

PROTIPRAŠNA ZAŠČITA NA NEVEZANI NOSILNI PODLAGI

TEHNOLOŠKI OPIS



VSEBINA

1. Tehnološki opis	stran 1-7
2. Karakteristični prerezi protiprašne zaščite na voziščnih konstrukcijah	stran 8-9
3. Shematski prikaz tehnološkega postopka protiprašne zaščite	stran 10
4. Referenčne fotografije objektov	stran 11-13

POVRŠINSKA PREVLEKA NA TAMPONSKO PODLAGO (»protiprašna zaščita«)

Splošno

Protiprašna zaščita predstavlja s postopkom penetracije posebno vrsto površinske prevleke, izvedene na nevezani nosilni podlagi. Tako obdelane vozne površine zagotavljajo primerne lastnosti za prevzem predvidenih obremenitev na novozgrajenih kot tudi na obstoječih makadamskih voziščih. Protiprašna zaščita je obrabno-zaporna plast izdelana po hladnem postopku, podrobne postopke za izdelavo določa Tehnična specifikacija TSC 06.417.

Namen uporabe

Obdelava s protiprašno zaščito so namenjene za :

- voziščne konstrukcije lažje in srednje obremenjenih cest
- kolesarske in peš poti
- zunanje ureditve ob objektih
- izjemoma tudi manjša manj obremenjena parkirišča za osebna vozila

Zaradi naravnega videza (»bela cesta«) je protiprašna zaščita za krajinsko arhitekturo sprejemljivejša od klasičnega asfaltiranja, površine obdelane s tem postopkom, pa lažje umestimo v naravno okolje. Ceste in poti obdelane s protiprašno zaščito dajejo naravni videz (videz makadama), zato je ta tehnologija še posebej primerna za krajinske parke in objekte, ki so pod spomeniškim varstvom. Vožnja, kolesarjenje, sprehod in tek na takih površinah, ponuja mehko gibanja, z občutkom sobivanja z naravo.

Vrste protiprašnih prevlek

1. Dvoplastna protiprašna zaščita (MAK-1)
V sestavi : pobrizg veziva na podlago (NNP), posip zmesi kamenih zrn 8/11mm (4/8mm), pobrizg veziva in zaključni posip kamene zmesi 4/8m (2/4mm)
2. Troplastna protiprašna zaščita (MAK-2)
V sestavi: posip zmesi kamnitih zrn na podlago (NNP) frakcije 11/16mm, pobrizg veziva, posip zmesi kamenih zrn 8/11mm, pobrizg veziva in zaključni posip kamene zmesi 4/8 mm.

Osnovni materiali

Za protiprašne zaščite sta potrebni dve osnovni vrsti materiala:

- zmes kamnitih zrn
- bitumenska emulzija kot vezivo

Zmes kamnitih zrn

Za protiprašne zaščite so primerna samo popolnoma drobljena kamnita zrna apnenca ali silikata (frakcije drobirja). Zrna drobirja so velikosti 2/4 mm, 4/8 mm, 8/11 mm, 11/16 mm in 30/60 mm. Za kolesarske in peš poti uporabimo frakcije 2/4 mm in 4/8 mm. Pri sestavi posipnega drobirja so najpomembnejše lastnosti čistost (prani agregat), oblika zrn in granulometrijska sestava ter iz njiju izvedena lastnost najmanjša povprečna debelina zrn.

Najbolj zaželjena oblika zrn je kubična ali tetraedrična, izogibati pa se je potrebno ploščatosti zrn. Kot merilo ploščatosti zrn se zato uporablja tako imenovani indeks ploščatosti. Čim manjša je vrednost indeksa ploščatosti, tem bolj kubična so zrna. Glede granulometrijske sestave je pomembno, da imamo čim manj nadmernih in podmernih zrn. Škodljiva je prisotnost prašnih finih delcev, ki onemogočajo dobro omočenje oziroma ovitost zrna z vezivom. Zaradi tega se priporoča odpraševanje ali pranje posipnega drobirja.

Vezivo

Za protiprašne zaščite je kot vezivo primerna izključno kationska bitumenska emulzija proizvedena na osnovi cestogradbenega bitumna, to sta s polimeri modificirani bitumenski emulziji PmBE C 67 BP 3-OB (O65 K-PM) ali C 69 BP 3-OB (O 70 K-PM) ustrezne viskoznosti. Zaradi posebnih pogojev priprave protiprašne prevleke mora izbrana bitumenska emulzija zadostiti naslednjim zahtevam:

- mora biti dovolj tekoča da penetrira v podlago NNP, zrna posipnega drobirja pa se dovolj hitro omočijo;
- mora biti toliko viskozna, da zleplja zrna posipnega drobirja in ne dopušča luščenja zrn pod vplivom prometne obremenitve.

Omenjeni zahtevi sta si povsem v nasprotju, saj prva zahteva pogojuje zelo tekočo vezivo druga pa razmeroma veliko viskoznost. Vsled tega moramo napraviti kompromis tako, da se doseže z bitumenskim vezivom zadovoljivo omočenje posipnega drobirja (in s tem zadostno začetno adhezijo) ob zadostnem viskoznem vezivu.

Izbor vrste protiprašne zaščite in količina materialov

Izbor ustreznega tipa in postopka s potrebnimi količinami materialov za protiprašno zaščito so navedeni z informativnimi mejnimi vrednostmi. V odvisnosti od namena uporabe, predvideno prometno obremenitev ter konkretnih pogojev za izvedbo, se določi povprečno količino materiala v mejah dopustnih odstopanj.

Voziščne konstrukcije za motorna vozila

- za zelo lahko prometno obremenitev se predvidi dvoplastno protiprašno prevleko in vgrajuje frakcije drobirja od 8/11 mm do 4/8 mm za zaključno vrhno plast.
- za lahko in srednjo prometno obremenitev se predvidi troplastno protiprašno prevleko in vgrajuje frakcije drobirja od 11/16 mm, 8/11 mm do 4/8 mm za zaključno vrhno plast.

Kolesarske, peš poti in zunanje ureditve

- se predvidi dvoplastno protiprašno prevleko in vgrajuje frakcije drobirja od 4/8 mm do 2/4 mm za zaključno vrhno plast. Pri projektiranju in umeščanju kolesarskih površin v prostor

je potrebno upoštevati Pravilnik o kolesarskih površinah (Uradni list RS, št. 36/18).

Način izvedbe

Izvedba protiprašne zaščite se v osnovi sestoji iz treh faz:

- pobrizg podlage z vezivom
- posip drobirja
- valjanja

Za izvedbo protiprašne zaščite se uporabijo naslednji stroji in opreme:

- cisterna za bitumensko vezivo
- tovorno vozilo s prekucnikom
- vlečni ali obesni posipalnik za drobir
- valjar z gumijastimi kolesi ali kombiniran valjar
- motorna krtača ali sesalnik

Na pripravljeno podlago NNP se najprej s cisterno za pobrizg veziva enakomerno razprši bitumensko emulzijo, zatem s posipalnikom posipa drobir, sledi pa valjanje za vtis zrn v vezivo. Postopek ponavljamo glede na število posipov za posamezno vrsto protiprašne zaščite. Zaradi enakomernosti teksture in zastopanosti posamezne frakcije v plasti, se pred naslednjo fazo postopek prekine za uvoženje (tehnološka pavza), pomete nevezana zrna in izdela drugo plast.

Protiprašne prevleke je potrebno izvajati predvsem med mesecem majem in septembrom, v daljšem obdobju stabilnega vremena s temperaturami podlage in zraka praviloma nad 20 ° C ter, ko ni padavin.

Tehnološki opis postopek izvedbe

Priprava podlage (NNP)

Trasa oz. površino predvidena za obdelavo s tehnologijo protiprašne zaščite na nevezani nosilni podlagi (NNP) ali makadamski podlagi je potrebno predhodno zbrzdati ter nasuti s tamponskim materialom. Sestava kamnite zmesi mora ustrezati predvideni prometni obremenitvi, predvsem glede njenih fizikalnih, kemijskih lastnosti ter zmrzlini odpornosti zrn. Pri podlagi (NNP) moramo zadostiti pogoju po čim bolj enakomernih geometrijskih karakteristikah vgradnega materiala, pri projektiranju oz. dimenzioniranju debelin voziščne konstrukcije pa upoštevati predvideno prometno obremenitev, gostoto prometa, klimatsko cono in druge kriterije. Za doseganje projektirane nosilnosti (deformacijski modul E_{v2}) pa moramo dosledno upoštevati predpisane postopke vgrajevanja in zgoščevanja (TSC 06.200 :2003). Običajno vgrajujemo tamponski material iz enakomerno zrnatega drobljenca (D32 ali D22) v debelini 20-25 cm. Tekstura površine ne sme biti »zprašena«, to je s presežkom finih delcev (»filer«). Le z dovolj stabilno in nosilno podlago ter doseženimi zahtevami glede ravnosti, višine in nagiba, lahko zagotovimo pričakovano obstojnost in kvaliteto obrabno zaporne plasti protiprašne zaščite. Tako pripravljen planum podlage je potrebno vzdrževati v ustreznem stanju ves čas do pričetka izvajanja protiprašne zaščite.

Bankine

Robove površine obdelane s protiprašno zaščito zaključimo z bankino iz tampona ustrezne granulacijske sestave ali zatravitvijo. Lahko pa obrobe izdelamo iz granitnih kock in drugih elementov (zunanje ureditve, peš poti), kateri morajo biti v nivoju obdelane vozne površine in omogočajo odvodnjavanje površinske vode. Bankine moramo nasuti in utrditi pred izvedbo protiprašne zaščite

Odvodnjavanje

Tekstura (hrapavost) površine obdelana s protiprašno zaščito je glede na uporabljeno velikost zrn zaključnega sloja bolj ali manj groba, kar je potrebno upoštevati pri projektiranju odvodnjavanja površinskih voda . Pri voziščnih konstrukcijah, peš poteh in kolesarskih stezah je površinska voda speljana z običajno enostranskim padcem preko bankin v jarke, pri zunanjih ureditvah novogradenj ali obstoječih površin pa odtok izdelamo glede na konfiguracijo, namen in velikost obravnavane površine. Pri bolj razgibanih površinah vodo z enostranskim padcem usmerimo v linijske rešetke ali preko muld oz. koritnic (iz AB elementov ali vročega asfalta) speljemo do vtočnih točkovnih rešetk (jaškov).V teh primerih mora biti planum zelo natančno izdelan. Izvedbi mulde po postopku protiprašne zaščite se izogibamo, če že pa jo izdelamo ob robu objekta z upoštevanjem večjega padca kot običajno. Tako izdelane mulde bolj pogosto čistimo.

Pobrizg bitumenske emulzije

Na cisterni-brizgalni veziva nastavimo potrebno širino izvlečnega droga s »šobami«, nastavimo elemente za zahtevano količino pobrizga na enoto in sicer potrebni pritisk in hitrost vozila. Pri izbiri postopka, kot tudi količini pobrizga je potrebno upoštevati vrsto (TIP) izvedbe protiprašne prevleke, namen uporabe in pogoji, kot je potek trase, odsek vozišča v gozdu in senci, klimatske razmere, prometna obremenitev ter hitrost in gostoto vozil. Pobrizg oz. izvajanje del se vrši sukcesivno v dolžini, ki je odvisna od organizacijskih in prometnih pogojev ter prekinja ob dopolnjevanju veziva v cisterno in posipnega drobirja v tovornjakih prekucnikih.



Posip kamenega agregata

Takoj za pobrizgom v razmaku cca 15,0 m pričnemo s posipom kamenega agregata, z vzvratno vožnjo tovornjakov. Posip z drobirjem na z bitumenskim vezivom pobrizgano

površino se vrši s primernimi posipalniki, ki omogočajo enakomerno količino posipa praviloma po vsej pobrizgani površini, samo za lokalno dopolnitev manjših površin se lahko posipa tudi ročno. Tako izdelamo tudi manjše uvoze ter odcepe ceste in sicer v dolžini tetive radija krivine ali po dogovoru z nadzorom. Začetek posipa je povezan s časom razpada emulzije, kar pomeni trajanje procesa razgraditve bitumenske emulzije. Pričetek in zaključek tega tako imenovanega tarilnega postopka pa je odvisen od vremenskih pogojev, predvsem temperature ozračja in podlage.



Najprimernejša temperatura za ta postopek je cca. 25°C, ki omogoča enakomerno izhlapevanje vode in vezanje bitumna na kamena zrna. Potek posipa za tovornjaki spremljata dva delavca, ki po potrebi s posebno »grebljo« razgrneta neenakomerno posipana mesta.

Valjanje

Za vtisnjenje kamenih zrn drobirja v bitumensko vezivo uporabimo valjar z gumijastimi pnevmatikami (s tlakom 0,6 do 0,8 Mpa in skupne teže 14-16 t) ali kombiniranim valjar do skupne mase 12 t. Z valjanjem se prične takoj, ko je drobir razprostrt po z vezivom pobrizgani podlagi. Izvrši se 3–5 prehodov, posebno pozornost pa je potrebno posvetiti sredinskemu stiku ali preklopom ter robu cestišča. Iz prakse je poznano, da mora biti zrno na vozišču, ki je že dlje časa pod prometom, potopljeno v bitumenskem vezivu približno 70 % njegove debeline. Če znaša potopljenost manj kot 50 %, prihaja do izletavanja zrn. Z uvoženjem, to pomeni s prevozi (vtisnjenjem) z motornimi vozili, se zagotovi da bo dosežena normalna povezanost zrn na vozni površini s podlago.



Zaključna dela

Pometanje površine

Po preteku približno 3-7 dni od izvedbe protiprašne zaščite, ko v odvisnosti od obsega prometa dosežemo potrebno uvoženost in vtisnjenost kamenih zrn, celotno vozišče pometemo z strojno metlo ali sesalno napravo. S tem odstranimo ostanek odvečnih kamenih zrn, ki znaša približno 15-20% od celotne posipane količine. V primeru kolesarskih in sprehajalnih poti ter zunanjih ureditev, kjer ni prometne obremenitve, se obdobje do odstranitve nevezanih zrn podaljša za 14-45 dni. Na razpad emulzije ter posledično obvitost zrn in zlepljenost vpliva temperatura ozračja-podlage, vremenski pogoji in lega oz. lokacija trase.

Talne označbe

Zaradi grobosti teksture površine, se priporoča izvedbo talnih označb z večjo vsebnostjo količine suhe snovi uporabljene barve.

Vzdrževanje

Zaradi grobosti površine obdelane s protiprašno zaščito, je potrebno pri pluzenju snega paziti, da se desko pluga ne spušča do vozišča ampak uporabi distančnik, ki preprečuje poškodbe in »izruvanje« kamenih zrn.

Kontrola kvalitete

Plan tekoče kontrole protiprašne zaščite:

1. zmes kamnitih zrn :

- zrnavost na 8000 m²
- količna posipa na 4000 m²

2. vezivo :

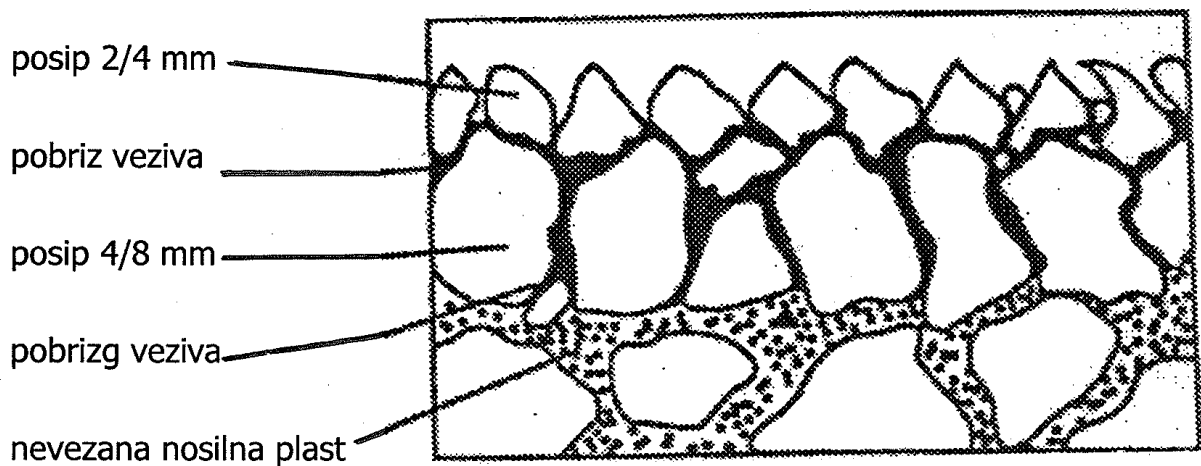
- lastnosti (samo kontrolne preiskave) na 8000 m²
- količna pobrizga na 2000 m²

Protiprašna zaščita za kolesarske in peš poti

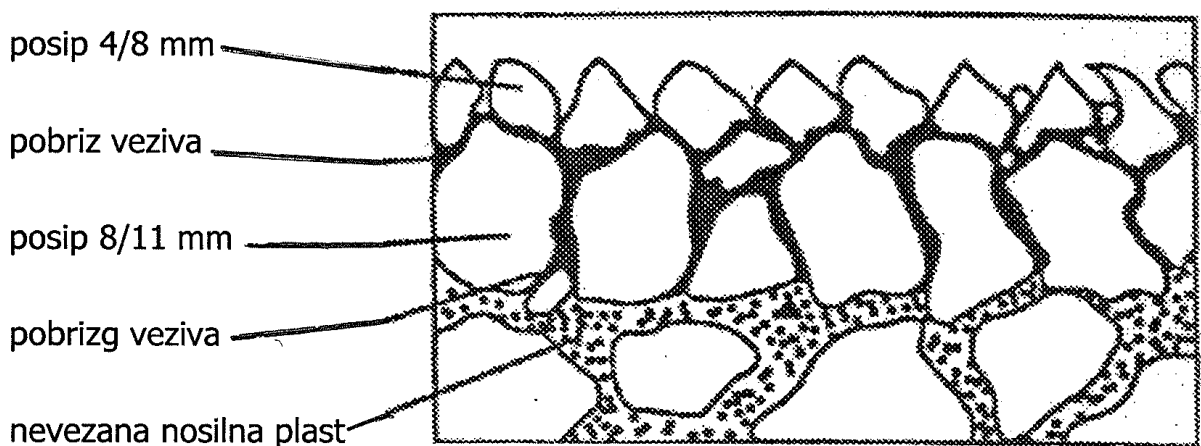
Postopek izvedbe protiprašne zaščite za kolesarske, peš poti, kakor tudi zunanje ureditve, se razlikuje od protiprašne zaščite na voziščih za motorni promet samo v številu plasti kamene zmesi ter njeni granulaciji in količini pobrizga veziva. Pri projektiranju in umeščanju kolesarskih stez v prostor je potrebno upoštevati Pravilnik o kolesarskih površinah (Uradni list RS, št. 36/18). Pri zunanjih ureditvah in tistih mestih, kjer ni omogočen dostop in strojna izvedba, se dela izvede ročno. Z ozirom na namen uporabe, željo naročnika, arhitekta ter v odvisnosti od željenega učinka pri umestitvi tako obdelane površine v okolje, se po končanih delih nevezana zrna pusti ali odstrani s površine (pometanje).

TIPI PROTIPRAŠNIH ZAŠČIT

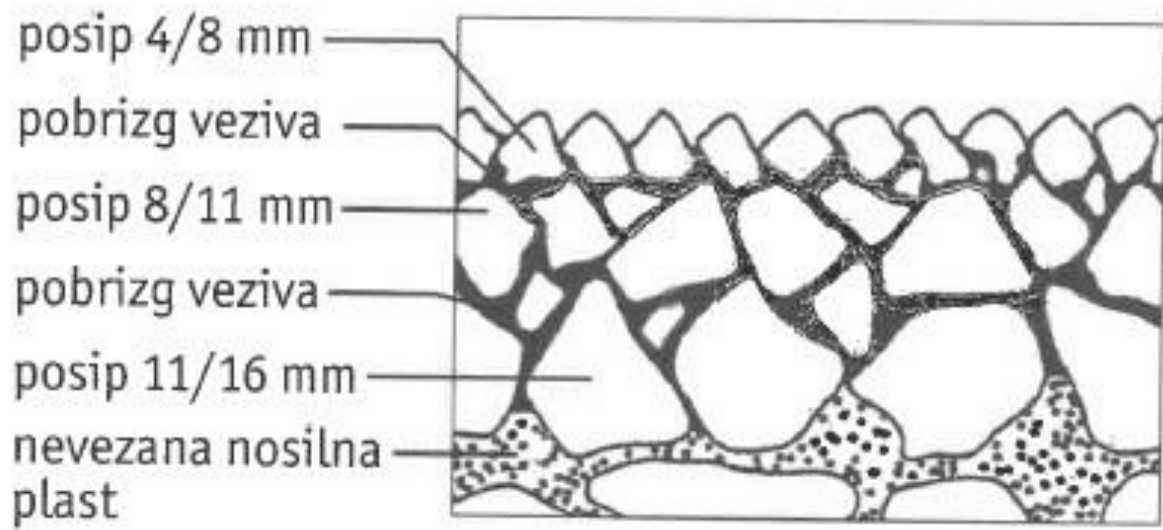
Protiprašna zaščita za manj obremenjene poti-kolesarske in sprehajalne poti

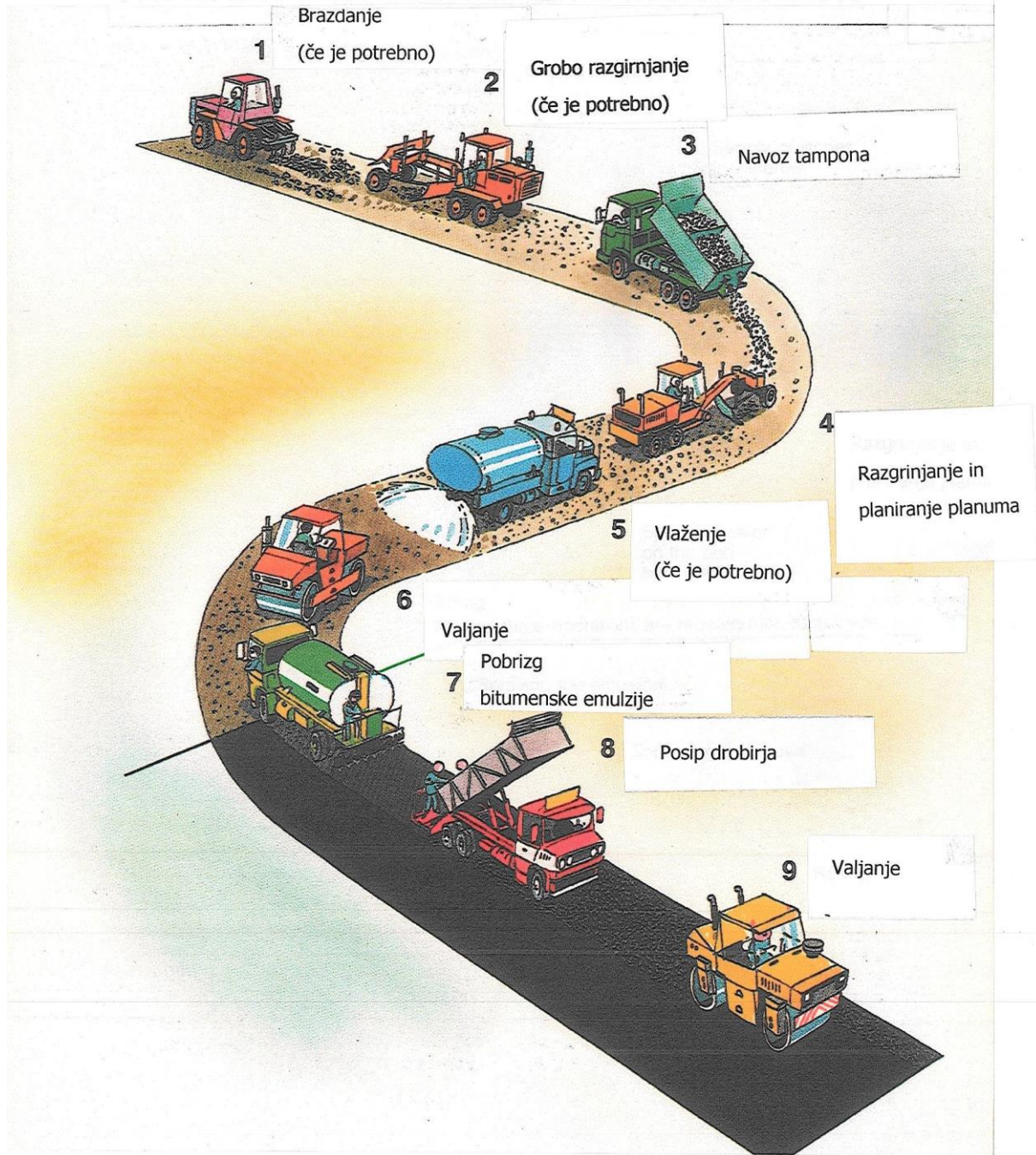


Protiprašna zaščita za srednje obremenjene poti- za občasni promet z osebnim vozilom



Protiprašna zaščita za ceste za lahek in srednji promet





Referenčne slike



Kolesarka pot Parenzana Seča – Sečovlje



Dostopna pot Terme Lepa Vida v Sečovljah



Vila Mayer Šoštanj



Parkirišče in pločnik ob cerkvi v Veržeju



Grad Komenda v Polzeli



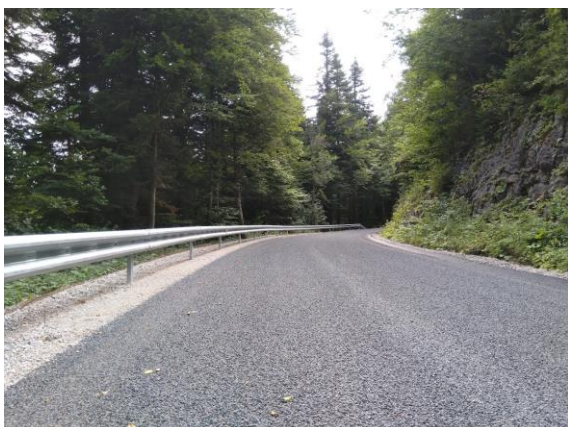
Spomenik ruskim vojakom ljubljanske Žale



Pokopališče Vič- Ljubljana



Občina Razkrižje – dostopna pot Ivanov izvir



Cesta R3-746/2407 Stari trg-Loški potok
km 3,020 - 7,500



Novo mesto, Ulica Mirana Jarca ob Težki vodi



Maribor, intervencijska pot Soseska pod Pekrsko Gorco



Ljubljana, Pot Spominov in Tovarištva, Leskoškova cesta pod rondojem



Šentjur, spomenik NOB

Objekti brez slik:

- Novo mesto, Kettejev drevored
- Osnovna šola Miren
- Osnovna šola Milojke Štrukelj, Nova Gorica
- Maribor, pot v mestnem parku pri Treh arkadah
- Maribor, park zavarovalnica Sava
- Šentjur, Gorica pri Slivnici, park Grasselli
- Rogatec, pločnik ob Muzeju na prostem