

KRATAK PRIRUČNIK

ZA IZGRADNJU I ODRŽAVANJE PUTEVA

Sastavio: Verka Ignatova, dipl.inž.

Ovo izdanje, „Kratik Priručnik”, nema u cilju potpuno obuhvatanje materije za izgradnju i održavanje puteva. Sadržaj je usklađen sa predviđenim brojem stranica prema Projektu N2007CB16IPO006-2009-1-7. Autor je izabrao važnije kvalifikacije, klasifikacije i vrste delatnosti vezane za izgradnju i održavanje puteva.

Sadržaj

1.	Državna klasifikacija i numeracija puteva.....	3
2.	Elementi puta.....	5
2.1	Opseg.....	5
2.2	Objekti.....	9
2.3	Oprema.....	10
3.	Klasifikacija vrsta površina puta.....	11
3.1	Površine od lomljenog kamena.....	11
3.2	Prekrivanje površina od kamenih kocki slojem asfalta.....	12
3.3	Asfaltne površine.....	13
4.	Klasifikacija vrsta radova kod izgradnje puteva.....	15
4.1	Nova / kapitalna / gradnja.....	15
4.2	Rekonstrukcija	15
4.3	Osnovna sanacija / rehabilitacija /.....	16
4.4	Održavanje.....	16
4.5	Tehnički nadzor.....	21
5.	Osnovne delatnosti vezane za zimsko održavanje.....	22
6.	Osnovne transportno-eksploatacione karakteristike puta.....	25
6.1	Intenzitet saobraćaja.....	25
6.2	Nosivost kolovozne konstrukcije.....	26
6.3	Ravnoća površine puta.....	26
6.4	Otpor na klizanje površine puta.....	26
6.5	Oštećenja elemenata puta.....	27
7.	Signalizacija prilikom radova na putu.....	27
8.	Organizacija i upravljanje radovima vezanim za održavanje.....	28
9.	Citirana literatura.....	30

Prema *Zakonu o putevima*, put je deo zemljišta koji je specijalno pripremljen za kretanje prevoznih sredstava i pešaka, i odgovara određenim tehničkim zahtevima.

I. Državna klasifikacija i numeracija puteva

Putevi mogu biti državni i lokalni.

- **Državni putevi** su **autoputevi** i **putevi prvog, drugog i trećeg reda**, koji obezbeđuju transportne veze od državnog značaja, i formiraju državnu putnu mrežu. Posebni državni putevi su uključeni u transevropsku putnu mrežu.
- **Lokalni putevi** su **opštinski i privatni, namenjeni za javno korišćenje**. Oni obezbeđuju transportne veze od lokalnog značaja i povezani su sa državnim putevima ili sa ulicama. Spisak državnih i opštinskih puteva, i promene istog, uređuje se od strane Saveta ministara, prema predlogu ministra transporta i ministra regionalnog razvoja, uz koordinaciju sa predsednicima opština.

Autoputevi su putevi najvišeg ranga, i namenjeni su za kretanje automobila, visokom brzinom.

Autoputevi imaju samostalne trake za kretanje u svakom pravcu, sa razdelnom trakom između njih, i zaustavnu traku, i presecaju druge puteve u različitim nivoima. Ulaz na autoput i izlaz sa njega mogući su samo na posebno

Broj	Naziv
A1	„TRAKIJA” Sofija – Plovdiv - Burgas
...
A6	„CRNO MORE” Burgas - Varna

namenjenim mestima /putne veze/.

Numeracija autoputeva uključuje slovo **A** i određeni redni broj /**A-1, A-2 ...A-6**/.

Putevi prvog reda su namenjeni za ostvarivanje tranzitnog saobraćaja na velikim rastojanjima /uglavnom od granice do granice/. Oni obuhvataju velike površine i poklapaju se sa pravcima glavnih saobraćajnih tokova u zemlji.

Broj	Naziv
------	-------

Numerisani su brojevima od **1** do **9**.

I – 1	Granica Rumunije – Vidin – Sofija - Kulata
...
I - 9.	Granica Srbije – Kalotina – Sofija – Plovdiv – Kapitan Andreevo – granica Turske

Putevi drugog reda su namenjeni za ostvarivanje tranzitnog saobraćaja na srednjim rastojanjima. Oni obavljaju distributivne funkcije u saobraćajnom sistemu, na taj način, što obezbeđuju optimalne maršrute tranzitnog saobraćaja prema određenim delovima zemlje. Numerisani su brojevima od **11** do **99**.

Broj	Naziv
II – 11	(O. P. Vidin – Dimovo) – Arčar – Lom – Orjahovo – Guljanci – (Debovo - Nikopol)
...
II – 63	Pernik – Breznik – Trn – Strezimirovci – granica Srbije
...
II – 99	(Burgas -Marinka) – Sozopol – Primorsko – Carevo – Malo Trnovo

Putevi trećeg reda služe za raspodelu saobraćaja u unutrašnjosti teritorija, pripadaju putevima višeg ranga ili obezbeđuju veze između zasebnih opština. Oni upotpunjuju putnu mrežu u zemlji i obezbeđuju vezu sa lokalnim putevima. Numerišu se **trocifrenim** ili **četvorocifrenim** brojevima.

Broj	Naziv
III - 101	Vraca – Krivodol – stanica Bojčinovci – Gložene – (O.P. Kozloduj - Orjahovo)
...
III - 992	(Burgas - Sozopol) – Rosen – Veselie – Jasna poljana – Primorsko
...
III - 1901	Bansko – Banja – (Jakoruda – O. P. Razlog)
...
III - 9901	Carevo – Varvara – Ahtopol – Sinemorec - Rezovo

Lokalni putevi služe opštinskim interesima, a takođe i za vezu malih naseljenih mesta sa državnom putnom mrežom.

U novinama „Službeni glasnik RS” broj 14, od 27.02.2012. godine, objavljena je „Uredba za kategorizaciju državnih puteva” u Republici Srbiji.

Ova uredba kategoriše državne puteve

prvog reda i državne puteve drugog reda, na teritoriji Republike Srbije. Državni putevi **prvog reda** se kategorišu kao državni putevi **prvog-A reda** i državni putevi **prvog-B reda**.

Način numerisanja

Državni putevi **prvog-A reda** se numerišu jednocifrenim brojem od 1 do 6.

Broj	Naziv
1.	Državna granica sa Mađarskom (Horgoš) – Novi Sad – Beograd – Niš – Državna granica sa Makedonijom (Preševo)
...
6.	Užice – granica sa Crnom Gorom (Gostun)

Državni putevi **prvog-B reda** se numerišu dvocifrenim brojevima od 11 do 36.

Broj	Naziv
11.	Horgoš – Čoka – Kikinda – Zrenjanin – Karnača
...
36.	Ivanjica – povezuje se sa državnim putem br. 15 (Ušće)

Državni putevi **drugog reda** se numerišu trocifrenim brojevima od 100 do 181.

Broj	Naziv
100.	Državna granica Mađarske (Bala) – Novi Kneževac – Mokrin – Kikinda – Vojvoda Stepa
...
136.	Vladičin Han – Surdulica – Vlasinsko jezero – Državna granica Bugarske (Strazimirovci)
...
181.	Državni put – I B Vlasotnice – Crna Trava – Bosilegrad – Državna granica Bugarske (Ribarci)

Lokalni putevi i nekategorisani putevi se održavaju od strane opština u Republici Srbiji.

Putevima u Republici Bugarskoj upravljaju, kako sledi:

1. Državni putevi – Nacionalna agencija „Putna infrastruktura”, pri Ministarskom savetu;
2. Opštinski putevi – predsednici odgovarajućih opština;
3. Privatni putevi – njihovi vlasnici

Opštine i vlasnici privatnih puteva ugovaraju sa Nacionalnom agencijom „Putna infrastruktura” /NAPI/ projekte za izgradnju i povezivanje ovih puteva sa državnim putevima.

NA „Putna infrastruktura” ostvaruje delatnosti vezane za izgradnju, remont i održavanje državnih puteva, a prema uzajamnom dogovoru, zajedno sa opštinama – i državnih puteva u urbanizovanim sredinama. Struktura, delatnost i

organizacija radova su regulisani *Pravilnikom o strukturi, delatnosti i organizaciji radova, Nacionalne agencije „Putna infrastruktura”, i njenom administracijom.*

- Izgradnja, remont i održavanje podzemnih objekata, trotoara, biciklističkih staza, parkinga, pešačkih prolaza, rasvete i uređenje zelenila pored državnih puteva u granicama urbanizovane sredine se organizuje od strane određene opštine.
- Izgradnja, remont i održavanje opštinskih puteva se organizuje od strane opštine.
- Izgradnja, remont, i održavanje privatnih puteva se organizuje od strane njihovih vlasnika.

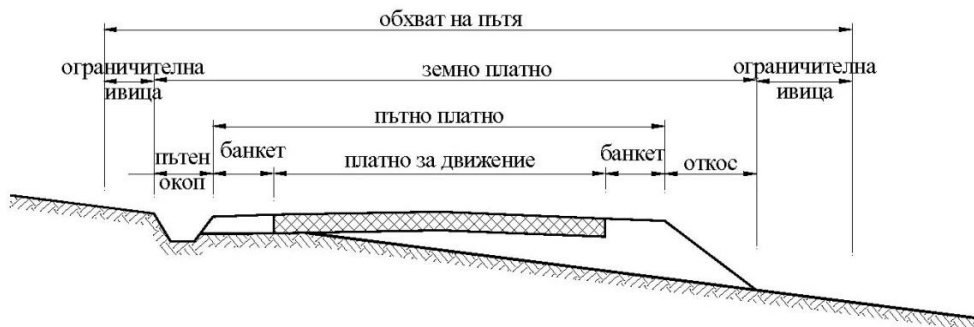
II. Elementi puta

Putevi imaju: **1. Opseg** **2. Objekte** **3. Opremu**

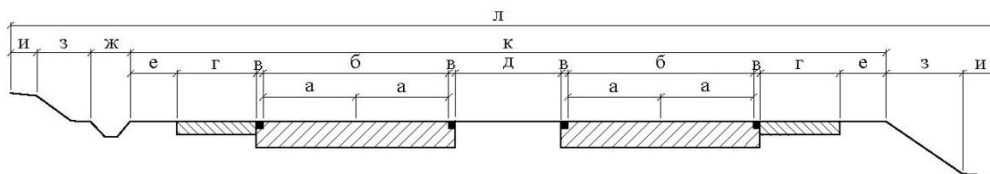
Opseg puta

Opseg puta je površina na kojoj se nalazi kolovoz i ivičnjaci sa obe strane, zajedno sa vazдушним prostorom iznad nje, na visini određenoj normama za projektovanje puteva. Opseg puta, prema dužini putnih objekata za premošćavanje prepreka i iznad tunela, uključuje horizontalnu projekciju objekta na terenu i njegove granične ivice sa obe strane ove projekcije. Širina opsega puta izvan naseljenih mesta i u granicama urbanizovanih sredina sa neregulisanim susednim terenima određuju se prema projektu puta. Kolovoz je deo površine opsega puta, na kom se nalaze: kolovozne trake, saobraćajne trake, razdelna traka, bankine, trotoari, razdelna i usmeravajuća ostrva, zelene površine, rigola, nagibi, berme, i drugi konstruktivni elementi puta.

Elementi poprečnog profila puta, koji nije autoput, prikazani su na slici 1



Elementi poprečnog profila autoputa su prikazani na slici 2



a – saobraćajna traka; b – kolovozna traka; v – ivična traka; g – zaustavna traka; d – srednja razdelna traka; e - bankina (ili u slučaju potrebe razdelna traka); ž – segmentni kanal; z - nagib; i – granična ivica; k - kolovoz; l – opseg autoputa.

Sastavni elementi vrsta putnih traka

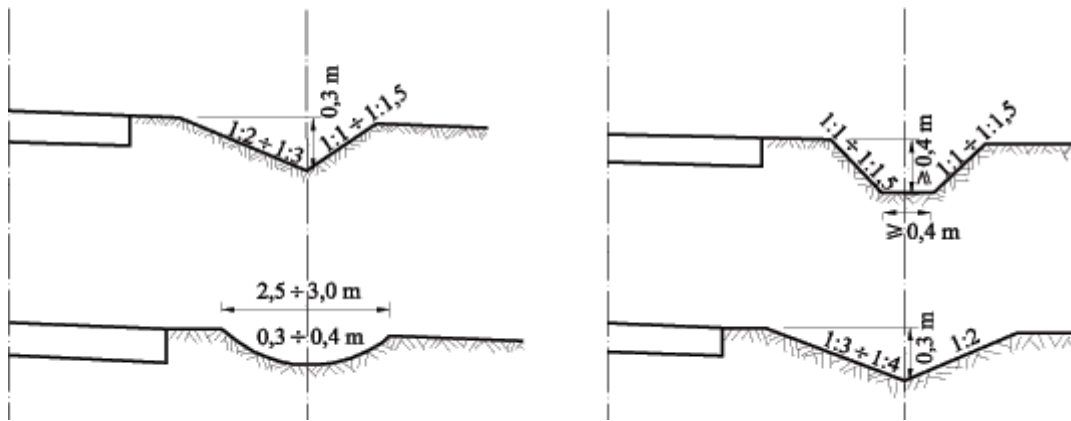
Sastavni elementi								Granice upotrebe / automobila /24h / *	Upotreba pri klasi puta
Oznaka	Kolovoz / m /	Saobraćajne trake /količi-na/	Dimenzije saobraćajnih traka /m/	Ivičnjaci / m /	Zaustavne trake / m /	Srednja razdelna traka / m /	Ban kina /m/		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A 35,00	35,00	2 x 3	3,75 + + 2 x 3,50	0,50 (0,75)	2,50	3,50	1.25	50 000 – 80 000	AP
A 32,50	32,50	2 x 3	3 x 3,50	0,50	2,00	3,00	1.25	50 000- 80 000	AP
A 29,00	29,00	2 x 2	2 x 3,75	0,75	2,50	3,50	1.25	20 000 – 70 000	AP
A 25,50	25,50	2 x 2	2 x 3,50	0,50	2,00	3,00	1.25	20 000 – 65 000	AP
G 20	20,00	2 x 2	2 x 3,50	0,25	-	2,00	1,50	12 000 – 30 000	I
G 12	12,00	2	2 x 3,75	0,50	-	-	1,75	5 000 – 20 000	I
G 10,50	10,50	2	2 x 3,50	0,25	-	-	1,50	5 000 – 20 000	I, II
G 9,00	9,00	2	2 x 3,0	0,25	-	-	1,25	0 – 15 000	II, III
G 8,00	8,00	2	2 x 2,75	0,25	-	-	1,00	0 – 5 000	III razred lokalnih puteva

G 6,00	6,00	1	1 x 3,50	-	-	-	1,25	-	lokalni putevi
--------	------	---	----------	---	---	---	------	---	----------------

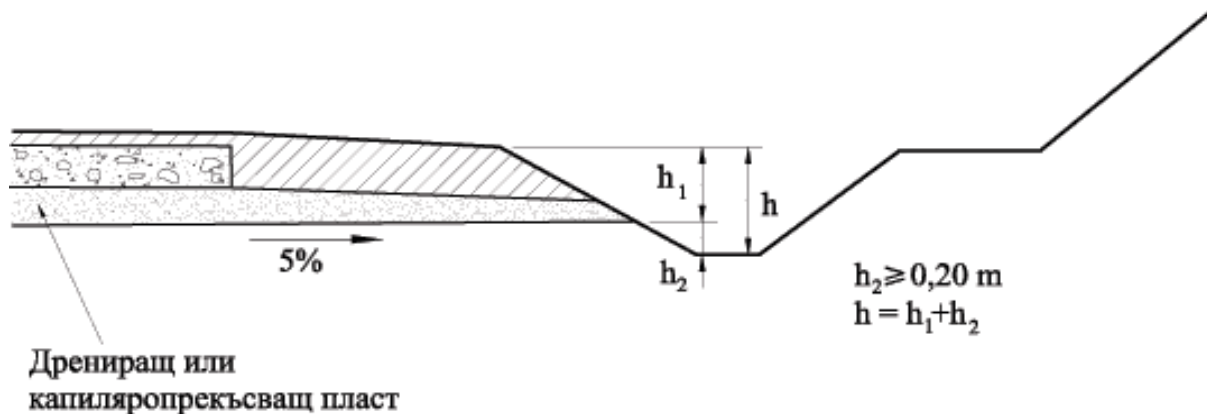
*Granice upotrebe su proizvoljne.

Segmentni kanali se projektuju u neposrednoj blizini kolovoza, radi odvođenja površinskih i podzemnih voda, kod puteva u iskopu, u slučaju deonica sa nultim uzdužnim presekom, nasipa malih visina i nasipa na padinama.

Poprečni presek segmentnog kanala je trapezastog, trouglastog, ovalnog, i drugih oblika.



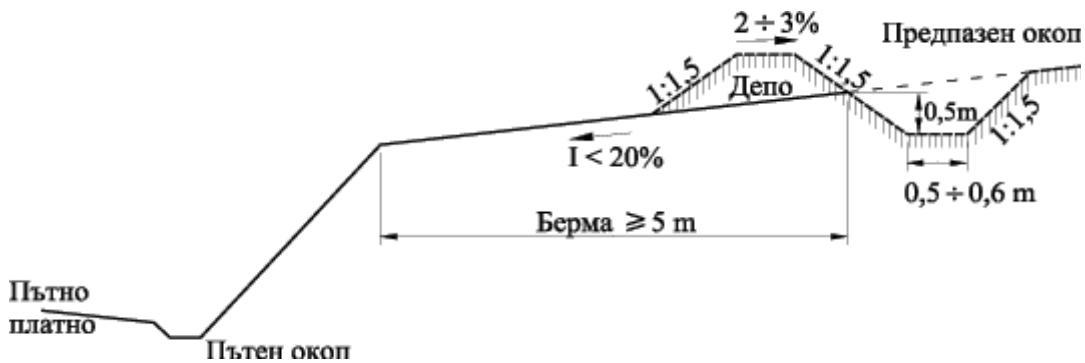
U nekim slučajevima segmentni kanali, osim atmosferskih voda, odводе i podzemne vode iz drenažnih slojeva.



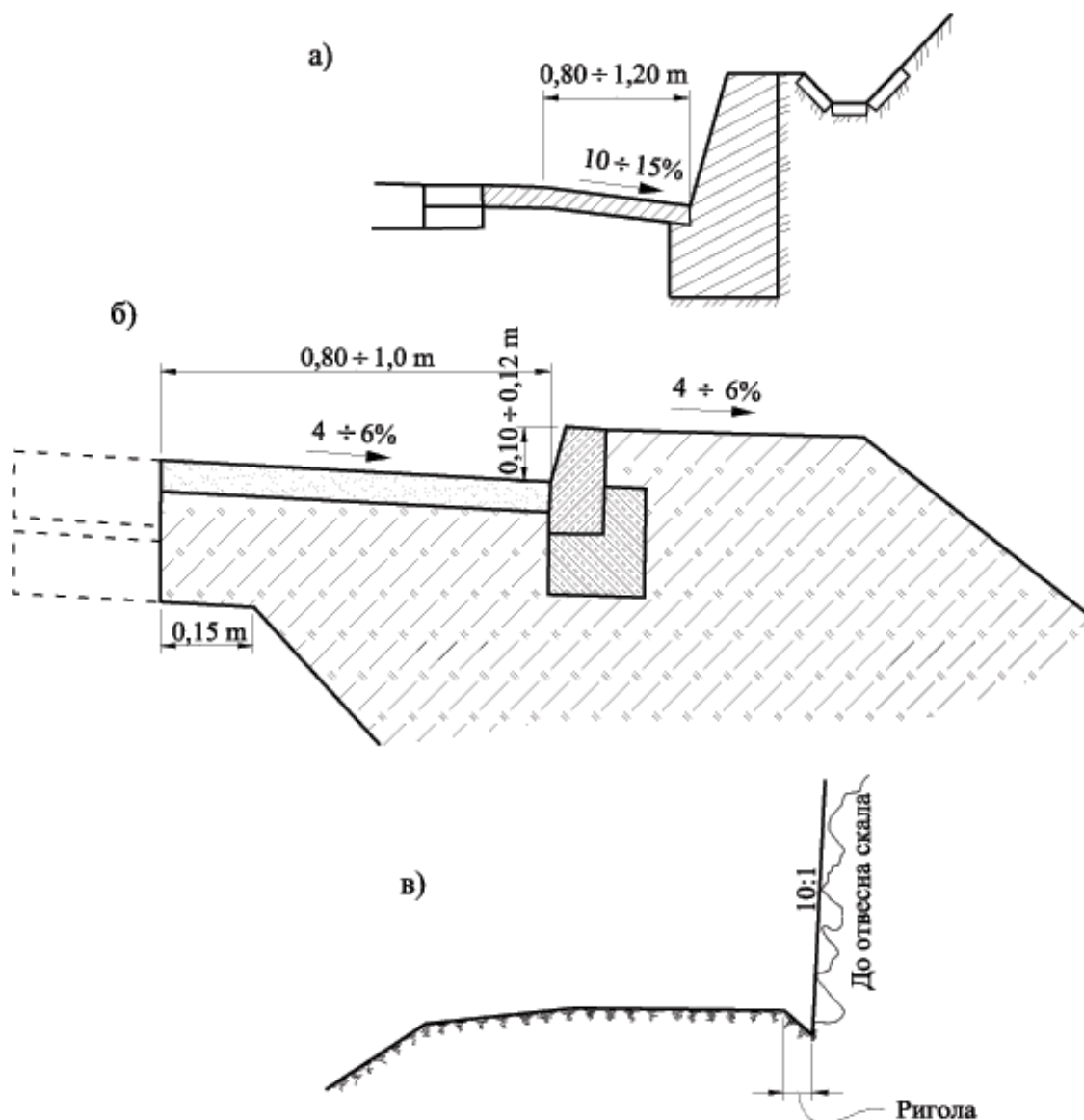
Dimenzije i oblici poprečnih preseka segmentnih kanala se usklađuju sa hidrološkim i klimatskim uslovima i uslovima tla, kao i sa merama za bezbednost kretanja. Dimenzije se dokazuju hidrauličkim dimenzionisanjem.

Najmanji dozvoljeni uzdužni nagib segmentnog kanala je 0,5 %.

Zaštitni kanali sakupljaju površinske vode koje se slivaju prema tlu, i odводе ih do najbližeg objekta puta ili do najniže tačke reljefa. Njihov poprečni presek je predmet hidrauličkog dimenzionisanja pri dubini, najmanje 0,5 m.



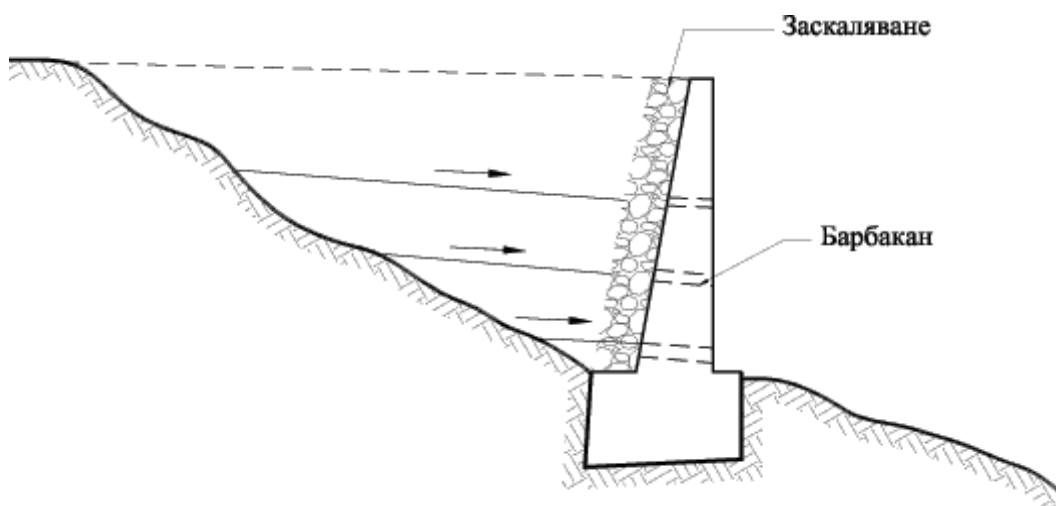
Rigole predstavljaju deo bankine ili celu bankinu, oblikovanu većim poprečnim nagibom (10 – 15 %), i namenjene su za sakupljanje i odvođenje površinskih voda sa površine puta. One se ojačavaju ili se pokrivaju.



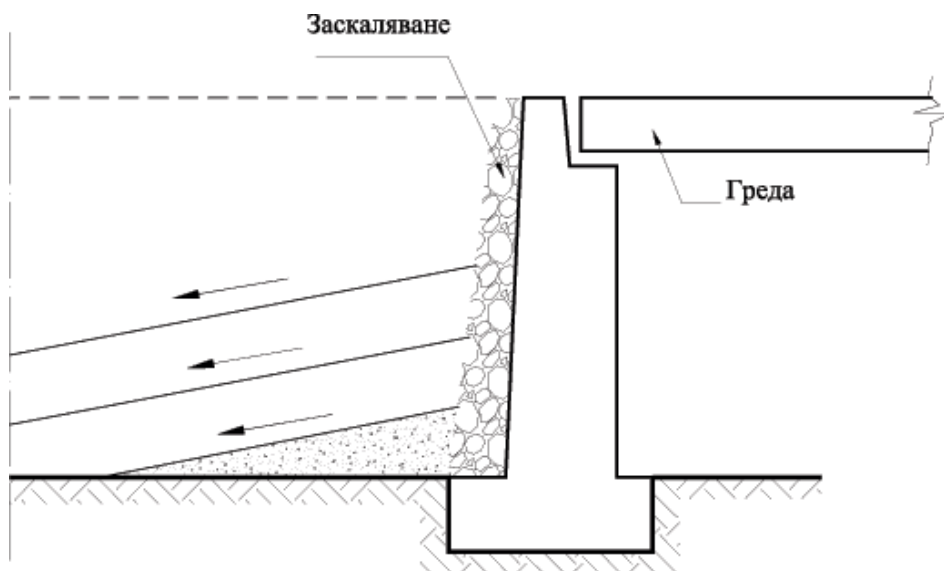
Putni objekti

Putni objekti su: mostovi, vijadukti, estakade, nadvožnjaci, podvožnjaci i dekorativni zidovi, odvodni uređaji i postrojenja za prečišćavanje.

Na vrlo nagnutim terenima, često se postavljaju i potporni zidovi, i u tom slučaju slojevi nasipa se oblikuju sa nagibom prema potpornom zidu; radi slobodnog sakupljanja i oticanja vode iza potpornog zida vrši se zaziđivanje, kao i postavljanje sistema barbakana u sam zid.



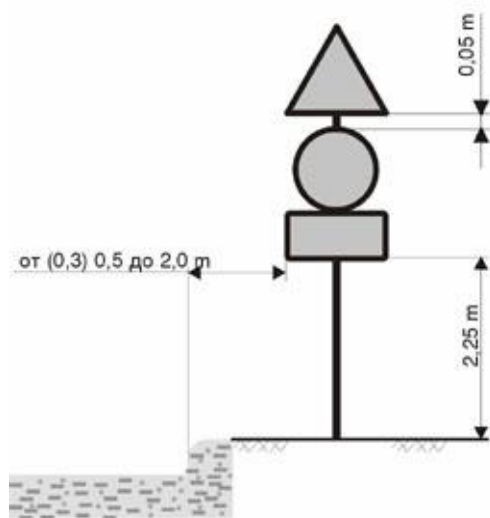
Šema za postavljanje slojeva iza potpornog zida mosta.



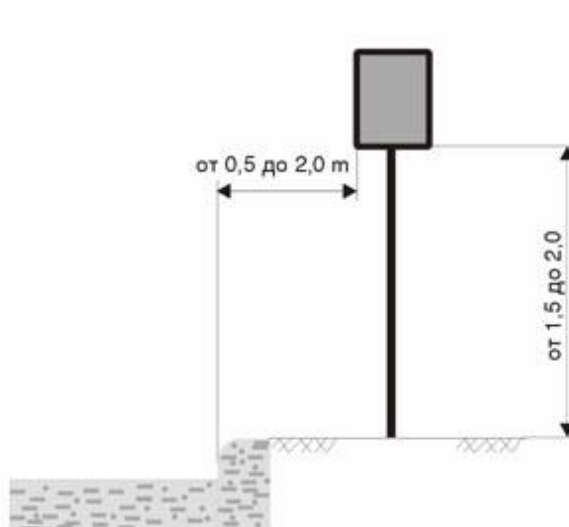
Putna oprema

Putnu opremu čine: baze za održavanje državnih puteva, putni znaci, putne oznake, semafori, telefonske govornice, rastinje, površine za hitne slučajeve, česme i površine za odmor, rasvetni uređaji i uređaji za napajanje električnom energijom, zaštitne ograde, putokazi, snegobrani i druga tehnička sredstva za organizaciju i regulisanje saobraćaja.

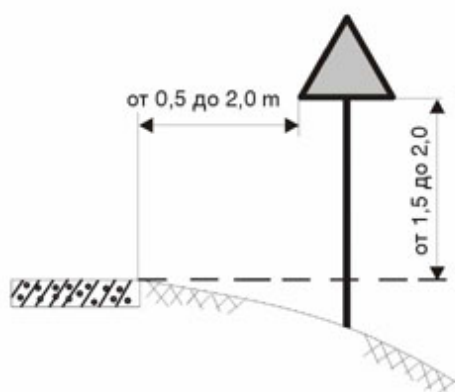
-postavljanje putnih znakova



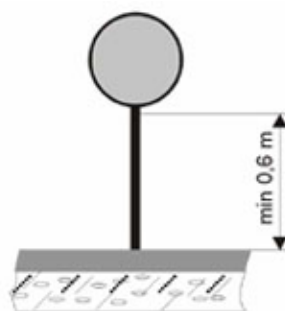
а) поставјане в населено мјесто



б) поставјане извђн населено мјесто



в) поставјане извђн населено мјесто



г) поставјане на остров или на платното за двиђење

Horizontalne oznake treba da se postavljaju na površinu puta prema dimenzijama i lokacijama, kako je naznačenu u projektu.

Svi materijali za označavanje moraju biti praćeni tehničkim specifikacijama i tehničkim uputstvima o uslovima postavljanja, izdatim od strane proizvođača. Postavljanje oznaka se izvršava uz strogo poštovanje tehničkih uputstava za uslove postavljanja određenog materijala.

Postavljanje staklenih perli i materijala za obeležavanje se izvršava mašinski, uz pomoć odobrene vrste opreme za obeležavanje puteva ili ručno (za simbole i strelice), korišćenjem šablona.

Površina puta treba da bude suva i čista, bez ostataka prljavštine, blata, ili drugih materija. Ose zasebnih linija putnih oznaka treba prethodno da se opcrtaју, obeležavanjem tačkama, na rastojanju 1 – 2 m. Obeležavanje tačaka se izvršava uz pomoć zategnutog užeta u osi linije za obeležavanje.

Tokom postavljanja oznaka se prate pokazatelji okoline i norme utroška materijala koji se koriste za obeležavanje, u skladu sa *BDS EN 1824* .

Za svaku deonicu na kojoj je izvršeno obeležavanje, sastavlja se protokol o postavljanju oznaka.

Tokom postavljanja oznaka se prate pokazatelji okoline i norme utroška materijala koji se koriste za obeležavanje, u skladu sa *BDS EN 1824* .

III. Klasifikacija vrsta površina puta

Prema njihovom konstruktivnom sprovođenju, materijali koji se koriste za pokrivanje državnih i lokalnih puteva kod nas, se dele na:

- 1. Površine od lomljenog kamena**
- 2. Površine od kamene kocke**
- 3. Asfaltne površine**

1. Površine od lomljenog kamena

Površine od lomljenog kamena se postavljaju na lokalne puteve sa malim intezitetom saobraćaja.

Površine od lomljenog kamena se prave od neisparenih magmatskih, sedimentnih i metamorfni stena, sa dimenzijama zrna od 31,5 do 63 mm, uvaljane i dopunjene sitnijim frakcijama peska uz optimalan sadržaj vode.

Kao osnovni sloj za površine od lomljenog kamena, koristi se najčešće osnovna kaldrma, slojevi peska, šljunka ili drugih zemljišnih stabilizacija.

Kada je površina stenovita, šljunkovita ili peskovita, površine od lomljenog kamena mogu da se postavljaju i bez osnovnog sloja.

2. Površine od kamene kocke

U zavisnosti od vrste i kvaliteta korišćenog kamenog materijala, debljine osnovnih i sekundarnih slojeva i nosivosti osnove, površine od kamene kocke mogu da se koriste za sve kategorije saobraćaja. Najčešće se koriste kod puteva sa teškim i vrlo teškim saobraćajem, zbog čega se postavljaju na čvrstu osnovu /površina od lomljenog kamena, betona, i dr./.

Površine od kamene kocke se koriste i u slučajima kada postoji mogućnost da se na površinu prosipaju organska ulja, razređivači, i drugi загаđивачи koji destruktivno deluju na druge vrste površina.

Površine od kamene kocke se grade od zasebnih prizmatičnih blokova /kocki/, koji se najčešće izrađuju od prirodnih kamenih materijala /granit, sijenit, bazalt, porfir, trahit, diorit, i dr./ Koriste se kocke, izrađene i od drugih materijala /najčešće od različitih vrsta šljake, dobijene u metalurškoj industriji/.

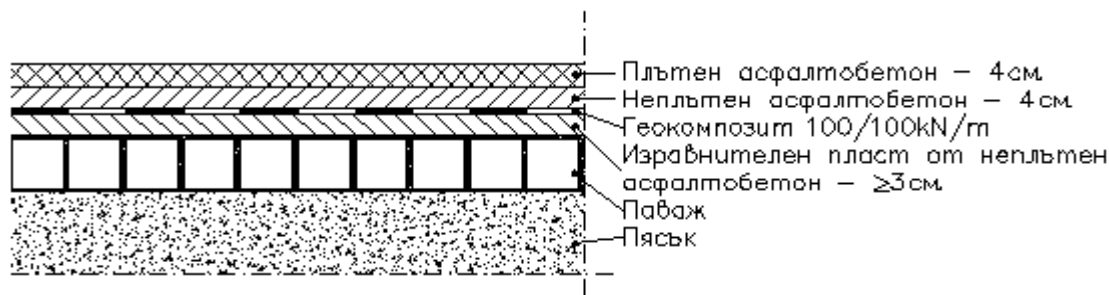
Kao osnova za površine od kamene kocke se koristi beton ili površina od tucanog kamena /8-10 cm/ na osnovnoj kaldrmi /20-25 cm/. Za izravnavajući sloj se koristi lagano sabijeni pesak, debljine 4-5 cm.

Prekrivanje površina od kamene kocke, slojem asfalta

Kako bi se poboljšao kvalitet površina od kamenih kocki, najčešće se na ove površine postavljaju dva sloja asfaltnih mešavina /gusta i tečna/.

Pomenuti radovi se izvršavaju po sledećem tehnološkom redosledu:

1. Čišćenje površine i fugni od prašine, blata i drugih prljavština. Čišćenje se vrši strujom vazduha pod pritiskom, ili kombinovano sa vodom.
2. Nakon što se površina osuši, posipa se brzo rastvorljiva bitumenska emulzija /katjonska ili anjonska/, u količini od 1,0 – 1,2 kg/m². Katjonska i anjonska bitumenska emulzija treba da odgovaraju standardu *BDS EN 13808* i *Tehničkoj specifikaciji – NAPI*.
3. Postavljanje dva sloja /gust i tečan/ asfalt betona, ukupne debljine 15,0 – 17,0 cm. Ova debljina može da bude smanjena, u slučaju postavljanja u konstrukciju površine geo-kompozitnog materijala sa minimalnom vučnom snagom u oba pravca od 100 kN/m uz relativno produžavanje, prilikom pucanja, manje od 5%.



3. Asfaltne površine

U zavisnosti od vrste i svojstva korišćenih materijala, količine i debljine konstruktivnih slojeva, asfaltne površine se koriste za izgradnju puteva koji su namenjeni za sve kategorije saobraćaja.

Uopšteno, asfaltne površine predstavljaju mešavinu zrnastih materijala /kamene frakcije različitih dimenzija, pesak, kameno brašno, i dr./, koji su tretirani tankim slojem organske vezivne materije /prirodni asfalt, bitumen, katran ili emulzije/. Prema vrsti korišćenih materijala i tehnologiji izgradnje, asfaltne površine, prema pokriću, mogu da se podele na:

3.1. pokrića od asfalt betona

3.2. pokrića od površinske obrade

3.3. pokrića od mešavine

34. slurry seal pokrića i dr.

3.1 Pokrića od asfalt betona predstavljaju mešavine asfalta koje su pripremljene putem mešanja kamenih frakcija u vrelom stanju, drobljenog ili prirodnog peska, kamenog brašna /ako je neophodno/ i bitumena, u određenom odnosu.

Mešvine asfalt betona se koriste za pokrića i osnovne površine puteva za sve kategorije saobraćaja, uključujući i autoputeve, ulice, trgove, staze, parkinge, i dr.

U zavisnosti od njihove namene, biraju se vrsta mešavine asfalt betona i vrsta materijala potrebnih za njeno dobijanje, koje treba da budu u skladu sa određenim tehničkim specifikacijama.

3.2 Pokrića od površinske obrade su vrsta tankog pokrića /12 – 20 mm/, koje nastaje izlivanjem organskih vezivnih materija /bitumen ili bitumenska emulzija/ nakon čega se posipaju neobrađene ili prethodno obrađene organskom vezivnom materijom, kamene frakcije.

Postavljene frakcije se tretiraju valjcima, uglavnom pneumatskim valjkom, u cilju njihovog nameštanja i trajnog prijanjanja za površinu.

U zavisnosti od vrste tehnologije izvršavanja radova, površinska obrada može biti jednostruka ili dvostruka.

Površinske obrade se najčešće izvršavaju za pokriće pohabanih kamenih površina i za obnavljanje postojećih starih asfaltnih površina.

Na jednostrukoj ili dvostrukoj površinskoj obradi može da bude izvršeno zaptivanje – izlivanje bitumena u količini od 0,9 l/m², posipanje peska 0 – 4 mm i tretiranje valjcima.

Vrste korišćenih površinskih obrada i zahtevi za mineralne sirovine i vezivne materijale, prikazani su u odgovarajućim tehničkim specifikacijama.

3.3 Pokrića od mešavine predstavljaju laku vrstu pokrića čija debljina je , obično, od 40 do 80 mm.

Tehnologija njihove izgradnje uključuje: posipanje kamene frakcije /12 – 31,5 cm/ u količini od 4,5-5,2 m³ / 100 m²; nabijanje pneumatskim ili statičkim valjcima, posipanje vrelog bitumena /140 - 160°C/ u količini od 3,0-3,2 l / m² ; postavljanje frakcija 4-12 mm u količini od 1,0 - 1,2 m³/100 m² i zaptivanje pneumatskim ili statičkim valjcima.

Kod njih najčešće se izvršava jednostruka površinska obrada.

Zahtevi prema mineralnim sirovinama i vezivnim materijama, od kojih se prave mešavine, određuju se i odgovarajuće tehničke karakteristike.

3.4 Pokriće tipa — slurry seal /bitumenski mulj/ je tanko pokriće koje predstavlja mešavinu bitumenske emulzije, kamenog brašna, sitnozrnaste frakcije i/ili peska, u određenom odnosu.

Mešavina se proizvodi i postavlja na hladno. Najčešće se postavlja na već postojeće, obnovljeno, asfaltno pokriće, u cilju poboljšavanja površinskih karakteristika – grapavosti i vodonepropustljivosti.

Pokrića tipa — **slurry seal** obično se postavljaju u sloju debljine 3 do 6 mm. Moguće je pokrivanje da se izvrši u dva sloja, kada se prvi koristi kao izravnavajući sloj, a drugim se postiže homogena tekstura površine.

Koristi se anjonska i katjonska vrsta emulzije, u zavisnosti od vrste izabranih mineralnih sirovina. Češće se upotrebljava katjonska emulzija sa mineralnim sirovinama eruptivnog porekla.

Tehnički zahtevi za materijale i mešavine se prikazuju u određenim specifikacijama.

IV. Klasifikacija vrsta radova kod izgradnje puteva

Za obezbeđivanje sigurnosti automobilske saobraćaja i udobnosti putnika, putna administracija organizuje izvršavanje kompleksa građevinskih i eksploatacionih radova na putevima, koji mogu da se podele na sledeći način:

- 1. Nova / kapitalna / gradnja**
- 2. Rekonstrukcija**
- 3. Osnovna sanacija /rehabilitacija/**
- 4. Održavanje**
- 5. Tehnički nadzor**

1. Nova gradnja je delatnost vezana za izgradnju novih puteva /deonica puta/, putnih objekata i opreme.

2. Rekonstrukcija puta je delatnost, koja se izvršava u slučaju potrebe od rekonstrukcije elemenata puta, zadržavajući osnovni pravac postojeće trase.

Kod rekonstrukcije puteva se izvršava promena konstruktivnih elemenata, osnovnih delova, objekata i inženjerskih mreža, uključujući i izgradnju novih /kada se koriguje osa puta ili u slučaju dodatno nastale neophodnosti/, čime se povećava otpornost tla, nosivost površine puta, i nosivost i dimenzije mostova.

Prilikom rekonstrukcije, izvršava se i promena geometrijskih elemenata puta/trase, dimenzije, radijusi horizontalnih i vertikalnih krivina, uzdužni i poprečni nagibi, i dr.

3. Osnovna sanacija /rehabilitacija/ obuhvata izvršavanje kompleksa radova koji imaju za cilj da obнове eksploataciono stanje puta. Kod osnovne sanacije se izvršava delimično obnavljanje i/ili delimična zamena konstruktivnih elemenata, osnovnih delova i objekata, kao i građevinski radovi prilikom kojih se, u početku uloženi, no amortizovani materijali, konstrukcije i konstruktivni elementi, zamenjuju drugim.

Prilikom osnovne sanacije obnavljaju se nosivost, ravnoća i specijalni kvaliteti površine puta; bezbednost putnih objekata; efektivno delovanje odvodnih sistema; vertikalna signalizacija i horizontalne oznake; zaštitni objekti i drugo, sa čime se ima za cilj osiguravanje bezbednosti saobraćaja i povećanje eksploatacionog veka puta.

Prilikom osnovne sanacije mogu da se izvršavaju nivelaciona i delimično situaciona merenja trase, proširenje kolovoza, i dr., kada ne izlaze iz okvira granične ivice puta.

Radovi koji spadaju u osnovnu sanaciju, uključuju:

- obnavljanje segmentnih kanala, drenaža i drugih odvodnih elemenata;
- korigovanje i premeštanje postojeće ose puta, na deonicama sa lošom situacijom, nivelacijom ili vidljivošću;
- stabilizacija odrona i klizišta;
- ojačavanje i/ili proširenje površine puta, zamenom konstruktivnih slojeva, u slučaju potrebe;
- formiranje uzvišenja i proširenja u horizontalnim krivinama;
- sanacija postojećih mostova, i pritom dovođenje dimenzija i nosivosti do normativa koji odgovaraju određenoj klasi puta i zahtevima saobraćaja;
- obnavljanje starih potpornih zidova, zaštitnih, pričvrstnih i drugih objekata;
- obnavljanje tunela i zaštitnih galerija;
- obnavljanje zelenila i kulturno formiranje puta;
- kompletna sanacija postojećih zgrada i drugih pomoćnih objekata putnih službi vezanih za sanaciju puteva i dr.

4. Održavanje puteva je delatnost vezana za obezbeđivanje neophodnih uslova za neprestano, bezopasno i udobno kretanje po njima, i zaštita od njihovog prevremenog habanja.

Radovi na održavanju puteva, u zavisnosti od ciljeva koji treba da budu realizovani, mogu da se podele na:

4.1 preventivno održavanje;

4.2 tekuće /rutinsko/ održavanje;

4.3 hitna sanacija u vanrednim situacijama;

4.4 zimsko održavanje.

PREVENTIVNO ODRŽAVANJE puteva predstavlja planiranu, ekonomski efektivnu strategiju za očuvanje površine puta, putnih objekata i opreme, produžavanje njihovog eksploatacionog veka i povećanje udobnosti i bezopasnosti na putevima. Ono se upotrebljava kod puteva i objekata u dobrom stanju.

Preventivno održavanje uključuje sledeće osnovne vrste radova:

1. zatvaranje površinskih pukotina ;
2. postavljanje novog habajućeg sloja na površine od lomljenog kamena, kamene kocke, asfaltne i betonske površine, stabilizovanje bankina /mehaničkim ili hemijskim sredstvima/;
3. ojačavanje kosina
4. periodično sprovođenje popravnih radova na konstrukcijama putnih objekata;
5. periodično sprovođenje popravnih radova na konstrukcijama putne opreme (putni znaci, zaštitne ograde, zaštitne mreže, svetlosna instalacija, i dr.).

1. zatvaranje površinskih pukotina;

Zatvaranje površinskih pukotina najčešće se izvršava pomoću zaptivne mase sa razređenom bitumenskom emulzijom, asfaltnih masa i drugih odgovarajućih materijala, razrađenih na osnovu termo-modifikovanog bitumena.

Radovi se izvršavaju po suvom vremenu, na temperaturi vazduha većoj od 5°C u hladu i uključuju sledeće tehnološke procese:

1. Čišćenje površine od nepovezanih kamenčića, blata, prašine i druge prljavštine.
2. Ravnomerno posipanje hladnih ili vrelih livenih materijala u količini od 0,45 – 0,70 kg/m², u zavisnosti od teksture površine. Izlivanje može biti u jednom ili u dva sloja, u cilju boljeg prodiranja vezivne materije.

Nakon izlivanja treba da se zaustavi saobraćaj za oko 4 sata. Ukoliko je to nemoguće, brzina se ograničava na 30 km/h, i deonica puta se obeležava znacima za opasnost od klizanja.

Korišćeni materijali treba da odgovaraju određenim zahtevima.

2. postavljanje novog habajućeg sloja na površinu /prepokrivanje/ od lomljenog kamenja, kamene kocke, asfalta i betona;

- *Prepokrivanje površina od lomljenog kamenja* se izvršava prema sledećem tehnološkom redosledu: čišćenje puta, razbijanje pokrića na celoj površini, prebacivanje razbijenog materijala i čišćenje, dodavanje novog

materijala od lomljenog kamenja, profilisanje i ravnanje sloja od lomljenog kamenja, dopuna bankina i valjanje površine.

Valjanje površine se izvršava valjcima težine 8 – 10 t, i to od krajeva prema sredini. Na početku se izvršavaju 3-4 prelaska valjka preko ivice površine sa svake strane. Posle, valjanje se nastavlja prema osi puta, uz zastupanje tragova za pola širine zadnjeg valjka.

Sabijanje sloja od lomljenog kamenja se nastavlja sve dok valjak ne prestane da ostavlja tragove na površini.

Na tako zaptiveni sloj od lomljenog kamenja se razbacuju frakcije 12 – 20 mm u količini od $1.15 \text{ m}^3 / 100 \text{ m}^2$, i ponovo se tretira valjkom. Nakon toga se razbacuju frakcije dimenzija 4 – 12 mm u količini od $0,75 \text{ m}^3 / 100 \text{ m}^2$, i takođe se tretira valjkom, nekoliko puta. U cilju olakšavanja valjanja, površina se posipa vodom. Potrošnja vode varira od 10 do 20 litara na 1 m^2 , i zavisi od vremena, i vrste podloge.

Nakon konačnog sabijanja površine, na nju se posipa pesak /0 – 4 mm/ u količini od $1,0 - 1,5 \text{ m}^3 / 100 \text{ m}^2$, i tretira se valjkom 2 – 3 puta. U toku eksploatacije površine, zaštitni sloj peska se održava sistematskim čišćenjem.

- *Na površinama od kamene kocke* pod uticajem saobraćaja i prirodnih faktora, najčešće nastaju sledeća oštećenja i deformacije:

- a) Izbočavanje i sleganje zasebnih kocki i deonica u razmeri od nekoliko kocki do nekoliko kvadratnih metara.
- b) Obrazovanje kolovoza, usporednih na osu puta, koji obuhvataju dve-tri kocke u poprečnom smeru.
- c) Poprečni talasi i sleganja, koji su vertikalni u odnosu na osu puta.
- d) Oštećenja zasebnih deonica, prilikom kojih se kvari veza između kamenih blokova, i sloj podloge se izbacuje na površinu.
- e) Izmeštanje krajnjih kocki, praćeno izmeštanjem ili oštećenjem kamenih ivičnjaka.
- f) Proređivanje kocki i povećanje fugni između njih.
- g) Oštećenja zasebnog kamenja lošijeg kvaliteta ili zaobljivanje njihovih ivica i dr.

Rekonstrukcije uključuju sledeći tehnološki redosled:

Deo puta na kom se izvršava rekonstrukcija, čisti se od prljavštine i blata. Vade se postavljeni pesak i kamene kocke, koje se skladište i sortiraju prema veličini. Osnovni sloj /najčešće lomljeno kamenje/ se ravna, uz pomoć frakcije, uz mala lokalna ulegnuća, ili se uklanjaju svi slojevi do površine zemlje, koja se zamenjuje odgovarajućom – šljunkastom ili peskovitom. Na odgovarajući način se postavljaju i sabijaju novi osnovni slojevi, koji treba da budu istog materijala

od kog su izgrađeni i susedni delovi puta koji su u dobrom stanju. Postavlja se novi podložni sloj od peska, koji se ravna i sabija. Kamene kocke se vraćaju na mesto, postavljajući se u sloj peska tako da se sa 2 – 3 cm izdižu iznad nivoa postojećeg pokrića i lagano se nabijaju. Površina se posipa frakcijom 8 / 12 / ÷ 16 / 20 /, koja se metlama ubacuje u praznine između kocki. Kocke se ponovo nabijaju, mehanizovanim mašinama za nabijanje terena težine 25 – 30 kg. Sabijanje se izvršava od krajnjih redova prema sredini, i pritom se prati način i smer ređanja kocki /pravo, dijagonalno ili segmentno/. Ponovo se posipa frakcija 4-8 /12, nakon čega se nabija, sve dok nivo rekonstruisanog dela puta ne bude na visini oko 1,0 cm iznad nivoa postojećeg pokrića /imajući u vidu dodatno sabijanje, koje je posledica saobraćaja/. Posipanje rekonstruisanog dela puta slojem krupnog peska, debljine 1,5-2,0 cm, koji se čisti, kako bi se popunile fugne između kocki.

- **Prepokrivanje asfaltnih površina uključuje:** obnavljanje površine ili povećavanje njenih specijalnih kvaliteta, putem postavljanja novih slojeva.

U slučajima kada rekonstrukcija puta obuhvata malu površinu, i nisu neophodni dubinski radovi na površini pokrića, najčešće korišćene mašine su kompresor za čišćenje, ručna prskalica za bitumensku emulziju i mašina za sečenje fugni. Moguće je da se koriste i druge mašine, koje izvršavaju iste vrste radova.

3. Ojačavanje kosina

Osnovne metode koje se koriste za ojačavanje kosina puteva su:

- a) Ojačavanje gotovim betonskim elementima
- b) Biološko ojačavanje, sadnjom trave, žbunja i drvenastih vrsta
- c) Ojačavanje kosina stena čeličnim mrežama
- d) Ojačavanje geotekstilnim materijalima /geomreže, tkani i netkani geotekstilni materijali/
- e) Ojačavanje fašinama, gabionima, i dr.

Metode ojačavanja mogu da se upotrebljavaju samostalno ili u kombinaciji, u zavisnosti od konkretnih uslova objekta.

4. Periodično sprovođenje popravnih radova na konstrukcijama putnih objekata

Popravni radovi na konstrukcijama mostova izgrađenih od betona i armiranog betona, obuhvataju:

- a) Ojačavanje betonskog pokrića armature /površinsko ljuštenje i oronjavanje materijala/
- b) Popunjavanje pukotina

TEKUĆE /RUTINSKO/ ODRŽAVANJE puteva predstavlja svakodnevne planirane radove, koji imaju za cilj da obezbede dobro stanje puta, putnih objekata i opreme, koje odgovara prihvaćenom nivou. Pod tekućim održavanjem se podrazumevaju i radovi koji su vezani za odstranjivanje pojedinačnih

oštećenja i deformacija elemenata puta, putnih objekata i opreme, i sprečavanje njihovog daljeg širenja.

Tekuće održavanje uključuje sledeće osnovne vrste radova:

- Stalna kontrola eksploatacionog stanja elemenata puta, putnih objekata i opreme;
- Čišćenje malih klizišta, odrona i nanosa;
- Košenje, ravnanje, profilisanje i oblikovanje bankina;
- Održavanje kosina, graničnih i razdelnih linija, mesta za odmor i drugih travnatih površina;
- Popunjavanje i ojačavanje kosina na razičitim mestima;
- Čišćenje i/ili obnavljanje bermi i druge potporne opreme;
- Čišćenje i odstranjivanje manjih oštećenja kolovoza;
- Čišćenje i/ili obnavljanje oštećenih odvodnih objekata – segmentnih kanala, rigola, oluka, i drenaža na različitim deonicama;
- Čišćenje kolovoza i sanacija različitih oštećenja – rupa, pukotina, obrušenih ivičnjaka i dr.;
- Odstranjivanje različitih deformacija – talasa, ulegnuća i drugih neravnina;
- Sanacija i popunjavanje pukotina na putnim objektima;
- Čišćenje odvodnih kanala, mostova i njihovih otvora, od blata, leda, nanosa, i dr.;
- Uklanjanje individualnih oštećenja kolovoznih konstrukcija, površinskih konstrukcija, ležajeva, podstruktura i rečnog korita;
- Farbanje čeličnih konstrukcija mostova, ograda, zaštitnih ograda, elemenata na putnim znacima i dr.;
- Obnavljanje horizontalnih oznaka;
- Postavljenje novih, ili zamena oštećenih putnih znakova, zaštitnih ograda, putokaza, kao i postavljanje dodatnih u slučaju potrebe.
- Čišćenje i odstranjivanje oštećenja na površinama pored puta, česmama, spomenicima, klupama i drugim objektima pored puta;
- Održavanje zelenila pored puta – okopavanje, prskanje, oblikovanje korena, krečenje, i dr., kao i zamena osušenih sadnica, novim;
- -Održavanje, čišćenje i saniranje oštećenja po zgradama i objektima putnih službi i dr.

Hitna sanacija u vanrednim situacijama se izvršava u cilju obnavljanja minimalnog nivoa korišćenja, nakon nastanka vanrednih situacija /teške saobraćajne nesreće, snežne oluje, lavine, poledice, rušenja mostova, i dr./, u cilju obezbeđivanja bezopasnosti saobraćaja i zaštite elemenata puta i putnih objekata od ozboljnijih oštećenja.

Preventivni radovi, koordinacija i rukovođenje hitnom rekonstrukcijom u oblasti nesreće, regulisani su *Zakonom o zaštiti u vanrednim situacijama* i vezanim za njega normativnim dokumentima.

Zimsko održavanje puteva predstavlja kompleks radova, usmerenih na obezbeđivanje prohodnosti puteva u zimskim uslovima i uklanjanje ili ublažavanje nepovoljnog uticaja snega i leda na uslove kretanja. Vrste i obim radova vezanih za zimsko održavanje se određuju u zavisnosti od prihvaćenog nivoa zimskog održavanja za određeni put.

T.5 Tehnički nadzor je skup radova vezanih za sertifikaciju i dokumentaciju eksploatacionog stanja elemenata puta. On obuhvata:

- Organizovanje i održavanje pregleda i ispitivanja elemenata puta, radi ustanovljavanja njihovog eksploatacionog stanja i stvaranje banke podataka o putu;
- Proučavanja i istraživanja za određivanje razloga pojave oštećenja i defekata, kao i za njihov uticaj na funkcionalnost, dugotrajnost i nosivost konstruktivnih elemenata puteva, putnih objekata i pribora, u cilju planiranja radova vezanih za održavanje i sanaciju;
- Prebrojavanje i prognoziranje kretanja automobila;
- Izgradnja sistema za upravljanje putnim površinama i objektima;
- Zaštita elemenata puta, i dr.

Organizacija radova vezanih za održavanje i sanaciju puteva se reguliše Zakonom o putevima i njemu srodnim normativnim aktima, koji regulišu eksploataciju i upravljanje putevima u zemlji.

V. Osnovne delatnosti vezane za zimsko održavanje

Osnovne delatnosti vezane za zimsko održavanje uključuju pripreme radove: izrada planova za zimsko održavanje, tehničke preglede mašina i uređaja koji su pripremljeni za korišćenje, pripremu puteva za eksploataciju u zimskim uslovima, obezbeđivanje neophodnih materijala, i dr.

1. Plan za zimsko održavanje uključuje:

- Potrebne podatke o preduzećima /Izvršiocima/ koja su sklopila ugovor sa RUP /Naručilac/ o izvršavanju zimskog održavanja puteva u oblasti;
- Tačan naziv i lokacija deonice puta, na kojima je svako preduzeće preuzelo obavezu o zimskom održavanju;
- Stepeni i nivoi zimskog održavanja zasebnih deonica puta. Stepeni i nivoi se određuju i ažuriraju svake godine;
- Deonice na kojima postoji najveća opasnost od nanosa snega.

- Mesta, na kojima će se postavljati privremeni uređaji za zaštitu od snega /zaštitne ograde od prenosnih inventarnih štitova/. Zahtevi i načini njihovog postavljanja prikazani su u poglavlju br. 12;
- Raspored za izvršavanje pregleda stanja puta, i posebno odvodnih sistema – segmentni kanali, odvodni oluci, mostovi i odvodni kanali. Tokom ovih pregleda određuju se konkretne mere i rokovi za izvršavanje njihovog čišćenja i neophodnih popravki. Pregledi se izvršavaju u saradnji sa određenim službenim licima Naručioca i Izvršioca;
- Raspored tehničkih pregleda mašina i uređaja kojima će Izvršilac izvršiti čišćenje snega i preduzimanje mera protiv klizanja deonica puta. Na ovim pregledima prisustviju službena lica Naručioca i Izvršioca i daje se stručna ocena o ispravnosti i optimalnom sastavu mehanizacije kojom raspolaže Izvršilac;
- Određivanje sredstava za plaćanje izvršenih radova vezanih za zimsko održavanje, od strane Izvršioca. Vršiti se prema prethodno određenim metodama;
- Izbor šema za čišćenje snega na putevima. Vršiti se u skladu sa određenim zahtevima;
- Izbor šema za čišćenje snežnih nanosa na bankinama, i nabijenih slojeva snega.

2. Zaštita puteva od snega: izgradnja i postavljanje uređaja za zaštitu od snega – stalnih /zeleni pojasevi pored puteva, zemljani nasipi i dr./, i

privremenih /ograde od prenosivih inventarnih štitova/, kao i košenje travnatih površina, čišćenje žbunja, uklanjanje materijala i drugih predmeta koji su u opesegu puta i koji mogu da izazovu formiranje snežnih nanosa;

- 3. Čišćenje snega** (konstantno i periodično) **na putevima** do postizanja određenih nivoa zimskog održavanja, čišćenje snežnih nanosa, smetova i odstranjivanje nabijenih slojeva snega i leda. Snežni smetovi debljine do 0,60 m mogu da se očiste uz pomoć teških plugova i grejdera za čišćenje snega. Svršishodno je da se odstranjene gomile snega izbace uz pomoć rotornog snegočistača ili da se uz pomoć grejdera oblikuju u aerodinamične oblike, izvan površine puta.

Snežni smetovi veće debljine mogu da se očiste uz pomoć rotornih snegočistača ili buldozera. Kod univerzalnih buldozera nož se postavlja pod određenim uglom i sneg se postepeno izbacuje izvan površine puta.

Za čišćenje velikih smetova snega debljine preko 1,5 m, se koriste rotorni snegočistači i buldozeri. Čišćenje se izvršava u slojevima ili izbacivanjem snega buldozerom prema rotornom snegočistaču, koji ga izbacuje izvan puta.

Nabijeni slojevi snega se najbolje uklanjaju uz pomoć autogrejdera. Zaleđeni i čvrsto zalepljeni za površinu slojevi se prethodno obrađuju posipanjem soli u količini od 25 g/m² ili magnezijumskom smesom u količini od 100 g/m².

- 4. Preduzimanje mera protiv klizanja puteva:** posipanje mineralnih materijala i hemijskih materija. Preduzimanje ovih mera se preduzima na zaleđenim saobraćajnim trakama ili na saobraćajnim trakama pokrivenim snegom. Cilj ovih mera je da se odstrani ili ublaži nepovoljan uticaj klizanja na saobraćaj u toku zime.

Preduzimanje ovih mera se postiže posipanjem mineralnih materijala (peska) ili hemijskih materija za topljenje leda i snega. Zasebne metode mogu da se prilažu samostalno ili kombinovano.

Preporučuje se korišćenje peskasto – slanah mešavina u odnosu 150 – 200 kg soli na 1 m³ peska. So i pesak prethodno treba da budu dobro promešani.

Rashodne norme mineralnih materijala za posipanje su 100 – 300 g/m² na deonicama puta sa normalnim uslovima saobraćaja, i 300 – 500 g/m² na deonicama puta sa otežanim saobraćajem.

Kod posipanja mineralnih materijala prilikom padanja snega, rashodne norme su 100 – 200 g/m².

Magnezijumska smesa je otpadni proizvod prilikom proizvodnje morske soli. Kako bi se koristila za zimsko održavanje, mora da ispunjava određene zahteve.

Zahtevi, koje mašine i uređaji za posipanje treba da ispunjavaju

Čišćenje snega sa puteva se izvršava na mehanički način, uz pomoć:

- **specijalnih mašina za čišćenje snega (snegočistači);**
- **putnih mašina opšte namene;**
- **priključnih snegočistača**

Materijali za obezbeđivanje puteva od klizanja u toku zime se posipaju uz pomoć specijalnih uređaja, montiranih na teretne automobile. Uređaju treba da budu opremljeni uređajima za doziranje (dozatorima).

Uređaj za doziranje tvrdih materijala treba da omogući regulisanje rashodne norme u granicama 5-50 g/m² za hemijske materije u obliku kristala, i 100-500 g/m² za mineralne materijale.

Uređaj treba da dozvoljava regulisanje količine materijala koji se koriste, u zavisnosti od brzine kretanja automobila koji se koristi.

Uređaj za rasprskivanje vodenih rastvora hemijskih materija treba da bude opremljen pumpom za prskanje pod pritiskom od 0,2 – 0,3 Mpa. Uređaj za doziranje treba da dozvoljava regulisanje količine vodenih rastvora za rasprskivanje, u granicama od 30 do 150 g/m².

Uređaj za rasprskivanje treba da omogući ravnomernu raspodelu materijala na površinu puta. U tom cilju, uređaj treba da omogućava regulisanje širine prskanja u granicama od 2 do 6 m kod uređaja sa jednim rasprskivačem, i od 4 do 12 m kod uređaja sa dva rasprskivača.

VI. Osnovne transportno-eksploatacione karakteristike puta

Transportno-eksploatacione karakteristike puta su u direktnoj vezi sa dimenzionisanjem konstrukcija putnih površina i određivanjem vrste i obima popravnih radova na putu. Osnovne karakteristike su:

- 1. Intenzitet saobraćaja**
- 2. Nosivost kolovozne konstrukcije**
- 3. Ravnoća površine puta**
- 4. Otpor na klizanje površine puta**
- 5. Oštećenja elemenata puta**

1. Intenzitet saobraćaja

Intenzitet saobraćaja ima važnu ulogu prilikom određivanja osnovnih elemenata puteva u izgradnji, kao i prilikom planiranja i odabira vrste popravnih radova. Određuje se u skladu sa *BDS 16578*

Najveću primenu prilikom planiranja popravnih radova imaju **izmereni intenzitet i izmereno opterećenje**.

Izmereni intenzitet predstavlja izračunavanje broja mernih automobila koji će dnevno preći mernu traku, izračunati kao srednja vrednost za mereno vreme.

Pod pojmom **merni automobil /MA/** se ima u vidu automobil koji ima određeno opterećenje zadnje i prednje osovine – 100 ili 115 Kn na zadnjoj osovini, i 60 ili 70 Kn na prednjoj osovini.

Izmereno opterećenje /IO/ predstavlja ukupan broj mernih osovina.

Nosivost kolovozne konstrukcije

Nosivost kolovozne konstrukcije karakteriše kvalitet čvrstine i ukupan kapacitet kolovoza. Ona određuje mogućnost odvijanja saobraćaja po kolovozu, sa određenim intenzitetom i osovinskim opterećenjem.

Ravnoća površine puta

Ravnoća površine puta je karakteristika eksploatacionog kvaliteta puteva i ima veliki uticaj na bezopasnost putnika i ugodnost putovanja, dinamičko opterećenje površine puta i na troškove putovanja.

Kada se ima u vidu klasa puta i njegova projektna brzina, i u zavisnosti od izmerenih vrednosti konkretnih pokazatelja, ravnoća istraženih površina puta se klasifikuje u zasebnim eksploatacionim stanjima, koja učestvuju u kompleksnoj oceni stanja površine puta, u vezi sa planiranjem popravnih radova.

Merenje pokazatelja ravnoće i ocena eksploatacionog stanja površine puta u vezi ravnoće se izvršavaju u skladu sa *''Metodika merenja i ocenjivanja ravnoće površine puta-GUP''*

Otpor na klizanje površine puta

Otpor na klizanje površine puta je osnovni pokazatelj koji obezbeđuje uslove za stabilno i bezopasno kretanje automobila po putevima, predviđenim brzinama.

Otpor na klizanje zavisi od mnogih različitih faktora vezanih za automobil, gume, režim saobraćaja, deonicu puta, vrstu i stanje površine puta, odvodnjavanja, okoline i dr. Od faktora koji su u direktnoj vezi sa pokrićem površine puta, veliki značaj za otpor na klizanje ima grapavost površine i njeno trenutno stanje – suvo, mokro, blatnjavo, zaleđeno, i dr.

Oštećenja elemenata puta

Stanje površine puta, putne opreme, odvodnih sistema i drugih elemenata puta se određuje na osnovu uviđaja, izvršenog vizuelno ili uz pomoć specijalne aparature.

Postoje dve vrste oštećenja: **razaranja i deformacije**.

Pod **razaranjima** se podrazumevaju: mrežaste pukotine, pukotine nastale velikim promenama, pojedinačne pukotine, pukotine u blizini ivice kolovoza, pukotine prouzrokovane klizanjem, rupe, ubrzaano habanje površine i dr.

Pod **deformacijama** se podrazumevaju: udubljenja, poprečni talasi, sleganje, izbočine i dr.

VII. Signalizacija prilikom radova na putu

Za signalizaciju popravnih radova na putu se razrađuje projekat koji treba da odgovara zahtevima određenim u *''Naredbi br.4 od 21.05.2001. godine, za obim i sadržaj investicionih projekata''* i *''Naredbi br.6 od 23.07.2011. godine, o privremenoj organizaciji saobraćaja prilikom izvršavanja izgradnje i rekonstrukcije puteva i ulica''*.

Signalizacija na deonicama koje se rekonstruišu je privremena. Ona se organizuje korišćenjem standardnih putnih znakova i drugih sredstava za signaliziranje: stubovi, rampe, tabele sa ograničenjima, zatvarajuće tabele, lampe sa neprekidnim ili trepćućim svetlom, upozoravajuće zastavice, reflektivna užad, pokretni semafori, i dr. Za signaliziranje popravnih radova na putevima najčešće se koriste prenosivi putni znaci pričvršćeni za postolja ili za pokretne platforme.

Putni znaci stalne signalizacije, koji ne odgovaraju ustanovljenoj privremenoj signalizaciji se uklanjaju ili se sakrivaju neprovidnim omotačima od platna ili folije, sve do završetka popravnih radova.

Prilikom izvršavanja radova vezanih za održavanje i rekonstrukciju puteva, radnici koji se nalaze na površini puta treba da budu uniformisani u narandžaste kostime i fluorescentne signalne prsluke.

VIII. Organizacija i upravljanje radovima vezanim za održavanje

Postoje različiti načini za organizaciju, upravljanje i sprovođenje radova za održavanje državnih puteva, i to:

- organizacija, upravljanje i izvršavanje određenih vrsta radova obavljaju se od strane državne putne administracije;
- organizacija i upravljanje delatnostima obavlja se od strane državne putne administracije, a njihovo izvršavanje se dodeljuje određenim stručnim preduzećima;
- državna administracija pruža upravljanje i izvršavanje različitih vrsta radova za održavanje puteva - privatnim organizacijama;
- davanje koncesija za državne puteve.

U poslednjih nekoliko godina najčešće prihvaćena praksa kod nas je da državna putna administracija – Nacionalna agencija – Putna infrastruktura /NAPI/, putem specijalizovanih teritorijalnih jedinica – Regionalne uprave puta /RUP/, organizuje upravljanje održavanja državnih puteva i sklapa ugovore o javnim nabavkama sa preduzećima koja bi obavljala održavanje konkretnih deonica puta na određeni vremenski period /najčešće 4 godine/.

Ugovor mora biti u skladu sa zahtevima "Zakona o javnim nabavkama" i sadrži:

- definicije;
- zahteve i deklaracije obeju strana ugovora;
- predmet ugovora;
- rokove sprovođenja radova nabrojanih u ugovoru;
- naručivanje radova nabrojanih u ugovoru
- cene i način plaćanja;
- prava i obaveze Naručioca
- prava i obaveze Izvršioca;
- tehnički kapacitet Izvršioca;
- tim Izvršioca;
- podizvršiocu;
- garancije;
- osiguranje;
- kontrolu i prihvatanje obaveza;
- odgovornost u slučaju neizvršavanja radova;
- konfidencijalnost;
- arhivsku dokumentaciju;
- odit i kontrolu;

- sukob interesa;
- obustavljanje izvršavanja obaveza prema ugovoru zbog okolnosti prouzrokovanih višom silom.

Izmena, dopuna i prekidanje ugovora;

- opšte naredbe

Uz Ugovor postoje i prilozi, koji uključuju:

- radove koji se moraju početi u roku od 48 sati;
- radove koji se moraju odmah početi, kada je to neophodno;
- stepene i nivoe zimskog održavanja;
- stalne i sezonske radove, do čijeg obavljanja se dolazi uz saglasnost Naručioca ili pod njegovim rukovodstvom;
- metodiku ažuriranja cena, izvršenje ugovora o održavanju (prevantivno, tekuće, zimsko i u vanrednim situacijama).

Citirana literatura

- [1]. Zakon o putevima / obn. SG, br. 26, od 29.03.2000. god.,...izm.SG, br.69 / 05.05.2008.godine.
- [2]. Naredba br. 1 od 26.05.2000.god., i Norme za projektovanje puteva, Deo II: Kolovoz / obn.SG, br.47 od 2000. godine.
- [3]. Spisak državnih puteva / PMS br. 945 / 01.12.2004. god., obn. SG, br. 109 od 14.12.2004. godine.
- [4]. Zakon za zaštitu u slučaju nepogoda / SG, br. 102 / 19.12.2006. god., izm.SG, br. 102 od 28.11.2008. godine.
- [5]. Pravilnik o strukturi, delatnostima i organizaciji radova nacionalne agencije "Putna infrastruktura", i njene administracije.
- [6]. Zakon o javnim narudžbinama, obn.SG, br. 28 / 06.04.2004. god., izm....SG, br. 102 od 28.11.2008. godine.
- [7]. BDS 16578 "Automobilski putevi. Određivanje intenziteta saobraćaja".
- [8]. Metodika za merenje i ocena ravnoće površine puta – GUP, 1985. godine.
- [9]. Naredba br.16 od 23.07.2001. god., o privremenoj organizaciji saobraćaja prilikom izvršavanja izgradnje i rekonstrukcije puteva i ulica / obn. SG, br. 72 od 17.08.2001. godine / 182.
- [10]. Tehnička specifikacija – NAPI.
- [11]. BDS EN 13108-1 Mešavine asfalta. Zahtevi prema materijalima.
- [12]. T S "Hladne asfaltne mešavine za tekuće održavanje asfaltnih površina – TS 96-MT-2.