi Cestno podjetje Kranj, se bodo morala podjetja v teh prvih treh letih dokazati ter upravičiti zaupanje.

Pri svojem delu podjetje posveča veliko skrb tudi okolju. V veliki meri se z varovanjem okolja ukvarja gramoznica Bistra, kjer ima družba center za zbiranje in predelavo gradbenih odpadkov.

Ob skrbi za okolje družba posveča veliko pozornost tudi tehnološkemu razvoju, ki omogoča kvalitetne ter sodobne storitve. Ker je gradbeništvo zelo povezano s pojmom ekologija, se v podjetju trudijo iskati novih možnosti za zmanjšanje negativnih vplivov na okolje. Pri izvedbi ter načrtovanju gradbenih del se družba trudi vgrajevati okolju prijazne ter po možnosti obnovljive vire ter materiale, velik poudarek pa daje tudi na ravnanju energijo. Na ekologijo gleda podjetje tudi z vidika voznega in strojnega parka, saj redno menja iztrošene ter zastarele stroje z novimi, okolju bolj prijaznimi stroji.

Pomemben del družbe, tako z ekološkega kot tudi operativnega dela družbe, je tudi gramoznica Bistra. Kot že omenjeno, je to center za zbiranje in predelavo nevarnih gradbenih odpadkov, ki pripomore k manjšemu onesnaževanju okolja ter zmanjšanju vnosa škodljivih emisij v ozračje. To gramoznica Bistra lahko doseže s tem, ko del odpadkov iz gradbišč predela, da se lahko ponovno vgradijo v gradbene agregate.

## 4 CESTE NA GORENJSKEM

Gorenjska regija pozna vse tipe cest. Skozi to regijo potekajo tako državne, kot tudi lokalne ceste. Zelo pomembna je avtocesta ki poteka skozi gorenjsko regijo, ne smemo pa zanemariti tudi vseh drugih tipov državnih ter lokalnih cest.

V gorenjski regiji se tako lahko vozimo po avtocesti, trenutno tudi še po hitri cesti, glavnih ter regionalnih cestah. V omenjeni regiji pa je tudi veliko število lokalnih cest, ki skrbijo za povezave med naselji znotraj občin regije.

Na splošno so ceste v gorenjski regiji (tako kot tudi po vsej Sloveniji) namenjene povezovanju med kraji, predvsem za dnevne migracije prebivalcev na delovna mesta. Zelo obremenjene pa so tudi v turistični sezoni, tako letni kot zimski. Njen geografski položaj je namreč kot nekakšen most med severno Evropo in obalo Jadranskega morja poleti, ter med zimskimi središči severne Gorenjske s prestolnico in ostalimi deli vzhodne Slovenije pozimi.

### 4.1 DRŽAVNE CESTE

Poznamo več vrst državnih cest, ki jih znotraj kategorij (na primer glavne ceste, regionalne ceste ...) delimo še na rede (na primer 1. red, 2. red ...). Vsi ti tipi cest so med seboj razdeljeni glede na njihovo namembnost. To je, za kakšen tip prometa so namenjene, kaj povezujejo ter kaj cesta vsebuje.

V splošnem je javna cesta namenjena predvsem povezovanju. Le ta povezuje regije države, pomembnejše kraje v državi, povezuje državo z regijami in kraji v sosednjih državah ter pomembnejše kraje znotraj regije.

Na javnih cestah se lahko izvaja le cestni promet. Te ceste se lahko uporabljajo tudi za druge namene, vendar le v primerih ter pod določenimi pogoji, ki ustrezajo predpisom, ki urejajo javne ceste.

Spodaj so naštetni vsi tipi ter redi javnih cest. Poleg opisa ceste je naveden tudi podroben opis, kaj določena cesta povezuje. Spodnji opisi so povzeti iz slovenske zakonodaje.

#### **AVTOCESTE**

(označujemo jih s kratico AC) so namenjene daljinskemu prometu motornih vozil in so sestavni del avtocestnih povezav s sosednjimi državami; njihov sestavni del so tudi posebej zgrajeni priključki nanje.

#### **HITRE CESTE**

(označujemo jih s kratico HC) so rezervirane za promet motornih vozil in s svojimi prometno-tehničnimi elementi omogočajo hitro odvijanje daljinskega prometa med

najpomembnejšimi središči regionalnega pomena; navezujejo se na avtoceste v državi in na cestne sisteme sosednjih držav; njihov sestavni del so tudi posebej zgrajeni priključki nanje.

#### **GLAVNE CESTE I. REDA**

(označujemo jih s kratico G1) so namenjene prometnemu povezovanju med pomembnejšimi središči regionalnega pomena; navezujejo se na ceste enake ali višje kategorije v državi in na cestne sisteme sosednjih držav; njihov sestavni del so tudi posebni priključki nanje, če so zgrajeni.

#### **GLAVNE CESTE II. REDA**

(označujemo jih s kratico G2) so namenjene prometnemu povezovanju med središči regionalnega pomena in navezovanju prometa na državne ceste enake ali višje kategorije; njihov sestavni del so tudi posebni priključki nanje, če so zgrajeni.

#### **REGIONALNE CESTE I. REDA**

(označujemo jih s kratico R1) so namenjene prometnemu povezovanju pomembnejših središč lokalnih skupnosti in navezovanju prometa na državne ceste enake ali višje kategorije; njihov sestavni del so tudi posebni priključki nanjo, če so zgrajeni.

#### **REGIONALNE CESTE II. REDA**

(označujemo jih s kratico R2) so namenjene prometnemu povezovanju središč lokalnih skupnosti in navezovanju prometa na državne ceste enake ali višje kategorije.

#### **REGIONALNE CESTE III. REDA**

(označujemo jih s kratico R3) so namenjene prometnemu povezovanju središč lokalnih skupnosti, za državo pomembnih turističnih (turistične ceste, s skrajšano oznako RT) in obmejnih območij ter mejnih prehodov z državnimi cestami enake ali višje kategorije, kadar po predpisanih merilih za kategorizacijo ne dosežejo višje kategorije.

Da bi bolje razumeli kaj javne ceste so, je v Uradnem listu Republike Slovenije objavljen tudi pojem in statut javnih cest.

»Javne ceste so prometne površine splošnega pomena za cestni promet (v nadaljnjem besedilu: promet), ki jih lahko vsak prosto uporablja na način in pod pogoji, določenimi s predpisi, ki urejajo javne ceste in varnost prometa na njih.

Javne ceste so javno dobro in so izven pravnega prometa. Na njih ni mogoče pridobiti lastninske pravice s priposestvanjem ali drugih stvarnih pravic.

Ne glede na določbo prejšnjega odstavka je na javni cesti mogoče pridobiti služnost za napeljevanje vodovoda in kanalizacije, električnih, telefonskih in telegrafskih napeljav, plinovodov ter podobnih objektov in naprav javnega pomena, pod pogoji,

določenimi s predpisi, ki urejajo javne ceste.

Na prometnih površinah zunaj vozišča javne ceste in na površinah ob njej, ki so določene za opravljanje dejavnosti namenjenih udeležencem v prometu (v nadaljnjem besedilu: spremljajoče dejavnosti), je mogoče za opravljanje takih dejavnosti pridobiti posebno pravico uporabe.«

Ker so vse javne ceste javno dobro, morajo biti temu primerno zgrajene ter vzdrževane. To zahteva tudi Zakon o javnih cestah, ki navaja, kako in na kakšen način morajo biti vse javne ceste zgrajene ter vzdrževane, in sicer:

- »Javne ceste morajo biti grajene in vzdrževane tako, da jih ob upoštevanju prometnih pravil in posebnih pogojev za odvijanje prometa, na primer slabih vremenskih razmer, lahko varno uporabljajo vsi uporabniki cest, ki so jim namenjene.«
- »Kadar zaradi prostorskih, okoljevarstvenih, tehničnih ali ekonomskih razlogov javne ceste ali njenega dela ni mogoče zgraditi z elementi, ki v celoti ustrezajo njenemu prometnemu pomenu in vrstam prometa, ki jim je namenjena, se lahko zgradi s slabšimi elementi, katerih vrednosti pa ne smejo biti nižje od še dopustnih za isto kategorijo javne ceste. Tako zgrajena javna cesta ali njen del mora biti opremljena s prometno signalizacijo, ki udeležence v prometu pravočasno opozarja na spremenjene razmere za varno odvijanje prometa.«

Javna cesta pa ni le cestišče, temveč k pojmu javna cesta prištevamo še cestni svet, cestno telo, brežino ceste, cestne objekte, prometno signalizacijo ter opremo, razsvetlavo, cestne priključke, naprave za odvodnjavanje ter servisne in funkcionalne površine.

Javno cesto torej sestavljajo:

- CESTNI SVET je zemljišče, katerega mejo na podlagi predpisov o projektiranju javnih cest določajo linije med skrajnimi točkami prečnega in vzdolžnega profila cestnega telesa, vključno z napravami za odvodnjavanje. Meja cestnega sveta poteka največ 2 metra od linij skrajnih točk, vključno z napravami za odvodnjavanje, pri avtocestah največ 2 metra od varovalne ograje, pri predorih pa največ 5 metrov od stika predorske cevi z brežino, merjeno pravokotno na os ceste;
- CESTNO TELO je del javne ceste, ki ga sestavlja cestišče z nasipi in vkopi;
- CESTIŠČE je del javne ceste, ki ga sestavljajo vozišče, odstavní in ločilni pasovi, kolesarske steze, pločniki, bankine, naprave za odvodnjavanje, če so tik ob vozišču, ter zračni prostor v višini 7 metrov, merjeno od točke na osi vozišča;
- BREŽINE CESTE je zgrajena nagnjena površina zemljišča ob cestišču do izteka v naravno površino;

- CESTNI OBJEKTI so mostovi, viadukti, podvozi, nadvozi, prepusti, predori, galerije, podporne in oporne konstrukcije ter podhodi in nadhodi.
- PROMETNA SIGNALIZACIJA IN PROMETNA OPREMA: prometna signalizacija so sredstva in naprave, s katerimi se zagotavlja izvajanje prometnih pravil in varnosti prometa, ter jo sestavljajo prometni znaki in druga sredstva in naprave za vodenje in zavarovanje prometa na cesti ter turistična in druga obvestilna signalizacija. Prometna oprema so sredstva in naprave za označevanje roba vozišča in vodenje prometa (smerniki, snežni koli, ogledala, zapornice, markerji, stožci, varovalne in varnostne ograje in podobno) ter sredstva in naprave za prisilno ustavljanje vozil;
- CESTNA RAZSVETLJAVA so predvsem ulične svetilke ter druga svetlobna telesa, ki osvetljujejo vozno površino;
- CESTNI PRIKLJUČKI DO MEJE CESTNEGA SVETA so del javne ceste, s katerim se javna cesta iste ali nižje kategorije ali nekategorizirana cesta ali druga površina navezuje na to cesto;
- NAPRAVE ZA ODVODNJAVANJE CESTE so naprave za zbiranje, odvajanje oziroma preusmerjanje površinske in talne vode (odvodni jarki, koritnice, mulde, plitve in globoke drenaže, jaški, prepusti, kanalizacijski vodi in naprave, vodnjaki, ponikalnice in podobno);
- SERVISNE PROMETNE POVRŠINE so počivališča, parkirišča in avtobusno obračališče ter podobno;
- SERVISNE POVRŠINE Z OBJEKTI IN NAPRAVAMI ZA UPRAVLJANJE IN VZDRŽEVANJE CEST TER NADZOR PROMETA;
- FUNKCIONALNE POVRŠINE ZA UMESTITEV CESTNIH NAPRAV, OBJEKTOV IN DRUGIH UREDITEV, namenjenih varnosti, vodenju in nadzoru prometa, vozil ter voznikov, zaščiti ceste in cestnega telesa ter zemljišč in preprečevanju škodljivih emisij prometa.

## 4.2 GLAVNE CESTE

Kot že omenjeno, se vse javne ceste med seboj delijo glede na namembnost. Zakon o cestah nam pove, za kateri red glavne ceste gre glede na njeno namembnost. Ločimo torej:

- GLAVNA CESTA I. REDA je državna cesta, namenjena prometnemu povezovanju med središči regionalnega pomena; navezuje se na ceste enake ali višje kategorije v državi in na cestni sistem sosednjih držav; njen sestavni del so tudi posebni priključki nanjo, če so zgrajeni;
- GLAVNA CESTA II. REDA je državna cesta, namenjena prometnemu povezovanju med večjimi središči lokalnih skupnosti in navezovanju prometa na državne ceste enake ali višje kategorije ter vzporednim povezavam



avtocestam in hitrim cestam; navezuje se na ceste enake ali višje kategorije v državi in na cestni sistem sosednjih držav; njen sestavni del so tudi posebni priključki nanjo, če so zgrajeni.

### **4.3 REGIONALNE CESTE**

Regionalne ceste ki jih delimo na tri različne rede, so namenjene predvsem povezovanju središč različnih regij. Pomembne pa so tudi za povezovanje večjih mest znotraj ene regije in povezovanju središč z različnimi turističnimi središči. Povezujejo tudi omenjena središča z državnimi cestami.

### **4.4 LOKALNE CESTE**

Poznamo pa tudi lokalne ceste. To so občinske javne ceste, namenjene so predvsem povezovanju naselij znotraj občine, pa tudi povezovanju z naselji, ki pripadajo drugim občinam. Lokalne ceste so pomembne tudi za povezavo z drugimi javnimi cestami enake ali pa višje kategorije.

## 5 VZDRŽEVANJE CEST

Letno vzdrževanje cest se začne spomladi, ko je potrebno sanirati morebitne poškodbe cestišča zaradi vpliva mraza, ledu, vode in podobno med zimskim časom. Vzdrževalna ter sanacijska dela je potrebno izvajati v obdobju, ko so vremenske razmere za tako delo najbolj ugodne. Praviloma je to poleti. Namen vzdrževalnih del je zagotoviti uporabnikom cest varno uporabo le-teh. Pod osnovna vzdrževalna dela spadajo čiščenje cest ter naprav za odvodnjavanje, popravilo morebitnih poškodb na cestišču, košnja trave, popravilo cestne signalizacije in podobno.

Jeseni, proti koncu obdobja letnega vzdrževanja cest, pa je potrebno ceste pripraviti na zimsko obdobje ter na zimsko-vzdrževalna dela. Sem spada predvsem ureditev jarkov za odvodnjavanje, da se prepreči škodljiv vpliv vode.

Primer označevanja vzdrževalnih del na cesti ali ob njej



Slika 1: Oznaka za delo na cesti (Vir: <http://gutnik.si/vzdrzevanje.html>)

Med obnovitvena dela na cestah sodijo zlasti:

- dograditev ali zamenjava voziščne konstrukcije,
- preplastitve ali asfaltne prevleke vozišč,
- ojačanje voziščne konstrukcije,
- obsežnejše postavljanje novih ali nadomestitve obstoječih cestnih naprav in ureditev,
- obsežnejše postavljanje nove ali nadomestitve obstoječe prometne opreme,
- obsežnejše postavljanje nove ali nadomestitve obstoječe prometne signalizacije,
- sanacija ali dograditev naprav za odvodnjavanje,
- sanacije ali preureditve brežin,
- ozelenitve zaradi zaščite ceste in ureditve okolice,
- sanacije plazov, usadov, posedkov, izpodjedanj in drugih večjih poškodb ceste,

- posamezne korekcije geometrijskih elementov ceste (krivine, prečni nagib),
- preureditve ceste (manjše korekcije križišč, dograditev ločilnih in robnih pasov, bankin, kolesarskih stez, pločnikov v naseljih, zagotovitev preglednosti in podobno).

## 5.1 REDNO VZDRŽEVANJE

Redno vzdrževanje cest je izrednega pomena za varnost v prometu za vse njegove udeležence, zmanjšuje pa tudi stroške morebitnega kasnejšega izrednega vzdrževanja. Pojem redno vzdrževanje cest pozna tudi Zakon o javnih cestah in je kot tak obvezen za vse (pogodbene) vzdrževalce.

Redno vzdrževanje se izvaja v skladu z izvedbenim programom vzdrževanja. Izvajalec rednega vzdrževanja je dolžan o svojem delu voditi evidenco, iz katere mora biti razvidno, kdaj in katera dela so bila opravljena, obseg in trajanje teh del, potrošnja materialov, uporabljena delovna sila in mehanizacija ter drugi pomembni podatki o opravljenih delih. Redna vzdrževalna dela se praviloma opravljajo v času manjšega prometa in po možnosti brez omejitev prometa.

Redno vzdrževanje pa se deli na več sklopov, in sicer na:

### 1. REDNO VZDRŽEVANJE PROMETNIH POVRŠIN

Redno vzdrževanje prometnih površin, ki so sestavni del javne ceste, obsega čiščenje teh površin ter popravila lokalnih poškodb, kot so krpanje udarnih jam in mrežastih razpok oziroma polaganje asfaltne prevleke, kjer je to racionalnejše, zalivanje posameznih razpok, stikov in reg, rezkanje zglajenih asfaltnih površin ali posipanje s peskom ter popravila drugih podobnih poškodb.

Prometne površine morajo biti vzdrževane tako, da je omogočen varen in neoviran promet. Poškodbe prometnih površin se praviloma popravljajo z enakim materialom, iz katerega je obstoječa konstrukcija. Izjemoma, kadar zaradi neugodnih vremenskih ali drugih okoliščin to ni možno, se lahko poškodbe začasno popravijo tudi z drugim primernim materialom.

### 2. REDNO VZDRŽEVANJE BANKIN

Kota bankine ne sme biti višja od kote roba vozišča, niti nižja več kot 3 cm. Prečni naklon bankine mora omogočati odtok vode z vozišča, in ne sme biti manjši kot 4% in ne večji kot 10%. Bankina mora biti poravnana in utrjena. Vidne in dostopne morajo biti prometna signalizacija in oprema ter cestne naprave in ureditve na bankinah.

### 3. REDNO VZDRŽEVANJE ODVODNJAVANJA

Z območja ceste mora biti omogočen odtok površinskih in talnih voda. Preprečeno mora biti pritekanje vode in nanašanje naplavin z brežin in cestnih priključkov na vozišče. Naprave za odvodnjavanje je treba vzdrževati in čistiti tako, da ne puščajo,

da na njih ali v njih voda ne zastaja in da je z vseh sestavnih delov ceste zagotovljeno regulirano odvajanje vode.

#### **4. REDNO VZDRŽEVANJE BREŽIN**

Brežine usekov, zasekov in nasipov morajo biti vzdrževane tako, da sta zagotovljena določen nagib in oblika, da se na njih stalno utrjuje ali odstranjuje nestabilni material ter da so tehnične in biološke zaščitne ureditve (zaščitna vegetacija, zaščitne mreže ter druge naprave in ureditve za zadrževanje nestabilnega materiala) v takšnem stanju, da je zagotovljeno učinkovito zavarovanje brežin in ceste.

#### **5. REDNO VZDRŽEVANJE PROMETNE SIGNALIZACIJE IN OPREME**

Redno vzdrževanje prometne signalizacije in opreme obsega čiščenje ter dopolnitve, nadomestitve ali popravila dotrajane, poškodovane, pomanjkljive ali izginule prometne signalizacije in opreme ter njihovih nosilnih konstrukcij. Prometna signalizacija in oprema na cestah morata biti redno vzdrževani tako, da je zagotovljeno njuno brežhibno delovanje in vidnost ter da izpolnjujeta zahteve Zakona o varnosti cestnega prometa (Uradni list RS, št. 30/98) in predpisa o prometni signalizaciji in opremi cest.

#### **6. REDNO VZDRŽEVANJE CESTNIH NAPRAV IN UREDITEV**

Cestne naprave in ureditve morajo biti vzdrževane tako, da je zagotovljeno njihovo brežhibno delovanje in omogočena normalna uporaba. Vzroke, ki to preprečujejo, je treba nemudoma odpraviti, če to ni mogoče, pa izvesti ustrezne začasne rešitve in ustrezne zavarovalne ukrepe.

Posebne naprave in kontrolni sistemi, ki so vgrajeni v cesto, in so namenjeni urejanju in nadzoru prometa, nadzoru nad stanjem ceste, meritvam, obveščanju, pobiranju cestnine, telekomunikacijske naprave, energetske kabli, prezračevalne, zaščitne in varnostne naprave ter ureditve in naprave na počivališčih morajo biti vzdrževani v skladu z navodili in predpisi za delovanje teh naprav.

#### **7. REDNO VZDRŽEVANJE VEGETACIJE**

Na površinah, ki so sestavni del ceste, se vegetacijo kosi, obrezuje in seka najmanj v takem obsegu, da sta zagotovljena prost profil ceste in predpisana preglednost, da sta omogočena pregled in dostop do cestnih objektov, da so vidne in dostopne prometna signalizacija, prometna oprema ter cestne naprave in ureditve. Vzdrževati je treba tudi cesti bližnja drevesa, ki lahko ogrožajo cesto in promet na njej. Na cestnih površinah izven območja cestišča se kosi najmanj enkrat letno.

Vegetacijo se mora vzdrževati v skladu s pravili stroke. Okolju neprijaznih sredstev za zatiranje rasti vegetacije ni dovoljeno uporabljati.

#### **8. ZAGOTAVLJANJE PREGLEDNOSTI**

Polja preglednosti, določena s preglednim trikotnikom in pregledno bermo, morajo

biti vzdrževana tako, da je zagotovljena s predpisom določena preglednost, izjemoma, če to ni mogoče, pa tako, da je glede na terenske razmere zagotovljena največja možna preglednost.

## **9. ČIŠČENJE CEST**

Vsi sestavni deli ceste se čistijo tako, da se odstrani vse, kar lahko negativno vpliva na varnost prometa, funkcionalnost in urejen videz ceste ter varovanje okolja.

## **10. REDNO VZDRŽEVANJE CESTNIH OBJEKTOV**

Cestni objekti se redno vzdržujejo tako, da se na objektu in prostoru okoli objekta pravočasno ugotovijo in odpravijo vzroki, ki lahko negativno vplivajo na stabilnost, funkcionalnost in trajnost objekta ter varnost prometa.

Med dela rednega vzdrževanja cestnih objektov sodi zlasti čiščenje:

- prometnih površin in prometne opreme na objektu,
- prostora neposredno okoli objekta,
- ležišč, dilatacij, členkov in drugih dostopnih delov objekta,
- naprav za odvodnjavanje,
- naplavin, nanosov in drugega materiala, ki lahko ogroža objekt ali promet. Sem spadajo tudi manjša popravila
- poškodb prometnih površin (krpanje udarnih jam, zalivanje razpok, rezkanje neravnin),
- posameznih manjših poškodb na konstrukcijskih delih objekta (krpanje odkruškov, zapolnjevanje fug, popravila zaščitne plasti armature itd.),
- protikorozijske zaščite,
- hidroizolacije in odvodnjavanja,
- izpodjedenih delov stebrov, opornih in podpornih konstrukcij.

Med obnovitvena dela na cestnih objektih sodijo zlasti:

- sanacije posameznih konstrukcijskih elementov,
- sanacija vozišča,
- sanacija ali dograditev hidroizolacije,
- sanacija ali dograditev odvodnjavanja z objekta,
- sanacija predorskih oblog,
- sanacija opornih in podpornih konstrukcij,
- sanacije ali zamenjave cestnih naprav in ureditev na objektih,
- popravila ali zamenjave ležišč, členkov in dilatacij,
- prenove antikorozivne zaščite jeklenih konstrukcij,
- prenove površinske zaščite betonskih konstrukcij.

Redno vzdrževanje je tako imenovana obvezna gospodarska služba. Obsega dela,

ki ohranjajo javne ceste v stanju, ki zagotavlja varnost in prevoznost cest, nadzor nad stanjem cest s cestnim svetom ter zagotavlja pretočnost prometa ob naravnih ali pa prometnih nesrečah.

Občine vzdržujejo javne ceste znotraj njihovih meja. Vzdržujejo torej vse prometne površine, obenem pa skrbijo tudi za vzdrževanje vseh objektov ali naprav na, ob ali pa nad voziščem javne ceste, ki so v funkciji javnih površin znotraj mej občine.

K tem objektom in napravam prištevamo:

- odstavne pasove, odstavne niše, parkirne površine, avtobusna postajališča in podobne prometne površine, namenjene odvijanju prometa v naselju,
- podhode in nadhode za pešce ali kolesarje,
- cestno razsvetljavo, semaforje ter drugo prometno signalizacijo z zunanjo ali notranjo osvetlitvijo s pripadajočim napajanjem, vključno z oskrbo z električno energijo,
- kolesarske steze in pločnike,
- zelene površine in urbano opremo v območju cestnega sveta.

Pregledovanje varnosti cest pomeni reden periodičen pregled lastnosti in pomanjkljivosti cestnih odsekov, po katerih poteka promet, in ki s stališča prometne varnosti narekujejo izvedbo vzdrževalnih ali investicijskih vzdrževalnih del za preprečevanje prometnih nesreč.

Pregledovanje varnosti cest se izvaja redno na cestnih odsekih, po katerih poteka promet, zato da odkrijemo karakteristike, ki vplivajo na prometno varnost in preprečevanja prometnih nesreč.

Redna pregledovanja varnosti cest izvajajo imenovani presojevalci varnosti cest. Pogostost pregledov mora zagotavljati primerno raven prometne varnosti cestne infrastrukture, zato se pregledi opravljajo najmanj vsakih pet let, v primeru ugotovljene slabše prometne varnosti pa se takšni odseki ali točke rešujejo urgentno.

Pri letnem vzdrževanju cest so zelo pomembni materiali, ki so v uporabi pri vzdrževanju. Da je sanacija opravljena čim bolj kakovostno ter neopazno, se najpogosteje uporabljajo materiali, ki so že v osnovi vgrajeni v cestišče. Izjema je le takrat, kadar je vzdrževanje potrebno zaradi slabega materiala, ki je bil vgrajen v začetku gradnje. Takrat se za sanacijo uporabi primernejši in kvalitetnejši material.

Pri izbiri materiala (kamnita zrna, veziva itd.), ki se uporablja pri sanaciji, je potrebno upoštevati tudi okoliščine sanacije ter tipa ceste. Tu mislim predvsem na pretočnost prometa ter obremenitve cestišča.

### **KAMNITA ZRNA**

Karakteristike kamnitih zrn morajo ustrezati tipu ceste ter njenim obremenitvam. To

je, bolj kot je cesta obremenjena, boljše mehanske kakovosti morajo biti kamnita zrna. To pomeni, da morajo biti zrna čim bolj ostra ter odporna proti zglajevanju in drobljenju. S tem se poveča oprijemljivost cestišča.

## **VEZIVA**

Pri vzdrževanju cest se uporabljajo v veliki meri le bitumenska veziva, hidravlična veziva (cementi) pa se uporabljajo pri sanaciji objektov. Bitumenska veziva se lahko uporabljajo za neposredna popravila na cesti ali pa kot komponenta drugim materialom, ki se vgrajujejo v cestišče.

### **5.1.1 POSTOPKI PRI REDNEM VZDRŽEVANJU**

Izbira postopka za sanacijo cestišča je odvisna predvsem od tipa poškodbe in pa karakteristik odseka, kjer se sanacija opravlja. V veliki meri na postopek vpliva tudi izbira materialov glede na pričakovano dobo trajanja saniranega odseka.

Sanirani odsek mora imeti vsaj podobne lastnosti (ravnost, tornost ...) kot najbližji odsek cestišča, ki ga ne saniramo.

#### **5.1.1.1 PRIPRAVA PODLAGE**

Vzdrževanje cestišča je v veliki meri odvisno od priprave podlage. Tako je iz odseka, kjer se bo opravljala sanacija, potrebno odstraniti vse, kar bi lahko negativno vplivalo na varnost prometa ter udeležencev v prometu, na uporabnost ceste ter ne nazadnje na varovanje okolja.

Pri vsakem sanacijskem postopku je potrebno pripraviti ustrezno podlago. Območje je potrebno ustrezno očistiti vseh nečistoč, predvsem pa vode. Čistimo lahko z ročnimi ali strojnimi krtačami, industrijskimi sesalci, včasih pa je potrebno očistiti tudi z močnejšim curkom vode.

Vse to je potrebno zaradi materialov, ki se bodo vgradili naknadno. Bituminizirane zmesi ali cementno-betonske mešanice se namreč ne bodo sprijele z neočiščeno podlago, kar pomeni, da odsek ne bo saniran.

Podoben problem je tudi pri vodi. Področje sanacije je potrebno dobro izsušiti. Če se sanira z vročo bituminizirano zmesjo, se lahko ustvari plast, ki deluje kot emulzija. To pa pomeni, da se nova plast ne bo sprijela z obstoječo staro plastjo. Velik problem predstavljajo tudi visoke temperature. Ko se voda zaradi visoke temperature v podlagi upari, lahko na cestišču nastanejo mehurji.

Posebno pozornost je potrebno posvetiti tudi odsekom, ki so prepojeni ali premazani z nevarnimi snovmi. Sem spadajo predvsem razna motorna olja, kemikalije in goriva. Le-ta je potrebno z raznimi vpojnimi sredstvi odstraniti iz cestišča, po potrebi pa je treba podlago tudi odstraniti.

Pri vzdrževanju cest poznamo tudi preglednika. Le-ta je dolžan opravljati manjša

vzdrževalna dela, predvsem pa pregledovati ceste ter o morebitnih poškodbah cestišča ali vseh delov ceste obvestiti pristojne vzdrževalne službe. Da bi bile naloge preglednika kar se da točno opredeljene, pa so njegove obveznosti podrobno opisane tudi v zakonu.

Sama priprava podlage je odvisna predvsem od tipa poškodbe ter razlogov za njen nastanek. Za lažje razumevanje nastanka in sanacije poškodbe, pa je potrebno poznati osnovne pojme in izraze, ki se uporabljajo pri sanacijah in vzdrževanju:

#### **ASFALтна KROVNA PLAST**

Je vrhnji del voziščne konstrukcije in sestoji iz obrabne plasti in vezane zgornje nosilne plasti ali iz nosilno-obrabne plasti asfaltne zmesi.

#### **ASFALтна OBRABNA PLAST**

Je vrhnja plast voziščne konstrukcije iz zmesi kamnitih zrn določene sestave (polnilo, pesek, drobir, prod) in bitumenskega veziva.

#### **DOBA TRAJANJA**

Je obdobje, v katerem se lastnosti materiala v voziščni konstrukciji ohranijo na ravni, ki pomeni izpolnitev zahtevanih lastnosti voziščne konstrukcije v uporabi, če je ta pravilno vzdrževana.

#### **GRBINA**

Je na majhno površino omejeno preoblikovanje asfaltne zmesi/neppravilno oblikovan nariv, ki nastane zaradi velikih vodoravnih sil pod kolesi vozil.

#### **GREBEN**

Je v širino omejeno prečno preoblikovanje asfaltne zmesi/dvig na vozni površini med in/ali ob kolesnici, v smeri vožnje, ki nastane zaradi velikih obremenitev z vozili.

#### **KOLESNICA**

Je vzdolžni žleb, ki nastane v območju kolesnih sledi zaradi preoblikovanja v voziščno konstrukcijo in/ali podlago vgrajenega materiala.

#### **KRUŠENJE**

Je razgraditev/način odpadanja posameznih zrn ali delcev asfaltne zmesi z vozne površine ali na robu vozne površine (ob bankini).

#### **LUŠČENJE**

Je način odstopanja/ločevanja plasti asfaltne zmesi od površine podložne plasti.

#### **MREŽASTE RAZPOKE**

So zgoščene razpoke, povezane v obliki mreže; velikost zank v mreži je lahko različna.



**NERAVNINA**

Je odstopanje dejanske oblike površine vozišča ali posamezne plasti v voziščni konstrukciji od načrtovane oblike.

**OBNOVA**

Je ponovna vzpostavitev utrditve obstoječe ceste ali njenih delov z ojačitvijo ali odstranitvijo določenih delov (brez pridobivanja zemljišča), če je prizadetih več plasti, ne samo obrabna plast.

**OBRABA**

Je seštevek oddrgnjenih ali oddrobljenih in izločenih (iztrganih, izluženih) delcev iz obrabne plasti (drobcev in odlomkov zrn ali zrn) zaradi mehanskih vzrokov, tudi v povezavi z vplivi vremena.

**OJAČITEV**

Pomeni vgraditev več dodatnih plasti na obstoječo voziščno konstrukcijo za izboljšanje njene nosilnosti in/ali ohranitev njene uporabnosti na primerni ravni.

**PERILNIK**

So na majhnih, enakomernih razmikih na vozni površini valovito oblikovane neravnine v smeri vožnje, predvsem v območju kolesnic.

**PODLAGA**

Je območje pod plastjo, ki je v pripravi za gradnjo, ali je že zgrajena.

**POPRAVILO**

Je skupni pojem za ukrepe za nadomestitev slabih ali poškodovanih mest na vozni površini, ki se občasno ponavljajo.

**POSEDEK**

Je navpičen, navzdol usmerjen premik vozne površine zaradi spremembe v podlagi.

**POVES**

Je navpičen, navzdol usmerjen premik roba vozne površine.

**POVEZANOST PLASTI**

Je trdna povezava (zlepljenje in zazobljenje), ki preprečuje premike med plastmi pod prometnimi in klimatskimi obremenitvami (krčenje, pogojeno s temperaturo).

**PREOBLIKOVANJE**

Je sprememba oblike in/ali prostornine zaradi učinkovanja prometnih obremenitev in/ali temperaturnih sprememb; je lahko trajno ali povratno.

**PREPLASTITEV**

Pomeni vgraditev neprekinjene plasti z enakomerno sestavo asfaltne zmesi, ki sledi neravninam podložne plasti, ali pa jih izravna.

**RAZGRADITEV**

Je poškodba, ki nastane zaradi prekoračitve sil vezanja, pretežno v obliki iztrganja posameznih kamnitih zrn, bitumenske malte ali asfaltne zmesi iz obrabne plasti.

**RAZPOKA**

Je posamezen ozek do zevajoč prelom v asfaltni plasti, različno oblikovan, ki lahko sega globoko v vezano plast/asfaltno zmes.

**REDNO VZDRŽEVANJE**

Je skupni pojem za ukrepe manjšega obsega in hitre gradbenotehnične posege, primerne in potrebne za zagotovitev varne in udobne vožnje ter začasno ohranitev obrabne plasti (substance); praviloma morajo biti primerni ukrepi izvršeni takoj, ko poškodba nastane.

**REGA/STIK**

Je prostor/žlebič med dvema površinama/gradbenima elementoma ali v njiju, ki je pri delu pogojen ali načrtovan.

**SREDINSKI STIK**

Je stik plasti asfaltnih zmesi na vozni površini med prometnima pasovoma.

**STARANJE**

Pomeni postopno spremembo lastnosti gradbenih materialov zaradi fizikalnih in/ali kemičnih učinkov; pretežno pomeni poslabšanje mehanskih lastnosti materiala.

**UDARNA JAMA**

Je omejena poškodba asfaltne obrabne ali krovne plasti (lokalnega značaja); zaradi izdrtega materiala nastane na vozni površini jama z ostrimi robovi.

**VOZNA POVRŠINA**

Je enakomerno neprekinjeno utrjena površina, primerna za vožnjo vozil.

**ZALITJE RAZPOKE**

Pomeni vnos primerne bitumenske zmesi v razpoko za zaščito pred pronicanjem vode in vdiranjem nesnage/nestisljivih snovi v razpoko.

**ZGLAJENO VOZIŠČE**

Je vozna površina z zmanjšano torno sposobnostjo.

**ŽLEB**

Je odprt vzdolžni element za odvodnjavanje z majhno širino in globino.

Da bi lažje razumeli pojem vzdrževanje cest, pa je potrebno poznati tudi poškodbe vozišča, tipe le-teh in vzroke zanje.

Materiali, ki so vgrajeni v voziščno konstrukcijo, so izpostavljeni različnim zunanjim vplivom. Na njih vplivajo prometne obremenitve, pomemben dejavnik pa so tudi

klimatske obremenitve. Po določenem obdobju, se pokažejo tudi značilnosti podlage, na katero je vgrajena voziščna konstrukcija. Glede na vse naštetu, se prej ali slej voziščna konstrukcija začne spreminjati, pokažejo se spremembe. Te pa so praviloma posledica:

- obrabe zaradi normalne uporabe vozišča,
- vgrajevanja neprimernih materialov,
- specifične zunanje obremenitve,
- namernega ali nenamernega poškodovanja vozne površine.

Navadno takšne spremembe vozišča opredelimo kot poškodbe.

Osnovni vzroki za nastanek poškodb, navedenih zgoraj, določajo vrsto in obseg poškodb. Sam obseg poškodbe pa je odvisen predvsem od pretečenega časa od nastanka poškodbe. Za udobno ter varno vožnjo je potrebno nastale poškodbe sanirati čim prej, v skrajnem primeru tudi samo začasno. Nepravočasno ali napačno sanirane poškodbe posledično negativno vplivajo na material, ki pospešeno propada. Povišajo se tudi stroški kasnejše sanacije. Nemalokrat se obseg poškodbe s tem tudi poveča, kar pomeni, da je potrebno obsežnejše in zahtevnejše popravilo.

Glede na tip poškodbe je vpliv na udobje in varnost zelo različen. Zato je pomembno podrobno preverjanje ter presoja značilnosti poškodbe, da je sanacija lahko učinkovita. Morebitne manjše poškodbe na vozni površini so lahko vzrok za večje bistveno večjih poškodb, včasih tudi za poškodbe materialov v voziščni konstrukciji. Bistveno pri sanaciji je, da se poškodba odpravi gospodarno. To pomeni, da se uporabijo vsi še uporabni materiali, vse ostalo pa čim prej sanira. To pa pomeni:

- zagotoviti torno sposobnost in ravnost vozne površine (varnost in udobnost),
- preprečiti vdor vode skozi vozno površino (stabilnost in nosilnost vozne konstrukcije).

Poznamo več vrst poškodb. Navadno jih delimo v dve osnovni skupini:

#### **1. POŠKODBE, KI SODIJO V SKLOP REDNEGA VZDRŽEVANJA VOZNIH POVRŠIN**

- mrežaste in posamezne razpoke,
- poškodbe, omejene na majhno površino,
- razgraditve; udarne jame in odkrušeni robovi,
- preoblikovanja, kolesnice, valovi, povesi robov, posedki in dvigi,
- poškodbe vozne površine; zmanjšanje torne sposobnosti in zmanjšanje odpornosti proti preoblikovanju.

#### **2. POŠKODBE, KI SODIJO V SKLOP IZREDNEGA VZDRŽEVANJA**

- to so predvsem dela, ki zahtevajo večji obseg dela; preplastitve, obnove, ojačitve, izravnave ter zamenjave.

Vsi naštetni tipi poškodb z njihovimi značilnostmi so v veliki večini posledica značilnih

vzrokov za njihov nastanek.

Zato je nadziranje stanja vozniških površin nujno; ne gre se zanašati samo na meritve. Redni občasni vizualni pregledi so nujni za dobro stanje vozniških površin. Največji učinek takih pregledov je ob koncu zime ter po dežju ali večjih nalivih. Takrat so poškodbe namreč vidne v večjem obsegu.

Tako kot poznamo več tipov poškodb na vozišču, tako imamo tudi več vrst (osnovnih) vzrokov za njihov nastanek.

V vgrajenih materialih nastajajo določene spremembe zaradi različnih napetosti, ki jih povzročajo klimatske ter prometne obremenitve. Le-te delimo na štiri različne faze:

1. faza gradnje, ko so mehanski učinki na vgrajene materiale največji;
2. faza konsolidacije, ko se vgrajeni materiali namestijo v optimalno lego;
3. faza ustaljenosti, ki naj bi ustrezala načrtovani dobi trajanja;
4. faza vidnih poškodb.

Poleg glavnih, prometnih ter klimatskih obremenitev, pa na nastanek poškodb vpliva tudi:

- neprimerna uporaba,
- pomanjkljiva izvedba,
- pomanjkljivo vzdrževanje.

Že v fazi gradnje se prične spreminjanje značilnosti voziščne konstrukcije. Praviloma pa poškodbe ne postanejo vidne do preteka načrtovane dobe trajanja. Za uspešno sanacijo vozišča, je potrebno poznati predvsem vzroke, za nastanek poškodb. Vedeti je potrebno tudi to, da poškodba lahko ostane daljši čas skrita, kar privede do verižne reakcije.

### **5.1.2 NAJBOLJ POGOSTE OBREMENITVE CESTIŠČ IN PODLAGE**

Na vozno površino in cestno telo vpliva več zunanjih dejavnikov. Najbolj pogosta dejavnika obremenitve sta prometna in klimatska obremenitev.

**PROMETNE OBREMENITVE** nastajajo takrat, ko vozila obremenjujejo materiale, ki so vgrajeni v voziščno konstrukcijo. Na podlago pa vozila delujejo z različnimi silami:

- navpičnimi, ki povzročajo predvsem strižne ter tlačne napetosti,
- vodoravnimi, ki povzročajo napetosti v obrabni plasti,
- sesalnimi, ki vplivajo le na obrabno površino s podtlakom pod pnevmatikami in ob vozilih.

Z naraščanjem števila vozil in številom obremenitev se vezi v materialih začnejo trgati. Zato se materiali pričnejo utrujati, slabiti. S tem pa se poškodbe vezi v materialih razraščajo tudi takrat, ko so obremenitve podobne (glede na število). Te

poškodbe na vozni površini si praviloma sledijo v zaporedju:

- PREKOMERNO PREOBLIKOVANJE, ki nastane zaradi sprememb v materialih. Tako preoblikovanje je predpogoj za
- RAZPOKE, še posebno, če je asfaltna zmes zaradi staranja izgubila prvotno gibkost. Razpoke postopoma prerastejo v mrežo, te pa so osnova za
- ZDROBITEV ASFALTNE ZMESI, ki pod nadaljnjimi prometnimi obremenitvami prerastejo v
- UDARNE JAME.

Poleg takšnega razvoja pa na dinamične obremenitve vplivajo tudi sonce ter kemični vplivi različnega izvora in jih s tem pospešujejo. Najbolj značilni vzroki za nastanek poškodb na asfaltnih površinah, so:

- velike, pogostokrat prekomerne obremenitve,
- kanaliziran ter počasen promet,
- veliki vzdolžni nagibi nivelete vozne površine.

#### **KLIMATSKE OBREMENITVE**

Na voziščno konstrukcijo vplivajo tudi klimatske obremenitve. Na vgrajene materiale vplivajo s padavinami ter temperaturnimi razlikami. Ko pa na voziščno konstrukcijo delujeta oba navedena vpliva, je obremenitev kritična. Voda, lahko v konstrukcijo vstopa na več načinov:

- zaradi prepustnosti vrhnjih plasti,
- zaradi kapilarnih učinkov,
- zaradi dotoka v voziščno konstrukcijo s strani.

Vpliv vode na konstrukcijo pa je podobno škodljiv v vseh treh naštetih primerih.

Enako problematične kot dotok vode, so tudi temperaturne spremembe. Take spremembe v vgrajenih materialih pogojujejo enakomerne natezne napetosti, ki jih bitumenska veziva v veliki večini in relativno hitro sprostijo brez škodljivih posledic. Večji problem pa je na stikih posameznih plasti. Tam so take napetosti lahko kritične, če vezi med plastmi niso primerne. Krčenje različnih plasti voziščne konstrukcije je predpogoj za nastanek poškodb. Pri krčenju namreč nastajajo velike odtržne sile. Da bi preprečili krčenje plasti, moramo zagotoviti zlepljenost ter zaklinjenost med plastmi. Zaklinjenost plasti, pa je odvisna od:

- hrapavosti podlage,
- sestave asfaltnih zmesi v mejnih plasteh,
- vtisnjenosti zrn zgornje plasti v spodnjo plast.

Zlepljenost plasti je odvisna od:

- primernosti filma bitumenskega veziva na mejnih površinah plasti,
- temperature mejnih plasti asfaltnih zmesi,
- napak pri vgrajevanju,
- morebitne prisotnosti drugih snovi, ki ločujejo.

Ob neprimerni ali ne zagotovljeni povezanosti plasti na vrhnji plasti pričnejo nastajati razpoke. Razpoke pa so lahko tudi posledica zmrzlinjskih dvigov. Nastanejo torej lahko tudi, če vozna površina ni pod vplivom prometnih obremenitev.

### 5.1.3 POPRAVILO POŠKODB

Vse zgrajene cestne površine je potrebno vzdrževati. Vzdrževanje se prične takoj, ko je cesta predana uporabi. Kot že zgoraj napisano, je vzdrževanje pogojeno s tipom in specifikom poškodbe. Tako je od specifikacije poškodbe odvisen tudi postopek vzdrževanja.

Popravila poškodb asfaltnih cest lahko tako delimo na dva različna tipa. Na redno vzdrževanje (dela za ohranitev uporabnosti ter varnosti) ter investicijsko vzdrževanje (gradbena ohranitev). Oba tipa vzdrževanja se dejansko razlikujeta le po obsegu del. Poškodb, ki jih odpravljamo z rednim vzdrževanjem, ni mogoče predvideti vnaprej. Ko pa poškodba že nastane, imamo na voljo več postopkov za popravilo le-te. Če je postopek popravila pravilen, se lahko izognemo kasnejšim popravilom iste poškodbe, pa tudi stroški so manjši. Za pravilno izbiro postopka popravila imamo v praksi uveljavljena merila varnosti, udobnosti ter gospodarnosti vožnje.

Na voljo pa so tudi različne strategije, kako navedene pogoje zagotovimo:

- preventivno vzdrževanje; tu so dela vnaprej načrtovana (nujnost je vnaprej ocenjena), izvedena bodo v vsakem primeru, tudi če še niso nujno potrebna. Ne bodo pa opravljena druga dela, tudi če bi se izkazalo, da so nujno potrebna (napačna ocena nujnosti);
- vzdrževanje glede na trenutno stanje vozne površine; tu je potrebno sproti in natančno pregledovati vozne površine, poškodbe pa se popravijo takoj;
- čakanje do porušitve vozne površine; ta način je največkrat najdražji, prisotna pa so tako tudi zelo velika (denarna) sredstva.

Da pa bi lahko objektivno določili obseg potrebnih del, je potrebno poznati:

- osnove gradnje,
- vplive na vozno površino,
- možne posledice na vgrajene materiale,
- primerne postopke za popravila.

Presoja ukrepov za popravila nastalih poškodb, pa mora temeljiti na:

- čim manjših stroških popravila,
- čim daljši dobi popravljene poškodbe,
- uporabnosti ceste, ki naj bi bila v času popravila čim manj ovirana,
- čim manjšim vplivom na okolje.

Uporaba različnih postopkov pri vzdrževanju pa vpliva tudi na stanje vozne površine ter želeni učinek ukrepov. Ti postopki so odvisni predvsem od tega, kakšno dobo trajanja želimo doseči ter glede na predvidene obremenitve (predvsem prometne ter klimatske). Manjši vpliv na izbiro postopka, pa imajo tudi lokalni pogoji. Tu so mišljeni predvsem razpoložljiva sredstva ter materiali. Ukrepi za popravila poškodb na vozni površini in voziščni konstrukcijah so tako lahko začasni ali pa trajni.

#### **5.1.3.1 ZAČASNA POPRAVILA**

Za tak tip popravil morajo biti utemeljeni razlogi. Glede na skupne končne stroške so takšna popravila načeloma zahtevnejša.

Pri vozni površini, ki imajo dobro nosilnost in s tem daljšo dobo trajanja, je potrebno izbrati takšne postopke, s katerimi bodo poškodbe sanirane za primerno dobo trajanja. Če pa je nosilnost slabša, se je potrebno odločiti, kaj je bolj učinkovito:

- najprej izboljšati nosilnost ter izvesti trajnejše popravilo,
- začasni (in v danem trenutku cenejši) ukrep, ki zagotovi primerno varnost in udobnost vozne površine za krajši čas.

Začasni popravil se načeloma poslužujemo takrat, ko je potrebno zagotoviti predvsem prevoznost ter ko vremenski vplivi onemogočajo trajnejšo sanacijo.

#### **5.1.3.2 TRAJNEJŠA POPRAVILA**

Trajnejša popravila so namenjena predvsem pri vzpostavitvi prvotnega stanja vozne površine ter voziščne konstrukcije. Tu sta mišljeni predvsem varnost ter udobnost udeležencev v prometu. Trajnejša popravila se uporabljajo tudi v sklopu priprav podlag za investicijska vzdrževanja vozni površin (ojačitev in preplastitev).

Pri obeh omenjenih tipih vzdrževanja mora sanirana površina zagotoviti ustrezne lastnosti, ki jih ima najbližja, ne-sanirana površina. Tu se gleda predvsem na torno sposobnost, ravnost in nosilnost.

Ker pa so različni postopki za popravila odvisni od vremenskih razmer, je potrebno vsa redna vzdrževalna dela temu primerno prilagoditi. Če se v daljšem časovnem obdobju na istem odseku ceste pojavljajo podobne poškodbe, je potrebno pri popravilih izbirati enake postopke vzdrževanja. Le tako bodo namreč uporabnikom takega odseka zagotovljene podobne karakteristike vozne površine, s tem pa tudi primerna varnost. Prav tako je na takem odseku potrebno primerno razširiti območje sanacije, saj se lahko zgodi, da se bodo v krajšem času pojavile podobne poškodbe

na vozni površini, ki bi jih bilo potrebno tudi sanirati.

### **5.1.3.3 POSTOPKI PRED POPRAVILI OZIROMA SANACIJO**

#### **PRIPRAVA PODLAGE**

Da bi lahko pravilno opravili sanacijo cestišča, mora biti podlaga pravilno pripravljena. To velja za vse vrste naštetih načinov sanacije.

Stanje se najprej preveri z ogledom mesta poškodbe, torej z vizualnim pregledom. Podlaga naj bi bila pred sanacijo primerno nosilna ter stabilna, priporočljivo pa je tudi, da je čista in suha.

#### **ČIŠČENJE**

Vse snovi, ki negativno vplivajo na vezi med elementi voziščne konstrukcije, je potrebno očistiti. Med take snovi spadajo na primer prah, voda in druge nesnage. Čiščenje podlage navadno opravimo s pomočjo strojev. Med stroje za čiščenje, spadajo:

- strojne metle,
- krtače,
- sesalniki,
- oprema za izpihovanje s pomočjo stisnjenega zraka.

Pogojno lahko nesnago očistimo s pomočjo vodnega curka, s katerim se lahko očisti votline na površini. V tem primeru je potrebno vso vodo pomesti ali pa posesati iz cestišča, potrebno pa je zagotoviti dovolj časa, da se taka površina posuši. Pri sušenju si lahko pomagamo tudi s toplim zrakom in grelniki z infrardečimi žarki. V redkih primerih mokro površino lahko posušimo tudi z napravami z odprtim ognjem.

Posebno pozornost je treba posvetiti čiščenju podlage, na kateri so razna olja. V primeru, ko olja vdrejo v podlago, je potrebno vso onesnaženo plast asfalta izkopati ter nadomestiti z novo.

Dela na mokrih ali zmrznjenih površinah kot tudi v času padavin je mogoče izvajati, vendar so taka dela opravljena le kot začasen ukrep.

#### **PREDGRETJE**

Kot že omenjeno, je v določenih primerih pred sanacijo potrebno predgretje. Za predgretje (sušenje) vozne površine imamo na voljo grelnike z infrardečimi žarki ter aparate za sušenje s pomočjo toplega zraka.

#### **POBRIZG**

Pobrizg se pred sanacijo uporabi takrat, ko je podlaga zaprašena, odrezkana, opustela, ali pa če je že prej pobrizgano vezivo premalo lepljivo. Za pobrizg podlage se uporablja bitumensko vezivo.



Pobrizg lahko izvajamo na dva načina, in sicer strojno ali pa ročno.

Strojni pobrizg se uporablja takrat, ko je potrebno zagotoviti večjo natančnost in enakomernost.

Pri ročnem pobrizgu je potrebno paziti predvsem na enakomernost nanesenega filma (bitumenskega veziva oziroma sredstva za zlepljenje). Pozornost je potrebno posvetiti predvsem pobrizgavanju v območju robov.

Mejne površine (to so robniki in pa vtoki) je potrebno v obeh dveh primerih zaščititi. Zaščito teh delov pa lahko zagotovimo s prekrivanjem. Pomembno je tudi doziranje količine bitumenskega veziva. Količino pa doziramo glede na:

- voltavost in hrapavost podlage,
- količino in kakovost že obstoječega veziva na podlagi,
- delež bitumenskega veziva v sami asfaltni zmesi (kjer je nastala poškodba),
- vsebnost votlin v načrtovani novi asfaltni zmesi.

Če je podlaga pred pobrizgom hrapava, potrebujemo večjo količino bitumenskega veziva.

Če pa je količina veziva prevelika, lahko pozneje deluje tudi negativno. Vezivo lahko v takem primeru deluje kot drsna plast in povzroči nastanek razpok na vozni površini.

- Informativna količina potrebnega bitumenskega veziva na različnih podlagah:
  1. nova ali sveža površina => 150 do 250 g/m<sup>2</sup>,
  2. odrezkana površina => 250 do 350 g/m<sup>2</sup>,
  3. zelo odprta površina => 300 do 400 g/m<sup>2</sup>.

Časovni razmik med brizganjem veziva (bitumenske emulzije ali rezanega bitumna) in vgrajevanjem nove zmesi pa mora biti dovolj dolg, da se pobrizgana površina primerno ohladi in posuši ter da topila izhlapijo.

#### **OBDELAVA STIKOV**

Med pripravo podlage za sanacijo pa je potrebno urediti tudi stike med obstoječo ter novo (vozno) površino. Stike je potrebno ostro in čim bolj navpično (70-800) zasekati z rezkalnikom. Praviloma mora biti premaz z bitumenskim vezivom na stikih močnejši kot pa pobrizg podlage. Pri stikih lahko namesto pobrizga z bitumenskim vezivom uporabimo tudi bitumenske lepilne trakove, zalivne zmesi ali pa postopke za segrevanje asfaltni zmesi na območju ob stiku.

#### **5.1.3.4 OPREMA**

Kot že omenjeno, je potrebno pred vsakim posegom ali sanacijo voziščne konstrukcije ali vozne površine primerno pripraviti podlago. Tu nam je v pomoč

različna oprema, ki je namenjena različni pripravi podlage.

Za čiščenje podlage in odstranitev nevezanih kamnitih zrn nam je v pomoč metla ali pa stroj za odstranitev nevezanih delcev. Pod tako strojno premo spadajo:

- jeklena krtača,
- sesalnik,
- kompresor,
- šoba za vodo ali pa za stisnjen zrak.

Za brizganje veziva, so nam v pomoč:

- vlečne naprave (manjše),
- samohodne naprave v kombinaciji s cisterno,
- avtocisterne z napravami za brizganje in predgretje bitumenskega veziva.

Pri vseh zgoraj omenjenih aparatih za brizganje veziva, je mogoče uporabiti tudi naprave za ročno brizganje.

Za vgrajevanje bitumenskega mulja so nam poleg primerne vozila za pripravo zmesi in razgrinjanje za ročno delo potrebne gumijaste gladilke ter metle.

Pri predpripravi površine za vgrajevanje asfaltnih zmesi (vročih in hladnih), potrebujemo:

- gladilke,
- lopate,
- ročno asfaltno orodje,
- sekač ali kramp,
- grelnike z infrardečimi žarki,
- rezkalnike ali izjemoma motorne rezilke.

V primeru, ko je potrebno zgostitev plasti asfaltne zmesi, pa potrebujemo:

- ročna nabijala,
- vibracijske plošče,
- valjarje.

Pomemben je tudi sam dovoz in pa skladiščenje asfaltnih zmesi. Za ta namen imamo na voljo tovorna vozila, ki imajo izoliran zabojnik.

Vsa navedena dela je v sklopu sanacije (popravila poškodb) asfaltnih površin mogoče izvesti tudi s posebno strojno opremo za kombinirano (ročno in strojno) izvajanje. To so:

- METLA ZA STROJNO ČIŠČENJE NA POGONSKEM VOZILU se uporablja predvsem za čiščenje vseh vozniških površin, pločnikov, parkirišč ter drugih površin, ki so pomembne ali povezane s cestnim svetom.



Slika 2: Metla za strojno čiščenje

(Vir: <http://www.truck-expo.com/en/c/municipal-vehicles/>)

- OPREMA ZA ROČNO BRIZGANJE BITUMENSKEGA VEZIVA
- OPREMA ZA SEGREVANJE IN TALJENJE BITUMENSKE ZALIVNE ZMESI
- GRELNIK Z INFRARDEČIMI ŽARKI ZA SEGREVANJE OBMOČJA SANACIJE
- VALJARJI



Slika 3: Valjar (Vir: [www.klas.si](http://www.klas.si))

- ZABOJNIKI ZA PREVOZ VROČIH BITUMENSKIH ZMESI
- NAPRAVE ZA ODSTRANITEV TALNIH OZNAK

#### 5.1.4 RAZPOKE

Najbolj pogoste poškodbe na asfaltnih vozniških površinah so razpoke. V nastanku razpoke je le-ta neopazna. Kot že omenjeno, nastajajo zaradi različnih zunanjih in notranjih vplivov. Delimo jih na njihov izgled.

##### 5.1.4.1 VRSTE RAZPOK

**LASASTE RAZPOKE** (širine do 1 mm) so opazne šele, ko se razširijo in razvejajo v mrežo.

**OZKE RAZPOKE** (širine do 5 mm) in posamezne široke razpoke (od 5 do 25 mm)

širine) ali zevajoče in zelo široke razpoke (širine več kot 25 mm) so lahko usmerjene vzdolžno ali prečno na vozišče, lahko pa so oblikovane tudi nepravilno.

Take razpoke pa nastanejo predvsem:

- **NA STIKIH RAZLIČNIH ASFALJNIH ZMESI ALI PLASTI (SLIKA 4) ALI NA STIKIH RAZLIČNIH MATERIALOV (SLIKA 5)**



*Slika 4: Razpoke na stikih različnih asfaltnih zmesi in plasti*

*(Vir: TSC 08.311/1: 2005; redno vzdrževanje cest, vzdrževanje prometnih površin, asfaltna vozišča)*

*Slika 5: Razpoke na stikih različnih materialov*

*(Vir: TSC 08.311/1: 2005; redno vzdrževanje cest, vzdrževanje prometnih površin, asfaltna vozišča)*

- **NA DELOVNIH STIKIH (SLIKA 6)**



*Slika 6: Razpoke na delovnih stikih*

*(Vir: TSC 08.311/1: 2005; redno vzdrževanje cest, vzdrževanje prometnih površin, asfaltna vozišča)*

**NA OBMOČJIH, KJER SO SPREMEMBE MATERIALOV V PODLAGI (SLIKA 7)**

*Slika 7: Razpoke, kjer so spremembe materialov v podlagi  
(Vir: TSC 08.311/1: 2005; redno vzdrževanje cest, vzdrževanje prometnih površin, asfaltna vozišča)*

- **NA ROBOVIH VOZNIH POVRŠIN TER OB RAZŠIRITVAH LE-TEH (SLIKA 8)**



*Slika 8: Razpoke na vozni površini ter ob razširitvi  
(Vir: TSC 08.311/1: 2005; redno vzdrževanje cest, vzdrževanje prometnih površin, asfaltna vozišča)*

- **NA VEČJIH ASFALTNIH POVRŠINAH (SLIKA 9)**



*Slika 9: Razpoke na večjih asfaltnih površinah  
(Vir: TSC 08.311/1: 2005; redno vzdrževanje cest, vzdrževanje prometnih površin, asfaltna vozišča)*

Razpoke so dobro vidne na asfaltnih površinah, ker je zaradi vode v razpoki le-ta dalj časa mokra. Ko so površina okoli razpoke že posuši, pa je razpoka še dalj časa vidno temnejša kot posušeni del cestišča.

#### **5.1.4.2 VZROKI ZA NASTANEK RAZPOK**

Najpomembnejše vzroke za nastanek poškodb in s tem razpok (kot na primer prometna in pa klimatska obremenitev) sem v tem delu že opisal.

Najbolj pogost vzrok za nastanek razpok, ki je skupen vsem obremenitvam, je prekoračitev nateznih trdnosti asfaltnih zmesi. Taka prekoračitev pa nastane predvsem zaradi:

- prekomernih in številnih upogibov vozne površine zaradi prometne obremenitve,
- specifičnega krčenja vgrajenih materialov (predvsem pri nizkih temperaturah),
- staranja (otrditve) bitumenskega veziva.

Našteti vzroki na asfaltne zmesi povzročijo njihovo utrujenost, ki se sčasoma pokaže na vozni površini v obliki razpok.

Ker na istem mestu na vozni površini lahko istočasno ali pa v časovni razliki vplivajo na površino različni zunanji vplivi, lahko nastanejo na vozni površini tudi različne vrste razpok.

Načeloma pa so razpoke na vozni površini posledica značilnega vpliva na določenem območju, tako da je možno tak vpliv razmeroma točno opredeliti.

Poleg naštetih vzrokov za nastanek primarnih razpok so pomembni tudi vzroki za nastanek posledičnih ali sekundarnih razpok. To je v večini primerov nepravčasno ali pa pomanjkljivo popravilo posameznih primarnih razpok.

#### **5.1.5 PREGLED VOZNIH POVRŠIN**

Na vseh državnih cestah so praviloma dnevno na terenu pregledniki. Njihova naloga je, da pregledujejo vozne površine ter cestni svet, ter v primeru poškodb ukrepajo. V primeru manjših poškodb morajo le-te sanirati takoj, če je le to možno. V primeru, ko s pomočjo predpisane obvezne opreme preglednika ni mogoče takoj sanirati nastale poškodbe, pa mora o le-tej takoj sporočiti službi, ki tako poškodbo lahko sanira.

Vedno pa je prisotna nevarnost nastanka kritičnega stanja vozne površine ali voziščne konstrukcije. Subjektivna ocena stanja preglednika, ki je v sklopu rednega vzdrževanja vozni površin načeloma merodajna za ukrepanje, pa le-tega ne preprečuje v celoti.

### **5.1.5.1 REDNI PREGLEDI**

Redni pregledi cest se izvajajo periodično v skladu z razporedom, določenim z izvedbenim programom vzdrževanja. Rezultata rednega pregleda sta poročilo o stanju pregledanega dela ceste in predlog o potrebnih vzdrževalnih ukrepih. Na zahtevo strokovne službe je pri rednih pregledih dolžan sodelovati tudi predstavnik izvajalca rednega vzdrževanja.

Vrste rednih pregledov so:

- sezonski pregledi cest,
- letni pregledi cestnih objektov,
- glavni pregledi cestnih objektov.

Letni in glavni pregledi cestnih objektov se nanašajo na objekte svetlih razpetin 5 m in več.

### **5.1.5.2 SEZONSKI PREGLEDI**

Sezonski pregledi cest se opravljajo dvakrat letno, in sicer po koncu zimskega obdobja (marec–maj) in jeseni (september–november). Preverita se stanje cest in obseg poškodb, pri čemer se za ugotavljanje obsega poškodb izvajajo tudi meritve.

Jekleni in leseni premostitveni objekti se pregledajo najmanj enkrat letno, drugi cestni objekti pa najmanj enkrat na dve leti. Pregledajo se vsi dostopni deli objekta, pri čemer se glede na ugotovitve pregleda ali pa na predhodno zahtevo inšpekcije za ceste ali strokovne službe izvedejo tudi meritve in preizkusi.

### **5.1.5.3 GLAVNI PREGLEDI**

Glavni pregledi cestnih objektov se opravljajo najmanj enkrat na šest let. Podrobno se pregledajo vsi deli objekta in izvedejo meritve in preizkusi. Izvajalec pregleda je dolžan odpraviti poškodbe zaradi preizkusov.

### **5.1.6 PREGLEDNIŠKA SLUŽBA**

Pregledniška služba je dolžna nadzirati vsa dogajanja, ki lahko vplivajo na cesto in promet na njej, ter preverjati (vizualni pregled) stanje vseh sestavnih delov ceste. Ta služba opravlja tudi manjša vzdrževalna ali zavarovalna dela na cesti, ki jih je možno opraviti s predpisano pregledniško opremo in sredstvi. Podatke o ugotovitvah pregledov in opravljenih delih je dolžna zapisovati in hraniti na predpisan način ter jih posredovati strokovni službi.

O posegih ali uporabi ceste in varovalnega pasu, ki so v nasprotju z določili predpisov o cestah in varnosti cestnega prometa, je pregledniška služba dolžna opozoriti povzročitelja in obvestiti strokovno službo, pri večjih kršitvah pa tudi policijo ali inšpekcijo za ceste.



Pregledniška služba opravlja preglede cest najmanj:

- trikrat dnevno na avtocestah in hitrih cestah,
- enkrat dnevno na glavnih cestah, glavnih mestnih cestah in drugih cestah s PLDP > 4000,
- dvakrat tedensko na regionalnih, zbirnih mestnih ali krajevnih cestah,
  - enkrat tedensko na lokalnih cestah, mestnih ali krajevnih cestah.

Na cestah nižjih kategorij in cestah, ki so prometno obremenjene le v omejenih časovnih obdobjih (na primer: kolesarske poti, turistične ceste, ceste, ki so v zimskem obdobju zaprte), pogostost pregledov določi strokovna služba glede na pomen ceste, prometne obremenitve, geografsko-klimatske razmere ter druge posebne razmere.

V obdobjih neugodnih vremenskih razmer in v drugih primerih, ki lahko ogrožajo cesto ali promet na njej, je treba pogostost in obseg pregledov prilagoditi razmeram. Pregled se opravi takoj, ko to omogočajo vremenske razmere ali ko preneha nevarnost, zaradi katere je lahko ogrožena varnost preglednika.

Pregledniška služba je dolžna najmanj enkrat mesečno pregledati cestne objekte, pri čemer je treba preveriti zlasti elemente, ki so bistvenega pomena za stabilnost, funkcionalnost in trajnost objekta ter varnost prometa.

#### **5.1.6.1 NALOGE PREGLEDNIKA**

Preglednik je dolžan nadzirati vsa dogajanja, ki vplivajo na cesto in promet na njej ter preverjati stanje vseh posameznih sestavnih delov cestnega telesa, objektov na njih ter opremljenosti ceste. Poleg pregleda ceste mora izvajati tudi manjša vzdrževalna ali zavarovalna dela na cesti, ki jih je možno opraviti s predpisano pregledniško opremo, sredstvi, ki so na razpolago in njihovimi zmožnostmi. O svojem delu je dolžan voditi Dnevnik pregleda cest in delo preglednika (DPCDP) na predpisanem obrazcu ter ugotovitve sproti posredovati svojim nadrejenim in strokovnim službam (DRSC, občinam). Poleg že naštetih del je preglednik dolžan spremljati morebitne nedovoljene posege v prostoru in nedovoljeno rabo ceste ali varovalnega obcestnega pasu, ki je v nasprotju z določili Zakona o javnih cestah in Zakona o varnosti cestnega prometa. O morebitnih kršitvah obvešča svoje nadrejene posredno ali neposredno. Vodje cestno vzdrževalne enote dnevno usmerjajo in vršijo kontrolo njihovega dela in ga na podlagi DPCDP potrdijo, če ustreza zahtevam, v nasprotnem primeru ga vrnejo v dopolnitev. Obračun pregledniške službe vršijo posamezni vodje cestno-vzdrževalnih enot ali njihovi pomočniki, ki zbirajo in hranijo vso potrebno dokumentacijo.



### **5.1.7 NAČIN OZNAČEVANJA IN ZAVAROVANJA DEL NA JAVNIH CESTAH IN OVIR V CESTNEM PROMETU**

Vsako delo na cesti ali oviro je potrebno primerno označiti ali pa zavarovati. Za pravilno zavarovanje ali označitev cestnih del ali ovir, pa je potrebno poznati nekatere pojme, s katerimi se srečavamo pri zavarovanju ali označitvi del.

Da bi si lažje in predvsem vsi enako razlagali te pojme, jih opredeljuje tudi zakonodaja Republike Slovenije.

**OVIRA V CESTNEM PROMETU** je delovišče, predmet ali poškodba vozišča, prireditev, ustavljeno, poškodovano ali pokvarjeno vozilo, ki onemogoča neovirano in varno odvijanje prometa.

**ZAPORA CESTE** je začasna prometna ureditev na delu ceste, ki je potrebna zaradi izvajanja gradbenih ali vzdrževalnih del, zavarovanja ovir v cestnem prometu ali prireditev na, ob ali nad cesto ali na drugi površini ob njej, ki vplivajo na cestni promet.

**ELABORAT ZAPORE CESTE** je elaborat, v katerem je določena začasna prometna ureditev zaradi izvedbe del, zavarovanja nevarnih mest, objektov ali ovir v cestnem prometu in prireditev tako, da je tudi na takih delih ceste zagotovljeno varno in čim bolj tekoče odvijanje vseh vrst prometa.

**DOLGOTRAJNA ZAPORA CESTE** je zapora, ki traja več kot en svetli del dneva (tudi ponoči).

**KRATKOTRAJNA NEPREMIČNA ZAPORA CESTE** je zapora, ki traja največ en svetli del dneva in ki se ne pomika vzdolž ceste.

**KRATKOTRAJNA PREMIČNA ZAPORA CESTE** je zapora, ki traja največ en svetli del dneva in ki se pomika vzdolž ceste.

**NEVARNO MESTO** je del ceste ali mesto, na katerem je zaradi poškodb vozišča ali cestnega telesa, nepredvidenih naravnih ali drugih ovir na ali ob cesti, ogroženo varno in tekoče odvijanje prometa.

**OBMOČJE DELOVIŠČA** je območje, v katerem se na cesti ali njenem vplivnem območju izvajajo gradbena ali vzdrževalna dela skupaj z varovalnim območjem.

**NAJAVA** je mesto, na katerem so postavljeni prvi prometni znaki, ki voznika opozarjajo na bližino območja zapore ceste.

**OBMOČJE OPOZARJANJA** je območje med mestom najave in mestom, na katerem se začnejo spreminjati tehnični elementi ceste; v njem je voznik s predpisanim zaporedjem prometnih znakov opozorjen na bližnjo spremembo prometne ureditve in s tem povezane spremenjene pogoje vožnje.

**ZAČETNO OBMOČJE** je območje, na katerem se pred območjem izvajanja del spremenijo tehnični elementi ceste.

**OBMOČJE UMIRJANJA** je območje, ki je namenjeno umiritvi prometnega toka po spremembi tehničnih elementov ceste v začetnem območju.

**OBMOČJE PREUSMERITVE** je območje, na katerem je zaradi območja izvajanja del smerno ali višinsko spremenjen potek osi ceste.

**VAROVALNO OBMOČJE** je območje, ki služi kot vmesno območje med delom ceste, po katerem poteka promet, in gradbiščem; v tem območju se dela ne izvajajo, prav tako pa se v tem območju ne zadržujejo delavci, gradbeni stroji in vozila; širina tega območja je odvisna od vrste izvajanja del ali ovire v cestnem prometu in je določena v elaboratu ureditve gradbišča.

**ZAKLJUČNO OBMOČJE** je območje, v katerem se elementi ceste smerno in višinsko ponovno prilagodijo obstoječim elementom ceste.

**IZTEK** je območje, kjer so postavljeni znaki za preklic vseh prepovedi in omejitev, ki so potrebne v območju začasne prometne ureditve.

**ZAČASNA PROMETNA SIGNALIZACIJA** je signalizacija, ki je v območju začasne prometne ureditve postavljena najnujnejši čas, in se po koncu tega časa v celoti odstrani.

**PROMETNO VARNOSTNA OPREMA** je prometna in druga oprema za fizično zavarovanje območja izvajanja del ter vozil in strojev, ki so potrebni za izvajanje del.

**DELNA ZAPORA** je zapora, pri kateri je na posameznem delu ceste zaradi del na cesti ali ovir v cestnem prometu zožen prečni profil ceste.

**POPOLNA ZAPORA** je zapora, pri kateri je na posameznem delu ceste prepovedan promet vseh ali posameznih vrst udeležencev v prometu.

**OBVOZNA CESTA** je cesta, ki mora zaradi delne ali popolne zapore ceste prevzeti ves ali del prometa, ki se običajno odvija po cesti, ki je zaprta.

**PREDLAGATELJ ZAPORE** je lahko pravna ali fizična oseba, ki zaradi izvedbe del ali organizacije prireditve predlaga zaporo ceste.

Tako kot je pomembno pravilno razumevanje različnih pojmov glede zavarovanja in označevanja del in ovir na cesti, je prav tako pomembno tudi označevanje. Zato zakonodaja Republike Slovenije predvideva točno določeno shemo označevanja in zavarovanja. Te sheme se razlikujejo glede na tip ceste ter na zahtevnost del.

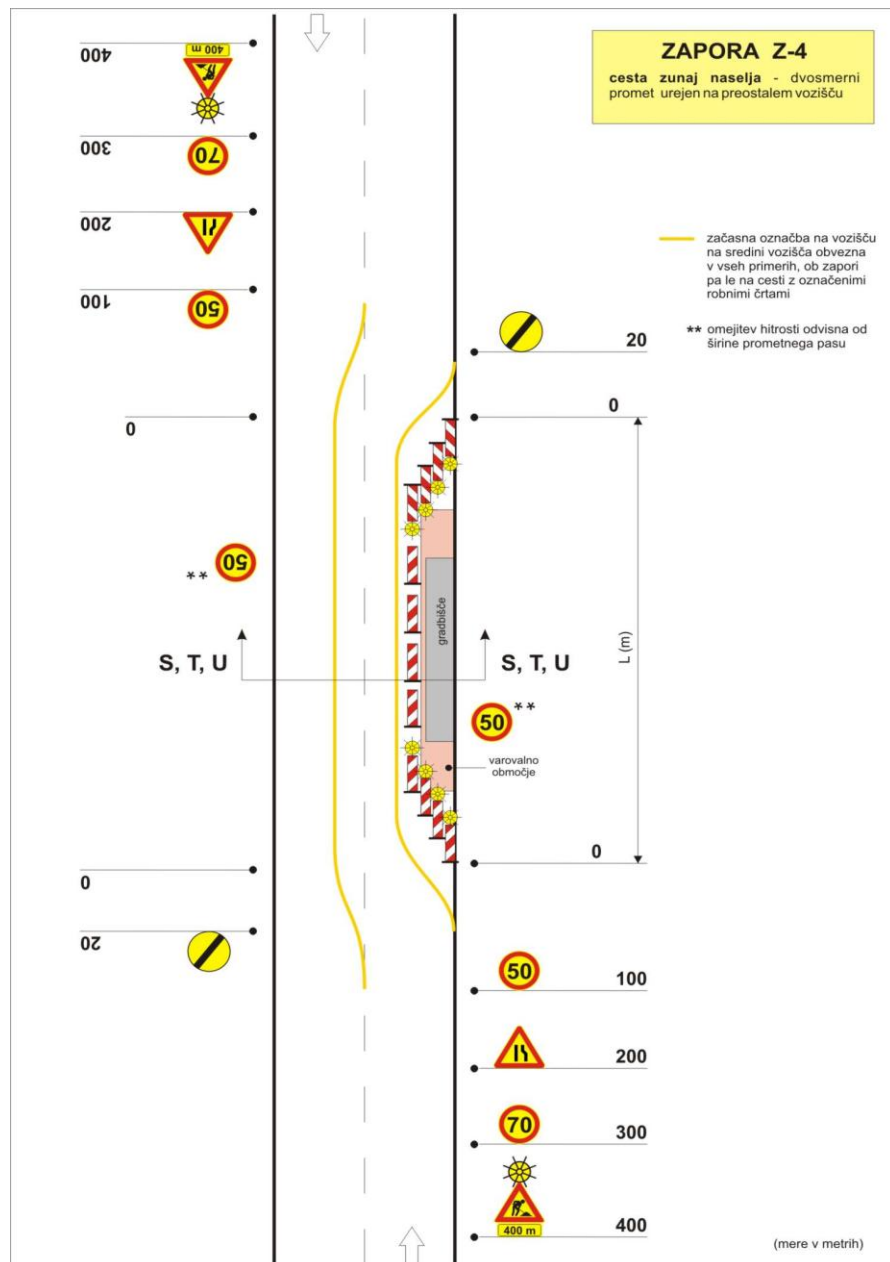
Označevanje in zavarovanje sta torej različna na avtocestah, na cestah znotraj ali zunaj naselja, razlikujeta pa se tudi glede na pretočnost prometa (popolna ali polovična zapora ceste ali pa enosmerni promet ob oviri ali delu na cesti).

V teh shemah je točno določeno, na katerih razdaljah stojijo prometni znaki, ter kako so postavljene talne oznake. Sheme teh zapor so razdeljene na tri sklope, in sicer na:

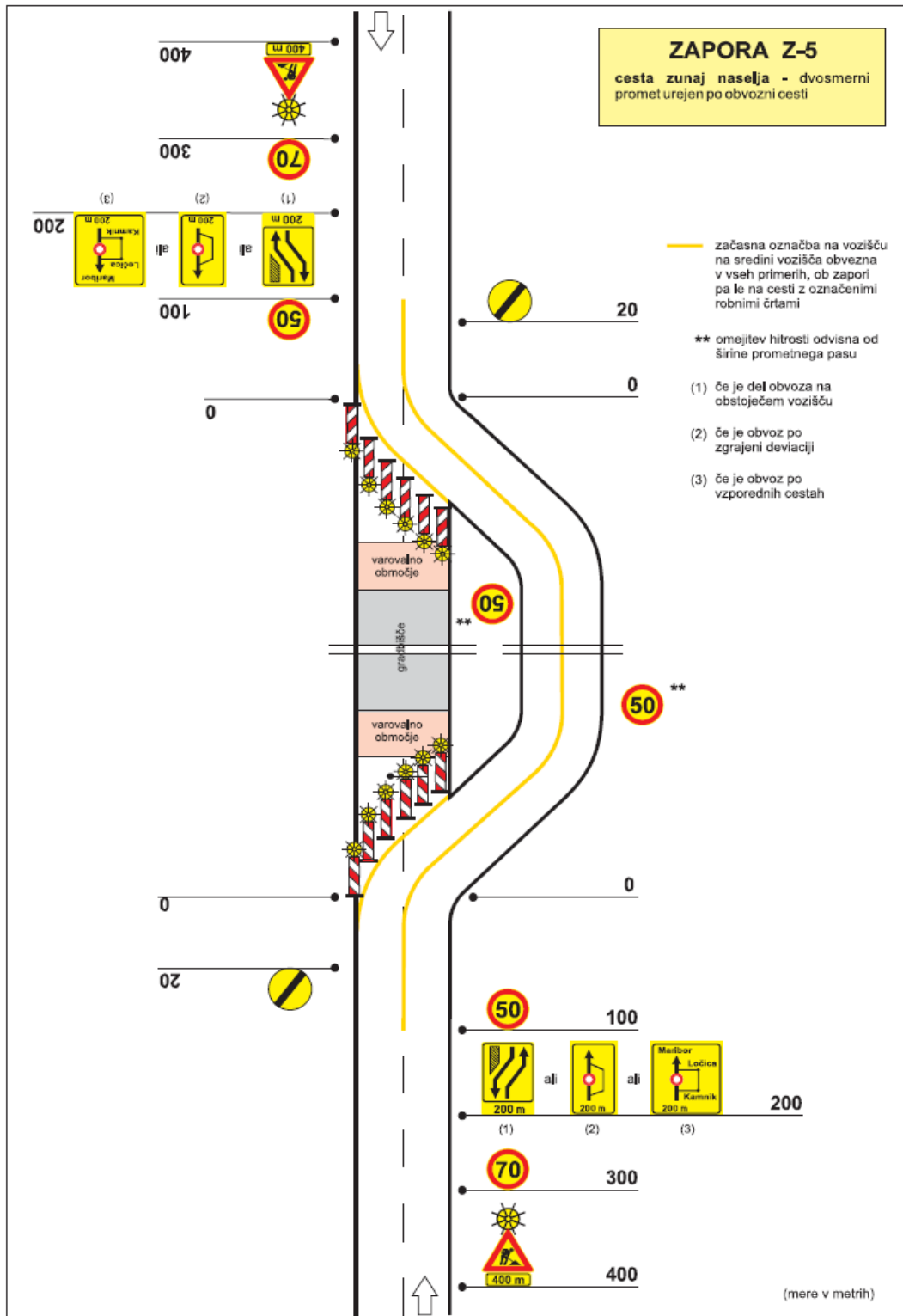
- sheme zapor A, B in C,
- sheme D, E in Z, ter
- sheme zapor N, K in V.

Kot že omenjeno, vsaka od teh shem označuje ali zavaruje točno določen tip poškodbe, del na cesti in pa ovir.

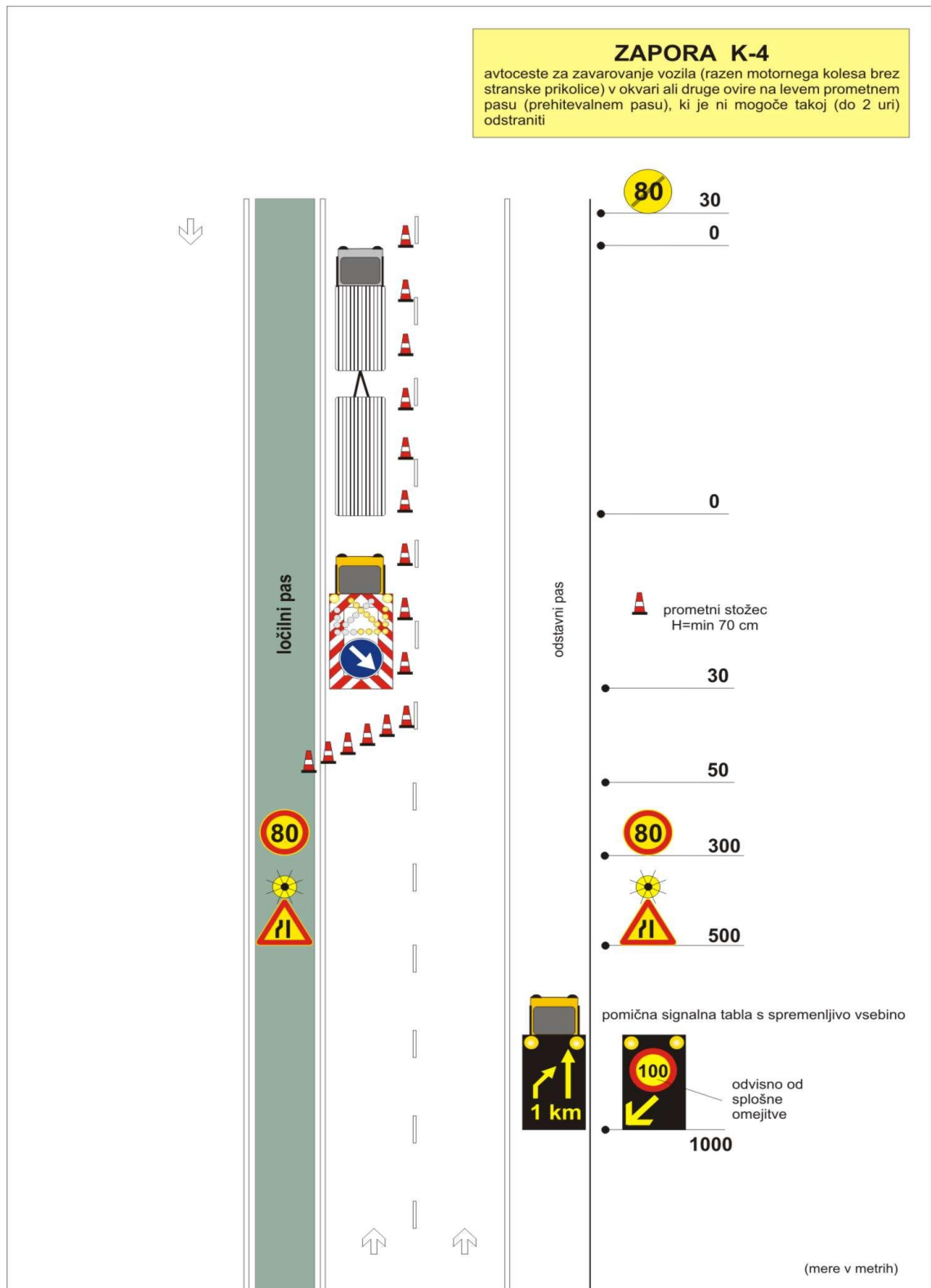
Primeri shem:



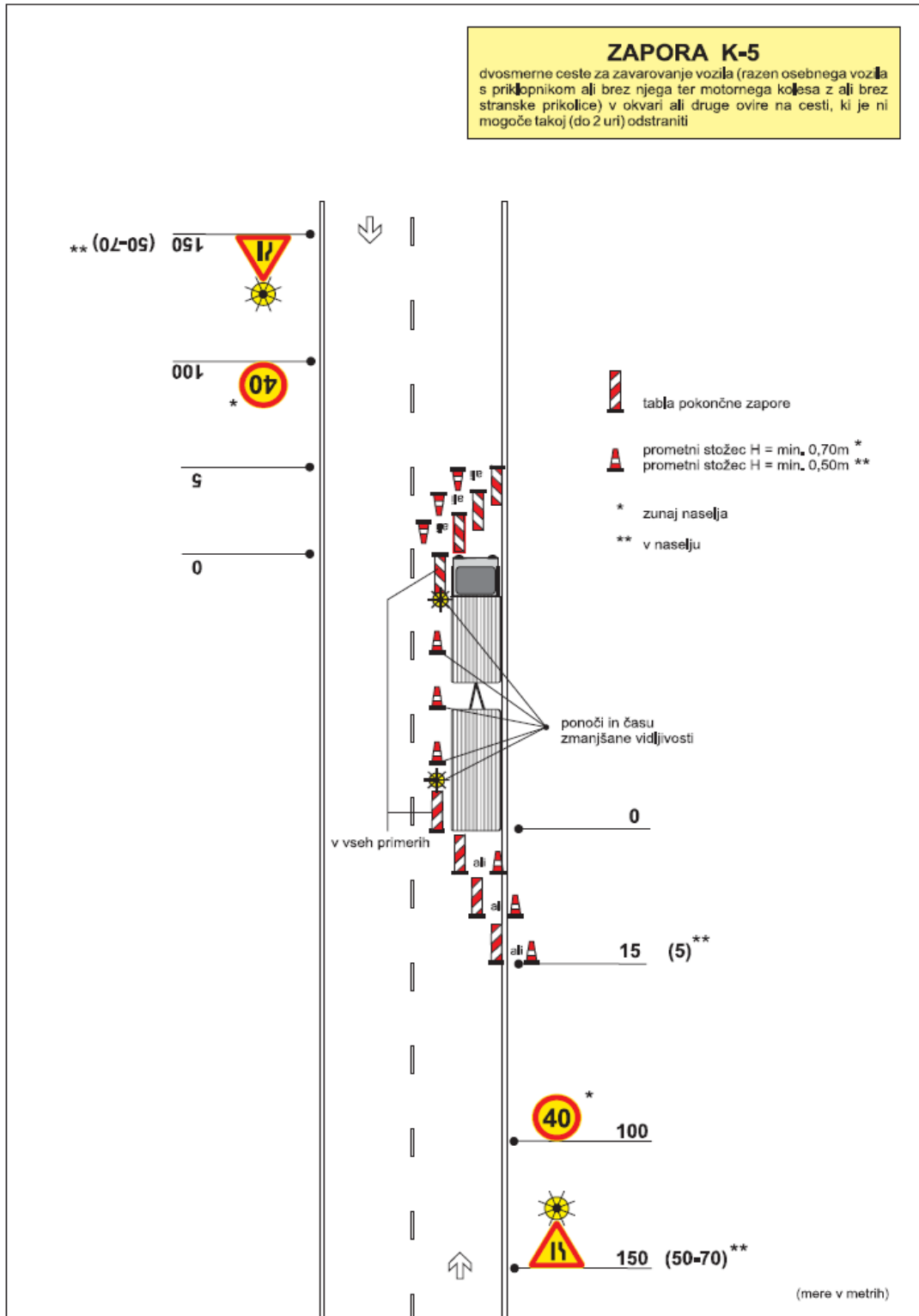
Slika 10: Primer sheme Z-4



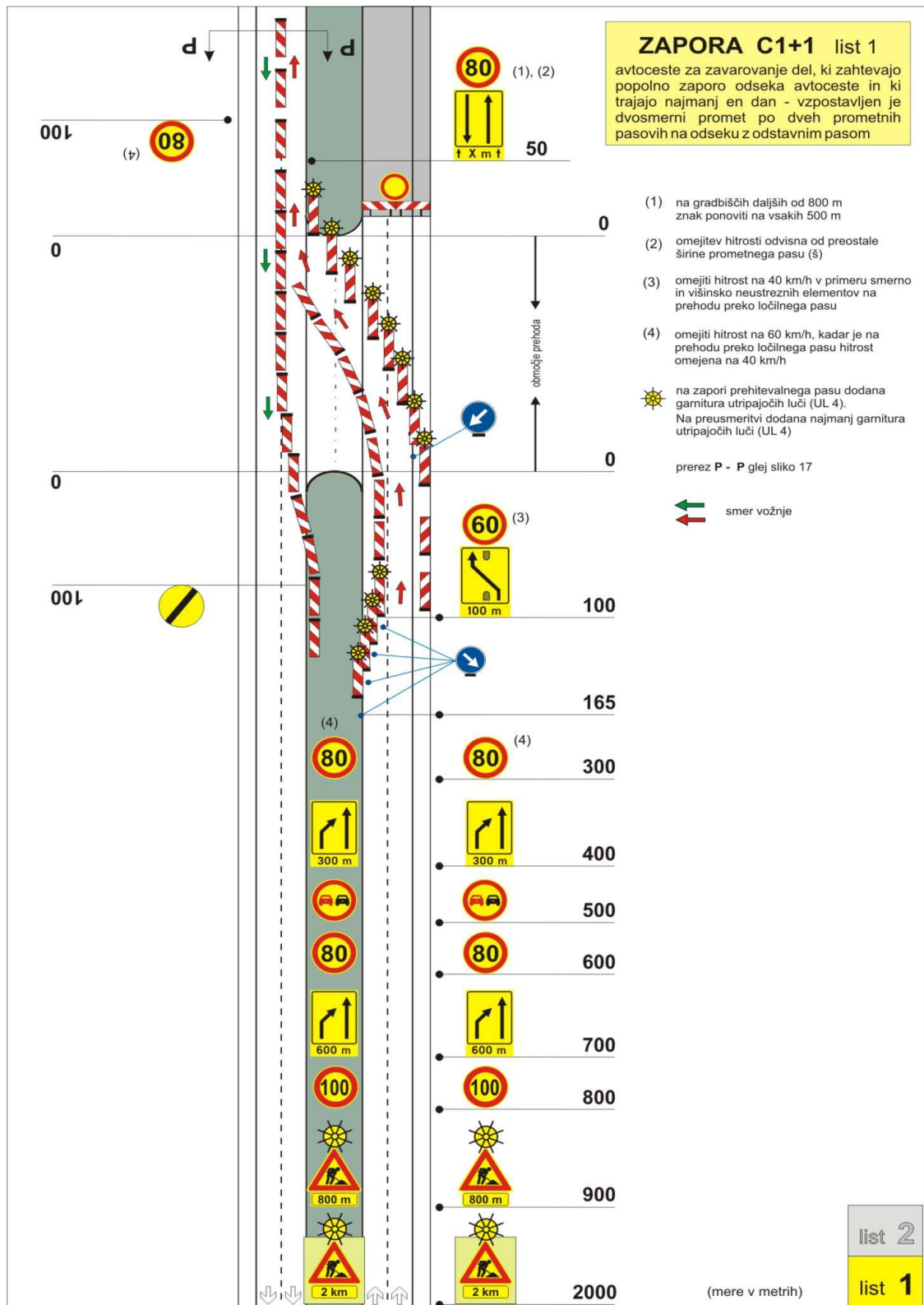
Slika 11: Primer sheme Z-5



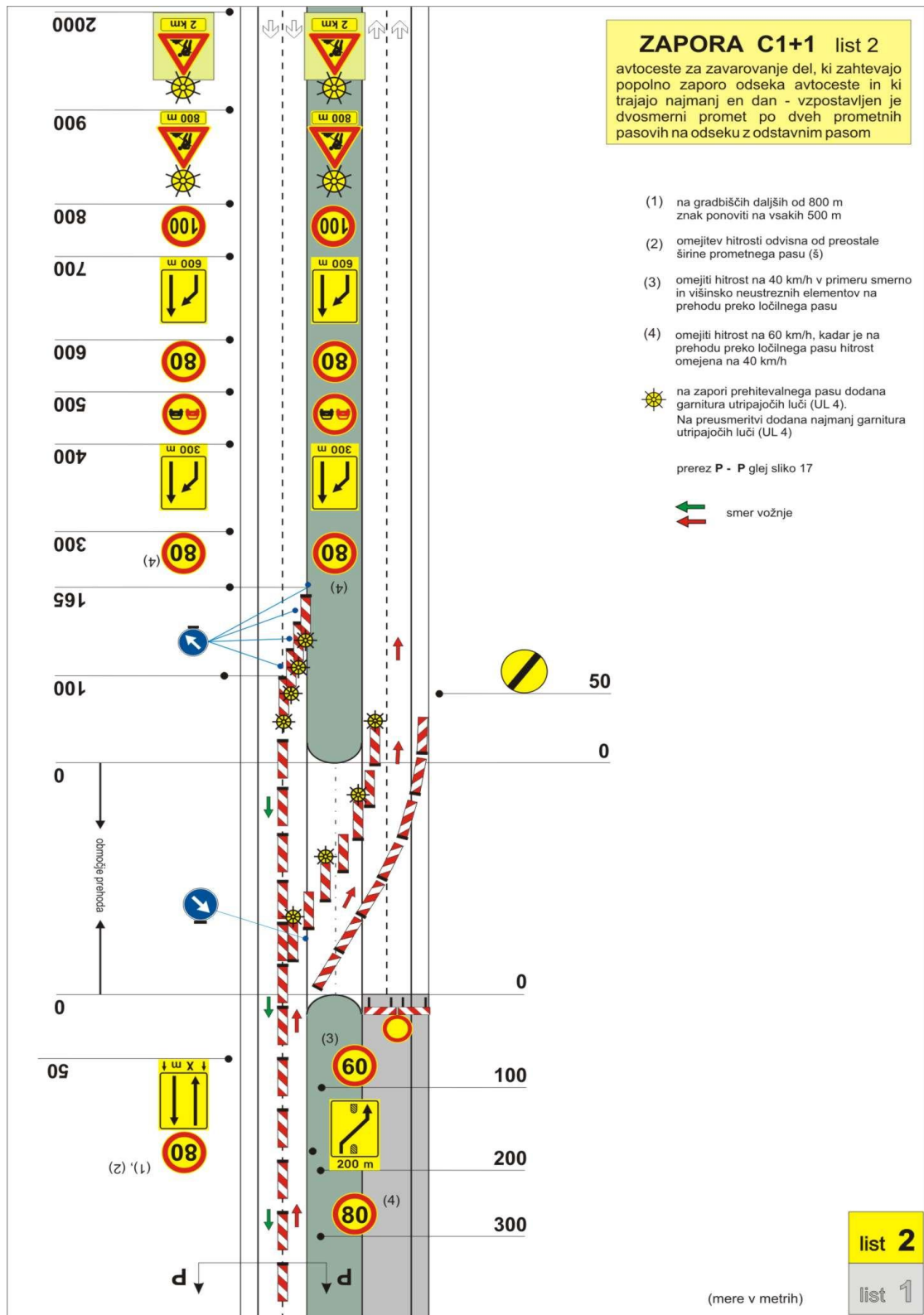
Slika 12: Primer sheme K-4



Slika 13: Primer sheme K-5



Slika 14: Primer sheme C1+1 (list 1)



Slika 15: Primer sheme C 1+1 (list 2)



## 5.2 IZREDNO VZDRŽEVANJE

Enako pomembno kot redno vzdrževanje je tudi izredno vzdrževanje vozniških površin. Tudi pri izrednem vzdrževanju je zelo pomemben dejavnik predvsem pregled cest.

Izredni pregledi cest se opravljajo:

- ob dogodkih, kot so naravne nesreče, težje prometne nesreče, izrednih prevoznih, posedanju ali drsenju terena ter ob drugih izrednih dogodkih, ki vplivajo na ceste;
- ob pojavu večjih poškodb, ki nastanejo v posameznih elementih ceste;
- ob ugotavljanju, če je določena cesta ali njen odsek sposoben, za dodatne izredne obremenitve;
- predno poteče garancijska doba ceste.

Pred izrednim pregledom ceste strokovna služba najprej določi obseg pregleda ter elemente, ki jih je potrebno pregledati. Imenuje tudi komisijo za opravljanje pregleda.

Na podlagi pregleda komisija sestavi ustrezno poročilo o stanju ceste, poda pa tudi predloge o potrebnih ukrepih.

Preglednike in delovne skupine, ki izvajajo izredne preglede in vzdrževanja, pa zagotovi izvajalec rednih vzdrževalnih del. Le-ta je torej dolžan zagotoviti dežurne službe in delovne skupine za izvajanje intervencijskih ukrepov ob izrednih dogodkih na cesti.

Te skupine so ob izvajanju intervencijskih del dolžne obvestiti strokovne službe, kadar pa je oviran ali ogrožen promet, pa tudi policijo.

V določenih primerih so tudi redne vzdrževalne ekipe ali pa pregledniki dolžni ukrepati takoj. To je na primer ob težjih prometnih nesrečah, naravnih nesrečah (neurja, poplave, potresi ...), drugih izrednih dogodkih in pa na zahtevo policije. Ob takih primerih so redne vzdrževalne službe dolžne takoj odpraviti vzroke, zaradi katerih je oviran ali pa ogrožen promet in zaradi katerih lahko pride do hujših poškodb ceste in večje materialne škode.

Če vzdrževalna služba tega ni zmožna zagotoviti, mora:

- s predpisano prometno signalizacijo označiti ovire in zavarovati promet;
- izvesti nujne ukrepe za zavarovanje ceste;
- vzpostaviti vsaj začasno prevoznost ceste in pretočnost prometa.

## 6 ZAKLJUČKI

Vzdrževanje cest, tako redno kot izredno, je pomembno v več pogledih. Poleg tega, da izboljšuje varnost in udobnost prometa, na dolgi rok tudi povečuje pretočnost. Res je, da je med vzdrževalnimi deli pretočnost prometa omejena, vendar je takšno stanje le kratkočasno. Če pa kakšen odsek dalj časa ni vzdrževan, je tudi pretočnost prometa dalj časa ovirana.

Poleg tega pa redno vzdrževanje zmanjšuje tudi stroške. Navadno je sprotno vzdrževanje cest in vseh cestnih objektov bistveno cenejše kot pa kasnejše izredno vzdrževanje. Izredno vzdrževanje je v veliki večini primerov obsežnejše, s tem pa tudi dražje kot redno vzdrževanje. Tudi obseg del je navadno pri rednem vzdrževanju bistveno manjši, kot pri izrednem vzdrževanju (ob predpostavki, da se sanira enaka ali podobna poškodba na istem odseku).

V izogib slabši prometni varnosti in pa višjim stroškom so torej na terenu dnevno pregledne službe. Le-te so zadolžene za odkrivanje poškodb na cestišču ter na cestnih objektih ter, če je le mogoče, odpravo le-teh. V nasprotnem primeru, pa so dolžne obvestiti primerne službe, ki tako poškodbo v čim krajšem času sanirajo. Pregledne službe so opremljene s predpisano opremo, s katero lahko trajno ali pa vsaj začasno sanirajo poškodbe na in ob cestiščih.

Da bi lahko na pravilen način sanirali poškodbe, pa je potrebno dobro poznati vzroke za nastanek le-teh. Vzroki pa so lahko različni predvsem glede na geografsko lego ceste ali njenega odseka, kjer je poškodba nastala. Najbolj pogosti so zunanji vplivi, kot so prometne in klimatske obremenitve, ne smemo pa zanemariti tudi uporabe in vgrajevanja neprimernih materialov. Na cestah, kjer poteka dnevni migracijski in »turistični« promet, je torej v večini primerov prisotna prometna obremenitev, na bolj odročnih ali višje ležečih cestah (kot je na primer cesta na Vršič), pa je večkrat prisotna klimatska obremenitev.

V povzetku diplomske naloge sem napisal, da bom poizkušal najti optimalne rešitve za uspešno vzdrževanje cest. Tukaj vidim največji problem v denarnih sredstvih, ki jih zagotovi država. Vsa podjetja ki se ukvarjajo z gradnjo in vzdrževanjem cest imajo namreč svoje zaposlene dovolj dobro izobražene za delo, ki ga upravljajo. Prav tako je zakonodaja ki opredeljuje področje vzdrževanja in gradnje cest dovolj dobro in jasno napisana. Največji problem je torej v denarnih sredstvih; v pomanjkanju in nepravočasni zagotovitvi le-teh. Če določenega odseka ne saniramo pravočasno se obseg poškodbe poveča. S tem pa se povečajo predvsem stroški obnove take poškodbe.

Nastane torej začaran krog. Ker poškodba ni sanirana pravočasno zaradi pomanjkanja sredstev, se njen obseg poveča. S tem se povečajo stroški sanacije, in

ko je poškodba tako obsežna da sanacije ni mogoče več prelagati, so stroški le-te izredno visoki.

Rešitev je torej le ena. Da bi zmanjšali stroške vzdrževanja cest, je potrebna pravočasna zagotovitev denarnih sredstev za sanacijo poškodovanih odsekov.

## 7 LITERATURA IN VIRI

### KNJIGE:

- Žmavc, J. (2010). *Vzdrževanje cest*. Ljubljana: UL FGG.
- Ministrstvo za promet (2002). *Lastnosti vozni površin*. Ljubljana: Direkcija RS za ceste.
- D. Topolišek, M. L. (2008). *Infrastruktura cestnega prometa*. Maribor.
- Bensa, B. (2000): *Analiza stanja prometne varnosti v Sloveniji*. Ljubljana: Omega consult.
- Cezar, J. (2004). *Smernice za načrtovanje in vzdrževanje vozišč na državnih cestah*. Ljubljana: Direkcija RS za ceste.

### ZAKONODAJA (URADNI LISTI):

- *Zakon cestah* (uradno prečiščeno besedilo) (ZJC-UPB1), Stran 3497.
- Uradni list RS, št. 41-3080/2005, dne 22.4.2005; *Redno vzdrževanje cest, vzdrževanje prometnih površin, asfaltna vozišča*.
- Ministrstvo za promet - Direkcija RS za ceste; *TSC 08.311/1* : 2005.
- Uradni list RS, št. 116/2006 z dne 14.11.2006; *PRAVILNIK o načinu označevanja in zavarovanja del na javnih cestah in ovir v cestnem prometu*.
- Uradni list RS, št. 49/1997 z dne 8.8.1997; *PRAVILNIK o načinu označevanja javnih cest in o evidencah o javnih cestah in objektih na njih*.
- Uradni list RS, št. 91/2005 z dne 14.10.2005; *PRAVILNIK o projektiranju cest*.
- Uradni list RS, št. 46/2000 z dne 31.5.2000; *PRAVILNIK o prometni opremi na javnih cestah*.
- Uradni list RS, št. 62/1998 z dne 11.9.1998; *PRAVILNIK o vrstah vzdrževalnih del na javnih cestah in nivoju rednega vzdrževanja javnih cest*.
- Uradni list RS, št. 109/2010 z dne 30.12.2010; *UKAZ o razglasitvi Zakona o javnih cestah (ZCes-1)*.
- Uradni list RS, št. 33/1998 z dne 24.4.1998; *UREDBA o kategorizaciji državnih cest*.
- Uradni list RS, št. 49/1997 z dne 8.8.1997; *UREDBA o merilih za kategorizacijo javnih cest*.
- Uradni list RS, št. 14/2009; *UREDBA o načinu izvajanja gospodarske javne službe vzdrževanja državnih cest in o koncesiji te javne službe*.
- *Zakon o javnih cestah (uradno prečiščeno besedilo)* (ZJC-UPB1), Stran 3497.

VSEBINA INTERNETNIH STRANI:

- Vsebina internetne strani: [WWW.CPKRANJ.SI](http://WWW.CPKRANJ.SI); dostopna Avgust 2011.
- Vsebina internetne strani: [WWW.GGD.SI](http://WWW.GGD.SI); dostopna Avgust 2011.
- Vsebina internetne strani: [www.klas.si](http://www.klas.si); dostopna Avgust 2011.
- Vsebina internetne strani: <http://www.truck-expo.com/en/c/municipal-vehicles/>; dostopna Avgust 2011.
- Vsebina spletne strani: <http://gutnik.si/vzdrzevanje.html>; dostopna Avgust 2011.

ZAPISKI PREDMETOV:

- Profesor, Hevka P. (2010/11) Zapiski predavanj: Prometna infrastruktura.

POROČILA IN INTERNI DOKUMENTI:

- Cestno podjetje Kranj (2009): *Letno poročilo za leto 2009*.

## KAZALO SLIK

Slika 1: Oznaka za delo na cesti (Vir: <a href="http://gutnik.si/vzdrzevanje.html">http://gutnik.si/vzdrzevanje.html</a> ).....	12
Slika 2: Metla za strojno čiščenje.....	29
Slika 3: Valjar (Vir: <a href="http://www.klas.si">www.klas.si</a> ) .....	29
Slika 4: Razpoke na stikih različnih asfaltnih zmesi in plasti .....	30
Slika 5: Razpoke na stikih različnih materialov .....	30
Slika 6: Razpoke na delovnih stikih .....	30
Slika 7: Razpoke, kjer so spremembe materialov v podlagi .....	31
Slika 8: Razpoke na vozni površini ter ob razširitvi .....	31
Slika 9: Razpoke na večjih asfaltnih površinah .....	31
Slika 10: Primer sheme Z-4 .....	37
Slika 11: Primer sheme Z-5 .....	38
Slika 12: Primer sheme K-4.....	39
Slika 13: Primer sheme K-5.....	40
Slika 14: Primer sheme C1+1 (list 1) .....	41
Slika 15: Primer sheme C 1+1 (list 2) .....	42

## KRATICE IN AKRONIMI

AC	Avtocesta
DPCDP	Dnevnik pregleda cest in delo preglednika
DRSC	Direkcija Republike Slovenije za ceste
G1	Glavne cest I. reda
G2	Glavne cest II. reda
HC	Hitra cesta
PLDP	Povprečni letni dnevni promet
R1	Regionalne ceste I. reda
R2	Regionalne ceste II. reda
R3	Regionalne ceste III. reda
RS	Republika Slovenija
UL	Uradni list