

Univerza  
v Ljubljani  
Fakulteta  
*za gradbeništvo  
in geodezijo*

*Janova 2  
1000 Ljubljana, Slovenija  
telefon (01) 47 68 500  
faks (01) 42 50 681  
fgg@fgg.uni-lj.si*



Visokošolski program Gradbeništvo,  
Smer operativno gradbeništvo

Kandidat:

**Rene Pivc**

## **Sanacija poškodb na voziščih po zimi**

**Diplomska naloga št.: 317**

**Mentor:**  
prof. dr. Janez Žmavc

Ljubljana, 23. 9. 2008

II Pivc, R. 2008. Sanacije poškodb na voziščih po zimi  
Dipl. nal. – UNI. Ljubljana, UL, FGG, Odd. za gradbeništvo, Smer operativno gradbeništvo.

**Errata:**

## **IZJAVA O AVTORSTVU**

Podpisani RENÉ PIVC izjavljam, da sem avtor diplomske naloge z naslovom: »SANACIJA POŠKODB NA VOZIŠČIH PO ZIMI«.

Izjavljam, da se odpovedujem vsem materialnim pravicam iz dela za potrebe elektronske separatoteke FGG.

Ljubljana, 06. 09. 2008

## **BIBLIOGRAFSKO – DOKUMENTACIJSKA STRAN IN IZVLEČEK**

### **UDK:**

**Avtor: René Pivc**

**Mentor: prof. dr. Janez Žmavc**

**Naslov: Sanacija poškodb na voziščih po zimi.**

**Obseg in oprema: 48 str., 12 pregl., 6 sl.**

**Ključne besede: udarna jama, posedek, popravilo, prometna obremenitev, bitumenski beton**

### **Izvleček**

Diplomsko delo obravnava sanacijo vozišč po zimskem meteorološkem obdobju. Opisane so poškodbe vozišča in vzrok njihovega nastanka. Določen je minimalni ukrep sanacije, katerega je potrebno upoštevati za posamezne odseke cest v odvisnosti od prometnih obremenitev. Za posamezne vrste poškodb je izdelano dimenzioniranje sanacije glede na prometno obremenitev, ter razdelitev sanacije poškodb na posamezne ukrepe. Za posamezno sanacijo po ukrepih je izdelan opis izvedbe ter popis izvedbe ukrepa na enoto mere. Obdelana je tudi kombinacija ukrepov, kar predstavlja uporabo sanacije poškodb na voziščih po zimi v praksi.

## **BIBLIOGRAPHIC – DOCUMENTALISTIC INFORMATION**

### **UDC:**

**Author: René Pivc**

**Supervisor: prof. dr. Janez Žmavc**

**Title: Rehabilitation of injuries on roadways after winter**

**Notes: 48 p., 12 tab., 6 fig.**

**Key words: pothole, subsidence, repair, traffic loading, asphalt concrete**

### **Abstract**

In dissertation the rehabilitation of the roadways in winter time is discussed and the injuries of the roadways and the causes for their creation are described and presented. The minimal measure of rehabilitation is appointed, which is necessary to consider, especially for the case of individual sections of roads in dependence from the traffic loads. For the individual injuries the thickness rehabilitation is designed, which depends on the quantity of traffic and the rehabilitation measures, which needs to be taken. For each rehabilitation type a description of measures are presented and an inventory for the unit of degree measurement execution is stated. Further on, also the combination of measures for the rehabilitation of injuries on the roadways after winter is introduced.

## **ZAHVALA**

Za pomoč pri nastajanju diplomske naloge se iskreno zahvaljujem mentorju prof.. dr. Janezu Žmavcu

Zahvaljujem se tudi ženi in sodelavcem, ki so mi stali ob strani tekom študija.

## KAZALO VSEBINE

1 UVOD .....	1
2 OPIS POŠKODB .....	2
2.1 Udarne jame .....	2
2.2 Luščenje obrabne plasti.....	3
2.3 Zmrzlinke poškodbe .....	3
3 SANACIJA POŠKODB .....	5
3.1 Krpanje.....	5
3.1.1 Dimenzioniranje krpanja za PLDP < 1000 (UKREP K1) .....	5
3.1.2 Dimenzioniranje krpanja za PLDP od 1000 do 5000 (UKREP K2).....	7
3.1.3 Dimenzioniranje krpanja za PLDP > 5000 (UKREP K3) .....	10
3.2 Krpanje z ojačitvijo - izravnavo.....	12
3.2.1 Dimenzioniranje krpanja z ojačitvijo za PLDP < 1000 (UKREP B1).....	12
3.2.2 Dimenzioniranje krpanja z ojačitvijo za PLDP od 1000 do 5000 (UKREP B2).....	13
3.2.3 Dimenzioniranje krpanja z ojačitvijo za PLDP > 5000 (UKREP B3).....	14
3.3 Globinska sanacija .....	15
3.3.1 Dimenzioniranje globinske sanacije za PLDP < 1000 (UKREP C1) .....	15
3.3.2 Dimenzioniranje globinske sanacije za PLDP od 1000 do 5000 (UKREP C2) .....	17
3.3.3 Dimenzioniranje globinske sanacije za PLDP > 5000 (UKREP C3) .....	18
3.4 Dimenzioniranje preplastitve z AC 8 surf B50/70, A3 (UKREP D).....	20
3.5 Dimenzioniranje preplastitve z AC 11 surf B50/70, A2 (UKREP E).....	21
4 RAZDELITEV SANACIJ POŠKODB NA UKREPE GLEDE IZVEDBE IN PLDP.....	24
5 OPIS IZVEDBE SANACIJE PO UKREPIH .....	25
5.1 Krpanje vozišč .....	25
5.1.1 Krpanje vozišč s PLDP < 1000 (UKREP K1) .....	25
5.1.2 Krpanje vozišč s PLDP 1000 do 5000 (UKREP K2) .....	26
5.1.3 Krpanje vozišč s PLDP > 5000 VOZIL (UKREP K3) .....	26
5.2 Krpanje vozišč z ojačitvijo – izravnavo.....	26
5.2.1 Krpanje vozišč z ojačitvijo za PLDP < 1000 VOZIL (UKREP B1).....	26
5.2.2 Krpanje vozišč z ojačitvijo za PLDP 1000 do 5000 VOZIL (UKREP B2).....	28
5.2.3 Krpanje vozišč z ojačitvijo za PLDP > 5000 VOZIL (UKREP B3).....	28

5.3 Izvedba globinskih sanacij – lokalno .....	28
5.3.1 Globinske sanacije za PLDP < 1000 vozil (UKREP C1) .....	28
5.3.2 Globinske sanacije za PLDP 1000 DO 5000 vozil (UKREP C2).....	29
5.3.3 Globinske sanacije za PLDP > 5000 vozil (UKREP C3) .....	30
5.4 Izvedba preplastitve z AC 8 surf B50/70, A3 (UKREP D) .....	30
5.5 Izvedba preplastitve z AC 11 surf B50/70, A2 (UKREP E).....	31
6 POPISI IZVEDBE SANACIJ PO UKREPIH NA ENOTO MERE.....	32
7 IZVEDBA PO UKREPIH IN KOMBINACIJA UKREPOV .....	44
8 ZAGOTAVLJANJE IN KONTROLA KVALITETE MATERIALOV.....	45
8.1 Preverjanje kakovosti izvedenih del .....	45
8.2 Merjenje in prevzem del .....	46
9 POVZETEK IN ZAKLJUČEK.....	47
10 VIRI .....	49



## SEZNAM UPORABLJENIH KRATIC

PLDP	Povprečni letni dnevni promet
DRSC	Direkcija Republike Slovenije za ceste
TSC	Tehnična specifikacija za javne ceste
NOO	Nazivna (nominalna) osna obremenitev
BS	Z bitumnom stabilizirana zmes
CS	Cementna stabilizacija
SIST	Standards Institute of Slovenia and Slovenian Standard – Slovenski inštitut za standarde in hkrati tudi slovenski standard
BCP	Banka cestnih podatkov



## 1 UVOD

Vsako leto se v pomladanskem času pojavi problem sanacije vozišč, poškodovanih v zimskem meteorološkem obdobju. Te poškodbe vplivajo na prometno varnost, zato jih je potrebno takoj sanirati, ko to dopuščajo vremenski pogoji. Ravno tako poškodbe obrabnih in vezanih nosilnih plasti asfalta dopuščajo pronicanje vode v spodnje plasti voziščne konstrukcije, kar povzroča dodatne poškodbe na vozišču in s tem večjo finančno škodo. Ker je izvedba ukrepa omejena na časno zelo kratek čas, poškodbe pa so praviloma manjšega obsega, ni možno opraviti oglada in dimenzioniranja vsake poškodbe na terenu in s tem določiti popravila posameznih poškodb.

Namen diplomskega dela je določiti minimalne ukrepe sanacije, ki jih je potrebno upoštevati za posamezni odsek ceste v odvisnosti od prometnih obremenitev (gostote prometa PLDP, obremenjenost ceste).

V diplomskem delu sem navedel opis poškodb in vzrok njihovega nastanka, kar je osnova za določitev sanacije posamezne vrste poškodbe. Za posamezne vrste poškodb sem izdelal dimenzioniranje sanacije glede na prometno obremenitev ter razdelitev sanacije poškodb na posamezne ukrepe. Izdelan je opis posamezne sanacije po ukrepih in popis izvedbe ukrepa na enoto mere ( $m^2$ ).

Za zaključek sem opisal izvedbo posameznih ukrepov in kombinacijo teh ukrepov, kar predstavlja uporabo sanacije poškodb na voziščih po zimi v praksi.

Pri opisanih ukrepih gre za kratkoročne ukrepe – hitra popravila poškodb – za vzpostavitev prevoznosti in zagotavljanje varnosti prometa na cestah in ne za trajne ukrepe za zagotavljanje nosilnosti.

## 2 OPIS POŠKODB

### 2.1 Udarne jame



Udarne jame so omejena poškodba asfaltne obrabne ali krovne plasti. Jama nastane na vojni površini, ima ostre robove in je lokalnega značaja. Osnovni vzrok nastanka so prometne obremenitve. Vozila obremenjujejo materiale, vgrajene v voziščno konstrukcijo, z navpičnimi silami, ki povzročajo tlačne in strižne napetosti, s horizontalnimi silami, ki povzročajo napetosti v vzdolžni in prečni smeri v obrabni plasti, in s sesalnimi silami, ki vplivajo na površino obrabnih plasti. Z naraščanjem prehodov vozil se istočasno večja število obremenitev, kar povzroča utrujenost asfaltne zmesi. Posledica sprememb v materialih zaradi prometne obremenitve pogojuje nastanek razpok, še posebej, če je asfaltna zmes zaradi staranja izgubila prvotno gibkost. Postopoma nastanejo mrežaste razpoke, ki so osnova za zdrobitev vezane, vendar krhke asfaltne zmesi, ki se pod nadaljnimi prometnimi obremenitvami v kosih iztrga iz plasti na vojni površini in nastane udarna jama.

## 2.2 Luščenje obrabne plasti



Luščenje obrabne plasti je način ločevanja zmesi asfaltne plasti od površine podložne plasti. Najpogostejši vzrok za nastanek luščenja obrabne plasti je pomanjkljivost izvedbe, kot so pomanjkljivo očiščena podlaga, opustitev predhodnega pobrizga med zgornjo vezano nosilno in obrabno plastjo, vgrajevanje asfaltne zmesi v neprimernem letnem času, vgrajevanje v neustreznih vremenskih razmerah ali neustrezno projektiranje asfaltne zmesi.

## 2.3 Zmrzilske poškodbe



Zmrzilska poškodba je deformacija vozišča v obliki posedka ali povesa. Posedek je navpičen, navzdol usmerjen premik vozne površine zaradi spremembe v podlagi, poves pa je navzdol usmerjen pomik roba vozne površine. Glavni vzrok nastanka zmrzilskih poškodb so klimatske razmere in pronicanje vode v voziščno konstrukcijo zaradi prepustnosti vrhnjih plasti, kapilarnih učinkov in dotoka vode s strani. Zmrzilske poškodbe so lahko tudi posledica zmrzilskih dvigov

zaradi nastanka ledenih leč v cestnem telesu. Največja nevarnost nastanka zmrzlinških poškodb na asfaltnih površinah pa obstaja v obdobju odtajevanja zaradi prekomerne količine vode, ki zastaja v občutljivem materialu nad še zmrznjenim in s tem zmanjšuje njegovo nosilnost. Voda, ki doteka skozi razpoke na vozni površini, razmere še poslabša. Pod vplivom prometne obtežbe in zaradi zmanjšane nosilnosti nastanejo v cestnem telesu deformacije, ki se odrazijo na vozni površini kot posedki ali povesi, to je, kot zmrzlinške poškodbe.

### 3 SANACIJA POŠKODB

#### 3.1 Krpanje

Krpanje asfaltnih vozišč je kratkotrajen ukrep, ki ga izvajamo kot sanacijo udarnih jam, je pa tudi ukrep, s katerim zapremo razpokane površine in preprečimo dostop površinske vode v vozišče. Potrebno je določiti minimalne debeline asfaltnih plasti. Te so določene glede na odvisnost od prometnih obremenitev (gostote prometa PLDP, obremenjenost ceste) in sicer za PLDP < 1000 vozil, za PLDP od 1000 do 5000 vozil in za PLDP > od 5000 vozil. Pri ukrepu krpanja brez izvedbe izravnave je poškodovana samo obrabna ali nosilnoobrabna asfaltna plast.

##### 3.1.1 Dimenzioniranje krpanja za PLDP < 1000 (UKREP K1)

###### IZRAČUN PROMETNE OBREMENITVE

Podatki o prometnih obremenitvah za PLDP < 1000 so vzeti iz petih naključnih odsekov državnih cest. Pridobljeni so na Direkciji Republike Slovenije za ceste (DRSC), pri čemer sem upošteval zadnje podatke, ki so iz leta 2006. Na osnovi teh sem izračunal prometne obremenitve za predvideno 5 letno obdobje uporabe ceste. Ukrep krpanja je namreč kratkoročen.

###### PODATKI O ŠTETJU PROMETA

Leto štetja: 2006

Podatki o prometu	Število vozil	Faktor ekvivalentnosti	Število vozil x Faktor ekvivalentnosti
Povprečni letni dnevni promet - PLDP	630		
Osebna vozila - OV :	583	0,00006	0,04
Avtobusi - A :	5	1,20	6,00
Lahka tovorna vozila - LT :	17	0,01	0,17

Srednja tovorna vozila - ST :	7	0,20	1,40
Težka tovorna vozila - TT :	3	1,10	3,30
Težka tovorna vozila s prikolico - TTP	2	2,00	4,00
Skupaj za obe smeri vožnje:			<b>14,91</b>

#### SKUPNA EKVIVALENTNA OBREMENITEV (po TSC 06.511:2001)

Faktor vpliva razdelitve prometnih obremenitev na prometne pasove:

$$f_{pp} = 0,50$$

Faktor vpliva širin prometnih pasov na prometno obremenitev (glede na PLDP < 1000 vozil je širina prometnega pasu do 2,5 m):

$$f_{sp} = 2,00$$

Faktor vpliva vzdolžnih nagibov nivelete vozišča na prometno obremenitev (vzamemo nagib nivelete nad 5 % do 6 %):

$$f_{nn} = 1,09$$

Faktor dinamičnega vpliva za povprečne pogoje vožnje znaša:

$$f_{dv} = 1,08$$

Faktor povečanja prometnih obremenitev v odvisnosti od načrtovane letne stopnje rasti prometa in načrtovanega trajanja (ker je ukrep kratkoročen, vzamemo načrtovano obdobje trajanja 5 let (10 let)). Letno stopnjo rasti vzamemo 5 %.

$$f_{tp} = 6 (13)$$

Skupna ekvivalentna prometna obremenitev:

$$T_n = 365 \times T_d \times f_{pp} \times f_{sp} \times f_{nn} \times f_{dv} \times f_{tp}$$

$$T_5 = 365 \times 14,91 \times 0,50 \times 2,00 \times 1,09 \times 1,08 \times 6,0 = \mathbf{40.202 \text{ prehodov NOO } 82 \text{ kN} \cong}$$

$$\mathbf{0,40 \cdot 10^5 \text{ NOO } 82 \text{ kN}}$$

To je **zelo lahka** prometna obremenitev.



$T_{10} = 365 \times 14,91 \times 0,50 \times 2,00 \times 1,09 \times 1,08 \times 13,0 = \mathbf{87.104,9}$  prehodov NOO 82 kN  $\cong \mathbf{0,87 \cdot 10^5}$   
**NOO 82 kN**

To je **zelo lahka** prometna obremenitev.

#### STANJE OBSTOJEČEGA VOZIŠČA

##### VIZUALNA OCENA

Ker se obravnava povprečje več odsekov in sanacijo poškodb vozišča, katerih vzrok so zimske razmere, se šteje, da je vozišče na pretežnem delu odseka v zelo slabem stanju, skoraj povsod so prisotne prečne in mrežaste razpoke, sredinske vzdolžne razpoke ter mestoma prečne in vzdolžne neravnine.

##### PREDLOG UREDITVE VOZIŠČA

Za prevzem predvidene prometne obremenitve mora biti zgrajena voziščna konstrukcija iz plasti (zaradi obstoječega stanja in debeline asfaltne plasti):

5 cm asfaltnih zmesi

Glede na zelo lahko prometno ureditev se izvede krpanje udarnih jam z bitumenskim betonom AC 16 surf B70/100, A4 v debelini 5 cm.

### 3.1.2 Dimenzioniranje krpanja za PLDP od 1000 do 5000 (UKREP K2)

#### IZRAČUN PROMETNE OBREMENITVE

Podatki o prometnih obremenitvah za PLDP < 1000 so vzeti iz petih naključnih odsekov državnih cest. Pridobljeni so na Direkciji Republike Slovenije za ceste (DRSC), pri čemer sem upošteval zadnje podatke, ki so iz leta 2006. Na osnovi teh sem izračunal prometne obremenitve za predvideno 5 letno obdobje uporabe ceste. Ukrep krpanja je namreč kratkoročen.

## PODATKI O ŠTETJU PROMETA

Leto štetja: 2006

Podatki o prometu	Število vozil	Faktor ekvivalentnosti	Število vozil x Faktor ekvivalentnosti
Povprečni letni dnevni promet - PLDP	3417		
Osebna vozila - OV :	3010	0,00006	0,18
Avtobusi - A :	23	1,20	27,60
Lahka tovorna vozila - LT :	159	0,01	1,59
Srednja tovorna vozila - ST :	67	0,20	13,40
Težka tovorna vozila - TT :	53	1,10	58,30
Težka tovorna vozila s prikolico - TTP	57	2,00	114,00
Skupaj za obe smeri vožnje:			<b>215,07</b>

## SKUPNA EKVIVALENTNA OBREMENITEV (po TSC 06.511:2001)

Faktor vpliva razdelitve prometnih obremenitev na prometne pasove:

$$f_{pp} = 0,50$$

Faktor vpliva širin prometnih pasov na prometno obremenitev (glede na PLDP < 1000 vozil je širina prometnega pasu od 2,5 m do 2,75 m):

$$f_{\text{šp}} = 1,80$$

Faktor vpliva vzdolžnih nagibov nivelete vozišča na prometno obremenitev (vzamemo nagib nivelete nad 5 % do 6 %):

$$f_{nn} = 1,09$$

Faktor dinamičnega vpliva za povprečne pogoje vožnje znaša:

$$f_{dv} = 1,08$$

Faktor povečanja prometnih obremenitev v odvisnosti od načrtovane letne stopnje rasti prometa in načrtovanega trajanja (ker je ukrep kratkoročen, vzamemo načrtovano dobo trajanja 5 let (10 let)).

Letno stopnjo rasti vzamemo 5 %.

$$f_{ip} = 6 (13)$$

Skupna ekvivalentna prometna obremenitev:

$$T_n = 365 \times T_d \times f_{pp} \times f_{sp} \times f_{nn} \times f_{dv} \times f_{tp}$$

$$T_5 = 365 \times 215,07 \times 0,50 \times 1,80 \times 1,09 \times 1,08 \times 6,0 = \mathbf{499.0189 \text{ prehodov NOO 82 kN} \cong \mathbf{4,99 \cdot 10^5 \text{ NOO 82 kN}}$$

To je **lahka** prometna obremenitev.

$$T_{10} = 365 \times 14,91 \times 0,50 \times 1,80 \times 1,09 \times 1,08 \times 13,0 = \mathbf{1.081.207 \text{ prehodov NOO 82 kN} \cong \mathbf{1,08 \cdot 10^6 \text{ NOO 82 kN}}$$

To je **srednja** prometna obremenitev.

## STANJE OBSTOJEČEGA VOZIŠČA

### VIZUALNA OCENA

Šteje se, da je vozišče na pretežnem delu odseka v zelo slabem stanju, skoraj povsod so prisotne prečne in mrežaste razpoke, sredinske vzdolžne razpoke ter mestoma prečne in vzdolžne neravnine. Obravnava se povprečje več odsekov in sanacijo poškodb vozišča, katerih vzrok so zimske razmere.

### PREDLOG UREDITVE VOZIŠČA

Po določilih v TSC 06.520:2003 mora biti za prevzem predvidene prometne obremenitve zgrajena voziščna konstrukcija iz plasti:

- 8 cm asfaltnih zmesi

Glede na srednjo prometno ureditev se izvede krpanje udarnih jam z bitumenskim betonom

AC 8 surf B50/70, A3 v debelini 3 cm in

AC 22 base B 50/70, A3 v debelini 5 cm.

### 3.1.3 Dimenzioniranje krpanja za PLDP > 5000 (UKREP K3)

#### IZRAČUN PROMETNE OBREMENTITVE

Podatki o prometnih obremenitvah za PLDP > 5000 so vzeti iz petih naključnih odsekov državnih cest. Pridobljeni so na Direkciji Republike Slovenije za ceste (DRSC), pri čemer sem upošteval zadnje podatke, ki so iz leta 2006. Na osnovi teh sem izračunal prometne obremenitve za predvideno 5 letno obdobje uporabe ceste. Ukrep krpanja je namreč kratkoročen.

#### PODATKI O ŠTETJU PROMETA

Leto štetja: 2006

Podatki o prometu	Število vozil	Faktor ekvivalentnosti	Število vozil x Faktor ekvivalentnosti
Povprečni letni dnevni promet - PLDP	9784		
Osebna vozila - OV :	8495	0,00006	0,51
Avtobusi - A :	75	1,20	90,00
Lahka tovorna vozila - LT :	578	0,01	5,78
Srednja tovorna vozila - ST :	180	0,20	36,00
Težka tovorna vozila - TT :	189	1,10	207,90
Težka tovorna vozila s prikolico - TTP	200	2,00	400,00
Skupaj za obe smeri vožnje:			<b>740,19</b>

#### SKUPNA EKVIVALENTNA OBREMENTITEV (po TSC 06.511:2001)

Faktor vpliva razdelitve prometnih obremenitev na prometne pasove:

$$f_{pp} = 0,50$$

Faktor vpliva širin prometnih pasov na prometno obremenitev (glede na PLDP < 1000 vozil je širina prometnega pasu od 2,76 m do 3,25 m):

$$f_{sp} = 1,40$$

Faktor vpliva vzdolžnih nagibov nivelete vozišča na prometno obremenitev (vzamemo nagib nivelete nad 5 % do 6 %)

$$f_{nn} = 1,09$$

Faktor dinamičnega vpliva za povprečne pogoje vožnje znaša:

$$f_{dv} = 1,08$$

Faktor povečanja prometnih obremenitev v odvisnosti od načrtovane letne stopnje rasti prometa in načrtovanega trajanja (ker je ukrep kratkoročen, vzamemo načrtovano dobo trajanja 5 let (10 let)).

Letno stopnjo rasti vzamemo 5 %.

$$f_{tp} = 6 \text{ (13)}$$

Skupna ekvivalentna prometna obremenitev:

$$T_n = 365 \times T_d \times f_{pp} \times f_{sp} \times f_{nn} \times f_{dv} \times f_{tp}$$

$$T_5 = 365 \times 740,19 \times 0,50 \times 1,40 \times 1,09 \times 1,08 \times 6,0 = \mathbf{1.335.782 \text{ prehodov NOO } 82 \text{ kN} \cong}$$

$$\mathbf{1,34 \cdot 10^6 \text{ NOO } 82 \text{ kN}}$$

To je **srednja** prometna obremenitev.

$$T_{10} = 365 \times 740,19 \times 0,50 \times 1,40 \times 1,09 \times 1,08 \times 13,0 = \mathbf{2.894.195 \text{ prehodov NOO } 82 \text{ kN} \cong}$$

$$\mathbf{2,89 \cdot 10^6 \text{ NOO } 82 \text{ kN}}$$

To je **težka** prometna obremenitev.

STANJE OBSTOJEČEGA VOZIŠČA

#### VIZUALNA OCENA

Na osnovi obravnavanja povprečja več cestnih odsekov in sanacije poškodb vozišča, katerih vzrok so zimske razmere, se šteje, da je vozišče na pretežnem delu odseka v zelo slabem stanju, prisotne so prečne in mrežaste razpoke, sredinske vzdolžne razpoke ter mestoma prečne in vzdolžne neravnine.

#### PREDLOG UREDITVE VOZIŠČA

Po določilih v TSC 06.520:2003 mora biti za prevzem predvidene prometne obremenitve zgrajena voziščna konstrukcija iz plasti:

- 13 cm asfaltnih zmesi

Glede na težko prometno obremenitev in glede na to, da se krpanje izvede kot kratkoročen ukrep, ki obsega manjše površine, se izvede krpanje udarnih jam z bitumenskim betonom v debelini 10 cm in sicer:

AC 8 surf B50/70, A2 v debelini 3 cm in

AC 22 base B 50/70, A2 v debelini 7 cm.

### **3.2 Krpanje z ojačitvijo - izravnavo**

Krpanje asfaltnih vozišč z izvedbo izravnave – ojačitve je kratkotrajen ukrep. Izvajamo ga kot sanacijo udarnih jam, je pa tudi ukrep, s katerim zapremo razpokane površine in preprečimo dostop površinske vode v vozišče. Pri poškodbi je delno deformirano vozišče, poškodovana je asfaltna krovna plast, v nosilni plasti voziščne konstrukcije poškodb ni.. Ravno tako kot pri krpanju brez izravnave – ojačitve je potrebno določiti minimalne debeline asfaltnih plasti, ki se jih določi glede odvisnosti od prometnih obremenitev (gostota prometa PLDP, obremenjenost ceste), in sicer za PLDP < 1000 vozil, za PLDP od 1000 do 5000 vozil in za PLDP > od 5000 vozil.

#### **3.2.1 Dimenzioniranje krpanja z ojačitvijo za PLDP < 1000 (UKREP B1)**

Izračun prometne obremenitve vzamemo iz poglavja 3.1.1. Na podlagi izračuna je prometna obremenitev **zelo lahka**.

#### **STANJE OBSTOJEČEGA VOZIŠČA**

##### **VIZUALNA OCENA**

Ker se obravnava povprečje več odsekov in sanacijo poškodb vozišča, katerih vzrok so zimske razmere, se šteje, da je vozišče na pretežnem delu odseka v zelo slabem stanju, skoraj povsod so prisotne prečne in mrežaste razpoke, sredinske vzdolžne razpoke ter mestoma prečne in vzdolžne neravnine.

#### PREDLOG UREDITVE VOZIŠČA

Po določilih v TSC 06.520:2003 mora biti za prevzem predvidene prometne obremenitve zgrajena voziščna konstrukcija iz plasti:

- 8 cm asfaltnih zmesi

Glede na zelo lahko prometno ureditev se izvede krpanje udarnih jam z bitumenskim betonom

AC 8 surf B50/70, A4 v debelini 3 cm in

AC 22 base B 50/70, A4 v debelini 5 cm.

#### **3.2.2 Dimenzioniranje krpanja z ojačitvijo za PLDP od 1000 do 5000 (UKREP B2)**

Izračun prometne obremenitve vzamemo iz poglavja 3.1.2. Na podlagi izračuna je prometna obremenitev **srednja**.

#### STANJE OBSTOJEČEGA VOZIŠČA

##### VIZUALNA OCENA

Ker se obravnava povprečje več odsekov in sanacijo poškodb vozišča, katerih vzrok so zimske razmere, se šteje, da je vozišče na pretežnem delu odseka v zelo slabem stanju, skoraj povsod so prisotne prečne in mrežaste razpoke, sredinske vzdolžne razpoke ter mestoma prečne in vzdolžne neravnine.

#### PREDLOG UREDITVE VOZIŠČA

Po določilih v TSC 06.520:2003 mora biti za prevzem predvidene prometne obremenitve zgrajena voziščna konstrukcija iz plasti:

- 11 cm asfaltnih zmesi

Glede na srednjo prometno ureditev se izvede krpanje udarnih jam z bitumenskim betonom

AC 8 surf B50/70, A3 v debelini 3 cm in

AC 22 base B 50/70, A3 v debelini 8 cm.

### 3.2.3 Dimenzioniranje krpanja z ojačitvijo za PLDP > 5000 (UKREP B3)

Izračun prometne obremenitve vzamemo iz poglavja 3.1.3. Na podlagi izračuna je prometna obremenitev **težka**.

#### STANJE OBSTOJEČEGA VOZIŠČA

##### VIZUALNA OCENA

Ker se obravnava povprečje več odsekov in sanacijo poškodb vozišča, katerih vzrok so zimske razmere, se šteje, da je vozišče na pretežnem delu odseka v zelo slabem stanju, skoraj povsod so prisotne prečne in mrežaste razpoke, sredinske vzdolžne razpoke ter mestoma prečne in vzdolžne neravnine.

#### PREDLOG UREDITVE VOZIŠČA

Po določilih v TSC 06.520:2003 mora biti za prevzem predvidene prometne obremenitve zgrajena voziščna konstrukcija iz plasti:

- 14 cm asfaltnih zmesi in
- 33 cm nevezane zmesi kamnitih zrn.

Debelinski indeks takšne voziščne konstrukcije znaša:

$$D_p = 14 \times 0,38 + 33 \times 0,11 = 8,95 \text{ cm.}$$



Predlagana izvedba krpanja obstoječe voziščne konstrukcije po določilih v TSC 06.520:2003 mora biti za prevzem predvidene prometne obremenitve zgrajena iz plasti:

	$d_i$	$a_i$	$a_i d_i$
AC 11 surf B50/70, A2	4 cm	0,42	1,68
AC 22 base B50/70, A2	7 cm	0,35	2,45
z bitumnom stabilizirana zmes (BS 32)	10 cm	0,24	2,40
Predviden tampon - obstoječi	20 cm	0,14	2,80
Skupaj:			9,33

$$9,33 \text{ cm} > 8,95 \text{ cm} = D_{\text{potr}}$$

Glede na težko prometno ureditev se izvede krpanje udarnih jam z bitumenskim betonom

AC 11 surf B50/70, A2 v debelini 4 cm,

AC 22 base B50/70, A2 v debelini 7 cm in

z bitumnom stabilizirana zmes (BS 32) v debelini 10 cm.

### 3.3 Globinska sanacija

Globinska sanacija asfaltnih vozišč je kratkotrajen ukrep, ki ga izvajamo kot sanacijo posedkov in povosov. Potrebno določiti minimalne debeline asfaltnih plasti in bitumenske stabilizacije. Te so določene glede odvisnosti od prometnih obremenitev (gostota prometa PLDP, obremenjenost ceste), in sicer za PLDP < 1000 vozil, za PLDP od 1000 do 5000 vozil in za PLDP > od 5000 vozil. Pri ukrepu globinska sanacija – lokalno so poškodovane obrabna plast, vezna nosilna plast in tudi nevezana nosilna plast vozišča.

#### 3.3.1 Dimenzioniranje globinske sanacije za PLDP < 1000 (UKREP C1)

Izračun prometne obremenitve vzamemo iz poglavja 3.1.1. Na podlagi izračuna je prometna obremenitev **lahka**.

## STANJE OBSTOJEČEGA VOZIŠČA

### VIZUALNA OCENA

Ker se obravnava povprečje več odsekov in sanacijo poškodb vozišča, katerih vzrok so zimske razmere, se šteje, da je vozišče na pretežnem delu odseka v zelo slabem stanju, skoraj povsod so prisotne prečne in mrežaste razpoke, sredinske vzdolžne razpoke ter prečne in vzdolžne deformacije v obliki posedkov in povosov.

### PREDLOG UREDITVE VOZIŠČA

Po določilih v TSC 06.520:2003 mora biti za prevzem predvidene prometne obremenitve zgrajena voziščna konstrukcija iz plasti:

- 8 cm asfaltnih zmesi in
- 25 cm nevezane zmesi kamnitih zrn.

Debelinski indeks takšne voziščne konstrukcije znaša:

$$D_p = 8 \times 0,38 + 25 \times 0,11 = 5,79 \text{ cm.}$$

Predlagana izvedba krpanja obstoječe voziščne konstrukcije po določilih v TSC 06.520:2003 mora biti za prevzem predvidene prometne obremenitve zgrajena iz plasti:

	$d_i$	$a_i$	$a_i d_i$
AC 8 surf B50/70, A4	3 cm	0,42	1,26
AC 22 base B50/70, A4	6 cm	0,35	2,10
z bitumnom stabilizirana zmes (BS 32)	10 cm	0,24	2,40
Skupaj:			5,76

$$5,76 \text{ cm} \approx 5,79 \text{ cm} = D_{\text{potr}}$$

Glede na težko prometno ureditev se izvede krpanje udarnih jam z bitumenskim betonom  
AC 8 surf B50/70, A3 v debelini 3 cm,  
AC 22 base B50/70, A3 v debelini 6 cm in  
z bitumnom stabilizirana zmes (BS 32) v debelini 10 cm.

### **3.3.2 Dimenzioniranje globinske sanacije za PLDP od 1000 do 5000 (UKREP C2)**

Izračun prometne obremenitve vzamemo iz poglavja 3.1.1. Na podlagi izračuna je prometna obremenitev **srednja**.

#### STANJE OBSTOJEČEGA VOZIŠČA

##### VIZUALNA OCENA

Ker se obravnava povprečje več odsekov in sanacijo poškodb vozišča, katerih vzrok so zimske razmere, se šteje, da je vozišče na pretežnem delu odseka v zelo slabem stanju, skoraj povsod so prisotne prečne in mrežaste razpoke, sredinske vzdolžne razpoke ter prečne in vzdolžne deformacije v obliki posedkov in povesov.

#### PREDLOG UREDITVE VOZIŠČA

Po določilih v TSC 06.520:2003 mora biti za prevzem predvidene prometne obremenitve zgrajena voziščna konstrukcija iz plasti:

- 12 cm asfaltnih zmesi in
- 33 cm nevezane zmesi kamnitih zrn.

Debelinski indeks takšne voziščne konstrukcije znaša:

$$D_p = 11 \times 0,38 + 32 \times 0,11 = 7,70 \text{ cm.}$$

Predlagana izvedba krpanja obstoječe voziščne konstrukcije po določilih v TSC 06.520:2003 mora biti za prevzem predvidene prometne obremenitve zgrajena iz plasti:

	$d_i$	$a_i$	$a_i d_i$
AC 8 surf B70/100, A3	4 cm	0,42	1,68
AC 22 base B50/70, A3	8 cm	0,35	2,80
z bitumnom stabilizirana zmes (BS 32)	12 cm	0,24	2,88
Skupaj:			7,36

$$7,36 \text{ cm} \approx 7,70 \text{ cm} = D_{\text{potr}}$$

Glede na težko prometno ureditev se izvede krpanje udarnih jam z bitumenskim betonom

AC 8 surf B50/70, A3 v debelini 4 cm,

AC 22 base B50/70, A3 v debelini 8 cm in

z bitumnom stabilizirana zmes (BS 32) v debelini 12 cm.

### 3.3.3 Dimenzioniranje globinske sanacije za PLDP > 5000 (UKREP C3)

Izračun prometne obremenitve vzamemo iz poglavja 3.1.3. Na podlagi izračuna je prometna obremenitev **težka**.

#### STANJE OBSTOJEČEGA VOZIŠČA

#### VIZUALNA OCENA

Ker se obravnava povprečje več odsekov in sanacijo poškodb vozišča, katerih vzrok so zimske razmere, se šteje, da je vozišče na pretežnem delu odseka v zelo slabem stanju, skoraj povsod so prisotne prečne in mrežaste razpoke, sredinske vzdolžne razpoke ter prečne in vzdolžne deformacije v obliki posedkov in povesov.

### PREDLOG UREDITVE VOZIŠČA

Po določilih v TSC 06.520:2003 mora biti za prevzem predvidene prometne obremenitve zgrajena voziščna konstrukcija iz plasti:

- 14 cm asfaltnih zmesi in
- 33 cm nevezane zmesi kamnitih zrn.

Debelinski indeks takšne voziščne konstrukcije znaša:

$$D_p = 14 \times 0,38 + 33 \times 0,11 = 8,95 \text{ cm.}$$

Predlagana izvedba krpanja obstoječe voziščne konstrukcije po določilih v TSC 06.520:2003 mora biti za prevzem predvidene prometne obremenitve zgrajena iz plasti:

	$d_i$	$a_i$	$a_i d_i$
AC 11 surf B50/70, A2	4 cm	0,42	1,68
AC 22 base B50/70, A2	10 cm	0,35	3,50
z bitumnom stabilizirana zmes (BS 32)	16 cm	0,24	3,84
Skupaj:			9,02

$$9,02 \text{ cm} > 8,95 \text{ cm} = D_{\text{potr}}$$

Glede na težko prometno ureditev se izvede krpanje udarnih jam z bitumenskim betonom

AC 11 surf B50/70, A2 v debelini 4 cm,

AC 22 base B50/70, A2 v debelini 10 cm in

z bitumnom stabilizirana zmes (BS 32) v debelini 16 cm.

### 3.4 Dimenzioniranje preplastitve z AC 8 surf B50/70, A3 (UKREP D)

Izračun prometne obremenitve vzamemo iz poglavja 3.1.2. Na podlagi izračuna je prometna obremenitev **srednja**.

#### STANJE OBSTOJEČEGA VOZIŠČA

##### VIZUALNA OCENA

Ker se obravnava povprečje več odsekov in sanacijo poškodb vozišča, katerih vzrok so zimske razmere, se šteje, da je vozišče na pretežnem delu odseka v slabem stanju, skoraj povsod so prisotne prečne in mrežaste razpoke ter sredinske vzdolžne razpoke. Prečne in vzdolžne neravnine, posedki in povesi so predhodno sanirani.

#### DOLOČITEV DIMENZIJ VOZIŠČNE KONSTRUKCIJE (PO TSC 06.520:2003)

Po določilih v TSC 06.520:2003 mora biti za prevzem predvidene srednje prometne obremenitve zgrajena voziščna konstrukcija iz plasti:

- 11 cm asfaltnih zmesi in
- 29 cm nevezane zmesi kamnitih zrn.

Debelinski indeks takšne voziščne konstrukcije znaša:

$$D_p = 11 \times 0,38 + 29 \times 0,11 = 7,37 \text{ cm.}$$

Na osnovi povprečnih podatkov, pridobljenih iz BCP, je upoštevana karakteristična obstoječa voziščna konstrukcija (zgrajena v letih 1984), naslednja:

	$d_i$	$a_i$	$a_i d_i$
bitumenski beton	4 cm	0,42 (x 0,4)	0,67
bitumenski beton	4 cm	0,42 (x 0,4)	0,67
bituminizirani drobljenec	6 cm	0,28 (x 0,5)	0,98
tampon	40 cm	0,14 (x 0,6)	3,36
Skupaj:		$D_o = 5,68$ cm	

Faktorji ekvivalentnosti vgrajenih materialov ( $a_i$ ) so glede na stanje voziščne konstrukcije ustrezno zmanjšani (po TSC 06.541:2003).

Iz omenjenega sledi, da je potrebna debelina nadgrajenih plasti na obstoječi voziščni konstrukciji še:

$$D_p - D_o = 7,37 - 5,68 \text{ cm} = 1,69 \text{ cm} = D_{\text{potr}}$$

Potrebna **nadgradnja** obstoječe voziščne konstrukcije je naslednja:

	$d_i$	$a_i$	$a_i d_i$
AC 8 surf B50/70, A3	4cm	0,42	1,68
Skupaj:	4 cm		1,68

$$1,68 \text{ cm} \approx 1,69 = D_{\text{potr}}$$

### PREDLOG UREDITVE VOZIŠČA

Glede na srednjo prometno obremenitev se izvede preplastitev z bitumenskim betonom AC 8 surf B50/70, A3 v debelini 4 cm.

### 3.5 Dimenzioniranje preplastitve z AC 11 surf B50/70, A2 (UKREP E)

Izračun prometne obremenitve vzamemo iz poglavja 3.1.2. Na podlagi izračuna je prometna obremenitev **težka**.

## STANJE OBSTOJEČEGA VOZIŠČA

### VIZUALNA OCENA

Ker se obravnava povprečje več odsekov in sanacijo poškodb vozišča, katerih vzrok so zimske razmere, se šteje, da je vozišče na pretežnem delu odseka v slabem stanju, skoraj povsod so prisotne prečne in mrežaste razpoke ter sredinske vzdolžne razpoke. Prečne in vzdolžne neravnine, posedki in povesi so predhodno sanirani.

### DOLOČITEV DIMENZIJ VOZIŠČNE KONSTRUKCIJE ( PO TSC 06.520:2003)

Po določilih v TSC 06.520:2003 mora biti za prevzem predvidene prometne obremenitve zgrajena voziščna konstrukcija iz plasti:

- 13 cm asfaltnih zmesi in
- 33 cm nevezane zmesi kamnitih zrn.

Debelinski indeks takšne voziščne konstrukcije znaša:

$$D_p = 13 \times 0,38 + 33 \times 0,11 = 8,57 \text{ cm.}$$

Na osnovi povprečnih podatkov, pridobljenih iz BCP, je upoštevana karakteristična obstoječa voziščna konstrukcija (zgrajena v letih 1984), naslednja:

	$d_i$	$a_i$	$a_i d_i$
bitumenski beton	4 cm	0,42 (x 0,4)	0,67
bitumenski beton	4 cm	0,42 (x 0,4)	0,67
bituminizirani drobljenec	10 cm	0,28 (x 0,5)	1,40
tampon	50 cm	0,14 (x 0,6)	4,20
Skupaj:		$D_o = 6,94 \text{ cm}$	



Faktorji ekvivalentnosti vgrajenih materialov ( $a_i$ ) so glede na stanje voziščne konstrukcije ustrezno zmanjšani (po TSC 06.541:2003).

Iz omenjenega sledi, da je potrebna debelina nadgrajenih plasti na obstoječi voziščni konstrukciji še:

$$D_p - D_o = 8,57 - 6,94 \text{ cm} = 1,63 \text{ cm} = D_{\text{potr}}$$

Potrebna **nadgradnja** obstoječe voziščne konstrukcije je naslednja:

	$d_i$	$a_i$	$a_i d_i$
AC 11 surf B50/70, A2	4cm	0,42	1,68
Skupaj:	4 cm		1,68

$$1,68 \text{ cm} > 1,63 = D_{\text{potr}}$$

#### PREDLOG UREDITVE VOZIŠČA

Glede na težko prometno obremenitev se izvede preplastitev z bitumenskim betonom AC 11 surf B50/70, A2 v debelini 4 cm.

#### **4 RAZDELITEV SANACIJ POŠKODB NA UKREPE GLEDE IZVEDBE IN PLDP**

Vsi ukrepi sanacij so razdeljeni na krpanje, krpanje z ojačitvijo – izravnavo, globinska sanacija lokalno in preplastitev. Razdelitev je narejena v odvisnosti od prometnih obremenitev (gostota prometa PLDP, obremenjenost ceste).

Z bitumnom stabilizirana zmes (BS) je primerna samo na nosilni podlagi, sicer jo je do globine  $h_{\min}$  potrebno nadomestiti z ustrezno nevezano zmesjo kamnitih zrn.

Z bitumnom stabilizirano zmes (BS) je možno nadomestiti s cementno stabilizacijo (CS). Debelina CS se glede na debelino BS poveča s faktorjem 1,2 glede na količnike ekvivalentnosti cestnogradbenih materialov.

## **5 OPIS IZVEDBE SANACIJE PO UKREPIH**

### **5.1 Krpanje vozišč**

#### **5.1.1 Krpanje vozišč s PLDP < 1000 (UKREP K1)**

Za popravilo – krpanje udarnih jam za vozišča s PLDP < 1000 vozil je potrebno uporabiti vročo asfaltno zmes AC 16 surf B70/100, A4, v debelini 5 cm. Delo je možno izvajati strojno ali ročno, kar je odvisno od obsega popravil poškodb.

V času izvedbe mora temperatura podlage znašati najmanj 10<sup>0</sup>C, temperatura zraka pa najmanj 5<sup>0</sup>C.

Pred izvedbo je potrebno v celoti odstraniti poškodovano asfaltno zmes, vgraditi pa je potrebno asfaltno zmes, ki je čimbolj podobna bližnji obstoječi.

Udarne jame je potrebno oblikovati praviloma v pravokotnik, katerega stranice so vzporedne in pravokotne na os vozišča. Te stranice morajo biti približno 20 cm oddaljene od robov udarne jame. S tem se zagotovi odstranitev vse poškodovane asfaltne zmesi. Za zagotovitev primerne opore asfaltni zmesi je potrebno oblikovati dovolj visoke in ostre robove. Te robove oblikujemo z rezkalnikom. Po odstranitvi vseh nevezanih ali slabo vezanih zrn, vključno z vodo, je potrebno celotno površino jame in približno 10 cm široke robove ob njej pobrizgati z ustrezno kationsko polimerno bitumensko emulzijo. Količina pobrizga z bitumenskim vezivom mora biti primerna glede na hrapavost vozišča, saj mora zagotoviti neprekinjen film. Pred pričetkom vgrajevanja asfaltne zmesi mora topilo oziroma v vezivu vsebovana voda izhlapeti. Vsi robovi udarne jame morajo biti zatesnjeni z bitumensko zalivno zmesjo ali z bitumenskim trakom. Da bo višina krpe po zgotovitvi enaka kot na bližnji vozni površini, je potrebno vročo asfaltno zmes v jami primerno nadvišati in s primernimi stroji zagotoviti zgoščenost najprej na robovih krpe, kasneje pa celotne krpe.

### **5.1.2 Krpanje vozišč s PLDP 1000 do 5000 (UKREP K2)**

Ukrep A2, to je krpanje vozišč s PLDP 1000 do 5000 vozil se izvede z asfaltno zmesjo AC 8 surf B50/70, A3 v debelini 3 cm in AC 22 base B50/70, A3 v debelini 5 cm. Postopek izvedbe je identičen kot postopek po 5.1.1: Krpanje vozišč s PLDP < 1000 vozil. Pri tem ukrepu se predvideva, da je poškodovana tudi vezna nosilna plast, zato je potrebno v očiščeno in pobrizgano udarno jamo razprostreti in zgostiti AC 22 base B50/70, A3 v predvideni debelini 5 cm, to je do višine obstoječe vezane nosilne plasti. Če po zgostitvi ni neposredno vgrajena obrabna plast asfaltne zmesi, je potrebno površino vezne nosilne plasti pobrizgati s kationsko bitumensko emulzijo. Na to razgrajeno emulzijo vgradimo in zgostimo še AC 8 surf B50/70, A3 v debelini 3 cm. Robovi obrabnozaporne asfaltne zmesi morajo biti izvedeni najmanj 10 cm izven robov vezne nosilne plasti – s stopnjo.

### **5.1.3 Krpanje vozišč s PLDP > 5000 VOZIL (UKREP K3)**

Izvedba ukrepa A3, krpanje vozišč s PLDP > 5000 vozil je enaka kot izvedba ukrepa A2, a zaradi večje prometne obremenitve, se povečajo debeline asfaltnih zmesi. Vgradi se AC 8 surf B50/70, A2 v debelini 3 cm in AC 22 base B50/70, A2 v debelini 7 cm, tako da znaša celotna debelina asfaltne zmesi 10 cm.

## **5.2 Krpanje vozišč z ojačitvijo – izravnavo**

### **5.2.1 Krpanje vozišč z ojačitvijo za PLDP < 1000 VOZIL (UKREP B1)**

Pri izvedbi krpanja z ojačitvijo je poleg obrabnozaporne plasti poškodovana tudi vezna nosilna plast.

Za popravilo – krpanje udarnih jam z ojačitvijo – izravnavo za vozišča s PLDP < 1000 vozil je potrebno vgraditi vročo asfaltno zmes v dveh plasteh in sicer AC 22 base B50/70, A3 v debelini 5

cm in AC 8 surf B50/70, A3 v debelini 3 cm. Delo je možno izvajati strojno ali ročno, kar je odvisno od obsega popravil poškodb.

V času izvedbe mora temperatura podlage znašati najmanj 10<sup>0</sup>C, temperatura zraka pa najmanj 5<sup>0</sup>C.

Pred izvedbo je potrebno v celoti odstraniti poškodovano asfaltno zmes in vse nečistoče, tako da je pripravljena podlaga suha in čista. Pri krpanju je potrebno vgraditi materiale enakih lastnosti, kot je obstoječe vozišče. S tem se zagotovijo čimbolj enake lastnosti vozišča na odseku. To pa omogoča varno vožnjo.

Udarno jamo je potrebno oblikovati praviloma v pravokotnik, katerega stranice so vzporedne in pravokotne na os vozišča. Te stranice morajo biti približno 20 cm oddaljene od robov udarne jame. S tem se zagotovi odstranitev vse poškodovane asfaltne zmesi. Za zagotovitev primerne opore asfaltne zmesi je potrebno oblikovati dovolj visoke in ostre robove. Te robove oblikujemo z rezalnikom. Po odstranitvi vseh nevezanih ali slabo vezanih zrn, vključno z vodo, je potrebno celotno površino jame in približno 10 cm široke robove ob njej pobrizgati z ustrezno kationsko polimerno bitumensko emulzijo. Količina pobrizga z bitumenskim vezivom mora biti primerna glede na hrapavost vozišča, saj mora zagotoviti neprekinjen film. Pred pričetkom vgrajevanja asfaltne zmesi, mora topilo oziroma v vezivu vsebovana voda izhlapeti. Vsi robovi udarne jame morajo biti zatesnjeni z bitumensko zalivno zmesjo ali z bitumenskim trakom. V očiščeno in pobrizgano udarno jamo je potrebno najprej ročno razprostreti in zgostiti asfaltno zmes AC 22 base B50/70, A3 do višine obstoječe vezane nosilne plasti, v predvideni debelini 5 cm. Če po zgostitvi ni neposredno vgrajena obrabna plast asfaltne zmesi, je potrebno površino vezne nosilne plasti pobrizgati s kationsko bitumensko emulzijo. Na to razgrajeno emulzijo vgradimo in zgostimo še AC 8 surf B50/70, A3 v debelini 3 cm. Robovi obrabnozaprone asfaltne zmesi morajo biti izvedeni najmanj 10 cm izven robov vezne nosilne plasti – s stopnjo.

Da bo višina krpe po zgostitvi enaka kot na bližnji vozni površini, je potrebno vročo asfaltno zmes v jami primerno nadvišati in s primernimi stroji zagotoviti zgoščenost najprej na robovih krpe, kasneje pa celotne krpe.

### **5.2.2 Krpanje vozišč z ojačitvijo za PLDP 1000 do 5000 VOZIL (UKREP B2)**

Izvedba ukrepa B2, krpanje vozišč z ojačitvijo za PLDP 1000 do 5000 vozil, je enaka kot izvedba ukrepa B1, vendar se zaradi večje prometne obremenitve povečajo debeline asfaltnih zmesi. Vgradi se AC 8 surf B50/70, A3 v debelini 3 cm in AC 22 base B50/70, A3 v debelini 8 cm, tako da znaša celotna debelina asfaltne zmesi 11 cm.

### **5.2.3 Krpanje vozišč z ojačitvijo za PLDP > 5000 VOZIL (UKREP B3)**

Pri krpanju vozišča z ojačitvijo za PLDP > 5000 vozil, ukrep B3, se uporabijo enaki postopki kot pri ukrepu B2, a s to razliko, da se zaradi večje prometne obremenitve povečajo debeline in sestava asfaltnih zmesi. Vgradi se AC 11 surf B50/70, A2 v debelini 4 cm in AC 22 base B50/70, A2 v debelini 7 cm. Ker je potrebno predhodno ojačiti tudi nevezano nosilno plast, neustrezno zmes kamnitih zrn izkopljemo in jo nadomestimo z bitumensko stabilizacijo BS 32 v debelini 10 cm.

## **5.3 Izvedba globinskih sanacij – lokalno**

### **5.3.1 Globinske sanacije za PLDP < 1000 vozil (UKREP C1)**

Za izvedbo globinske sanacije vozišča s PLDP < 1000 vozil je potrebno vgraditi vročo asfaltno zmes v dveh plasteh in sicer AC 22 base B50/70, A3 v debelini 6 cm in AC 8 surf B50/70, A3 v debelini 3 cm. Pri izvedbi globinske sanacije vozišča segajo deformacije in poškodbe tudi v nevezano nosilno plast, zato je potrebno neustrezno zmes kamnitih zrn izkopati in jo nadomestiti z bitumensko stabilizacijo BS 32 v debelini 10 cm. Namesto bitumenske stabilizacije se lahko uprabi tudi cementna stabilizacija (CS 32) v debelini 12 cm. Delo je možno izvajati strojno ali ročno, kar je odvisno od obsega popravil poškodb.

V času izvedbe mora temperatura podlage znašati najmanj 10<sup>0</sup>C, temperatura zraka pa najmanj 5<sup>0</sup>C.

Pred izvedbo je potrebno v celoti odstraniti poškodovano asfaltno zmes in vse nečistoče, tako da je pripravljena podlaga suha in čista. Pri krpanju je potrebno vgraditi materiale enakih lastnosti, kot je obstoječe vozišče. S tem se zagotovijo čimbolj enake lastnosti vozišča na odseku. To pa omogoča varno vožnjo.

Udarne jame je potrebno oblikovati praviloma v pravokotnik, katerega stranice so vzporedne in pravokotne na os vozišča. Te stranice morajo biti približno 20 cm oddaljene od robov udarne jame. S tem se zagotovi odstranitev vse poškodovane asfaltne zmesi. Za zagotovitev primerne opore asfaltne zmesi je potrebno oblikovati dovolj visoke in ostre robove. Te robove oblikujemo z rezkalnikom. Po odstranitvi vseh nevezanih ali slabo vezanih zrn, vključno z vodo, je potrebno celotno površino jame in približno 10 cm široke robove ob njej pobrizgati z ustrežno kationsko polimerno bitumensko emulzijo. Količina pobrizga z bitumenskim vezivom mora biti primerna glede na hrapavost vozišča, saj mora zagotoviti neprekinjen film. Pred pričetkom vgrajevanja asfaltne zmesi, mora topilo oziroma v vezivu vsebovana voda izhlapeti. Vsi robovi udarne jame morajo biti zatesnjeni z bitumensko zalivno zmesjo ali z bitumenskim trakom. Na nevezano nosilno plast utrjeno z bitumensko stabilizacijo BS 32, je potrebno najprej ročno razprostreti in zgostiti asfaltno zmes AC 22 base B50/70, A3 do višine obstoječe vezane nosilne plasti, v predvideni debelini 6 cm. Če po zgostitvi ni neposredno vgrajena obrabna plast asfaltne zmesi, je potrebno površino vezne nosilne plasti pobrizgati s kationsko bitumensko emulzijo. Na to razgrajeno emulzijo vgradimo in zgostimo še AC 8 surf B50/70, A3 v debelini 3 cm. Robovi obrabnozaporne asfaltne zmesi morajo biti izvedeni najmanj 10 cm izven robov vezne nosilne plasti – s stopnjo.

Da bo višina krpe po zgostitvi enaka kot na bližnji vozni površini, je potrebno vročo asfaltno zmes v jami primerno nadvišati in s primernimi stroji zagotoviti zgoščenost najprej na robovih krpe, kasneje pa celotne krpe.

### **5.3.2 Globinske sanacije za PLDP 1000 DO 5000 vozil (UKREP C2)**

Izvedba ukrepa C2, globinska sanacija za PLDP 1000 do 5000 vozil, je enaka kot izvedba ukrepa C1, vendar se zaradi večje prometne obremenitve povečajo debeline asfaltnih zmesi in bitumenske stabilizacije. Vgradi se AC 8 surf B50/70, A3 v debelini 4 cm in AC 22 base B50/70, A3 v

debelini 8 cm, tako da znaša celotna debelina asfaltne zmesi 12 cm. Asfaltne zmesi se položi na bitumensko stabilizacijo BS 32 v debelini 12 cm. Ta bitumenska stabilizacija je vgrajena kot nadomestilo za neustrezno zmes kamnitih zrn v nevezani nosilni plasti.

### **5.3.3 Globinske sanacije za PLDP > 5000 vozil (UKREP C3)**

Pri izvedbi globinske sanacije za PLDP > 5000 vozil, ukrep C3, se uporabijo enaki postopki kot pri ukrepu C2, a s to razliko, da se zaradi večje prometne obremenitve povečajo debeline in sestava asfaltnih zmesi. Vgradi se AC 11 surf B50/70, A2 v debelini 4 cm in AC 22 base B50/70, A2 v debelini 10 cm. Ker je potrebno predhodno ojačiti tudi nevezano nosilno plast, neustrezno zmes kamnitih zrn izkopljemo in jo nadomestimo z bitumensko stabilizacijo BS 32 v debelini 16 cm.

### **5.4 Izvedba preplastitve z AC 8 surf B50/70, A3 (UKREP D)**

Preplastitev se izvaja kot sanacija luščenja, sanacija mrežastih razpok ali kot združitev oziroma strojno popravilo večjega števila manjših poškodb – udarnih jam.

Za navoz asfaltne zmesi je potrebno uporabiti ustrezna vozila z zaščito asfaltne zmesi pred hlajenjem, padavinami in onesnaženjem. Vozila morajo biti prekucniki, ki imajo možnost zvrčanja nazaj zaradi polnjenja finišeja.

Podlaga mora biti ustrezno pripravljena. Z nje mora biti odstranjen ves nevezan material, podlaga mora biti suha in čista. Na takšno podlago je potrebno pobrizgati kationsko bitumensko emulzijo. Količina pobrizga z bitumenskim vezivom mora biti primerna glede na hrapavost vozišča, saj mora zagotoviti neprekinjen film. Pred pričetkom vgrajevanja asfaltne zmesi mora topilo oziroma v vezivu vsebovana voda izhlapati. Vgrajevanje asfaltne zmesi na tako pripravljeno podlago mora biti strojno. Ročno vgrajevanje je dovoljeno samo izjemoma na mestih, kjer uporaba stroja – finišeja ni možna. Z vgrajevalnim strojem – finišejem mora biti dosežena enakomerna sestava asfaltne zmesi, dosežena pa mora biti vsaj 85 % gostote laboratorijskega preizkušanca.

V času izvedbe mora temperatura podlage in zraka znašati najmanj 5<sup>0</sup>C. Po vgraditvi asfaltne zmesi s finišejem, jo je potrebno ustrezno zgostiti, za kar uporabljamo različne valjarje (statični,



vibracijski, valjarji z gumijastimi kolesi, kombinirani). Ti valjarji morajo biti opremljeni z napravo za močenje koles z vodo, da se prepreči lepljenje asfalta na kolesa. Asfaltno zmes je potrebno valjati – zgoščevati praviloma od roba proti sredini plasti in nižjega proti višjemu robu plasti. Posamezni prehodi valjarjev se morajo prekrivati za 15 do 20 cm. Zadrževanje valjarjev na asfaltni zmesi, kakor tudi sunkovito zaviranje in pospeševanje niso dovoljeni.

Na vgrajeno plast bitumenskega betona je dovoljeno spustiti promet šele takrat, ko se je asfaltna zmes ohladila v plasti na 30<sup>0</sup>C.

Pri izvedbi preplastitve za srednjo prometno obremenitev uporabimo bitumenski beton AC 8 surf B50/70, A3 v debelini 4 cm.

### **5.5 Izvedba preplastitve z AC 11 surf B50/70, A2 (UKREP E)**

Ker se za navedeno preplastitev predvideva težka prometna obremenitev, se uporabi bitumenski beton AC 11 surf B50/70, A2 v debelini 4 cm. Vse dejavnosti prevoza, vgrajevanja in zagotovitve asfaltna zmesi in vse zahteve glede temperature in priprave podlage so enake kot pri ukrepu D preplastitev z AC 8 surf B50/70, A3.

## **6 POPISI IZVEDBE SANACIJ PO UKREPIH NA ENOTO MERE**

Da se določi izvedba sanacij po posameznih ukrepih, je pripravljen popis del za vsak ukrep posebej. Cena se na podlagi popisov določi za 1 m<sup>2</sup> izvedenega dela določenega ukrepa. Zaradi tega je potrebno ureditev cestnoprometne zapore, premaz stikov z bitumensko pasto, ureditev bankin in obnovo horizontalne signalizacije upoštevati v ceni posameznih postavk. Da se pridobijo dejanske cene na 1 m<sup>2</sup>, je potrebno v postopku pridobivanja teh podatki količine potrebnih del v m<sup>2</sup> po posameznih ukrepih.

Z določitvijo cene posameznega ukrepa na enoto mere 1 m<sup>2</sup>, se poenostavi obračun izvedenih del na podlagi predhodno na terenu določenih ukrepov sanacij, možna pa je tudi kombinacija posameznih ukrepov.

## UKREP K1

št.	šifra	opis	en.	cena brez DDV	ocena količin	znesek
1	12 372	Rezkanje in odvoz asfaltne krovne plasti v debelini 4 do 7 cm	m <sup>2</sup>		1,00	0,00 €
2	32 591	čiščenje utrjene/odrezkane površine podlage pred pobrizgom z bitumensko emulzijo	m <sup>2</sup>		1,00	0,00 €
3	32 491	Pobrizg z nestabilno kationsko bitumensko emulzijo do 0,30 kg/ m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>		1,00	0,00 €
4	31 392	Izdelava nosilnoobrabne plasti bituminiziranega drobljenca AC 16 surf B70/100, A4 v debelini 5 cm	m <sup>2</sup>		1,00	0,00 €
SKUPAJ:						0,00 €
DDV 20 %:						0,00 €
<b>SKUPAJ Z DDV:</b>						<b>0,00 €</b>

### **OPOZORILO:**

V ceni izvedbe posameznih postavk za izvedbo sanacij zmrzlinških poškodb je potrebno upoštevati:

- ureditev cestnoprometne zapore,
- premaz stikov z bitumensko pasto,
- ureditev bankin (odrez in dosip),
- vzpostavitev horizontalne signalizacije (v stanje po "katsigu").

## UKREP K2

št.	šifra	opis	en.	cena brez DDV	ocena količin	znesek
1	12 373	Rezkanje in odvoz asfaltne krovne plasti v debelini 8 do 10 cm	m <sup>2</sup>		1,00	0,00 €
2	32 591	Čiščenje utrjene/odrezkane površine podlage pred pobrizgom z bitumensko emulzijo	m <sup>2</sup>		1,00	0,00 €
3	32 491	Pobrizg z nestabilno kationsko bitumensko emulzijo do 0,30 kg/ m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>		1,00	0,00 €
4	31 341	Izdelava zgornje nosilne plasti bituminiziranega drobljenca AC 22 base B50/70, A3 v debelini 5 cm	m <sup>2</sup>		1,00	0,00 €
5	32 237	Izdelava obrabne in zaporne plasti bitumenskega betona AC 8 surf B50/70, A3 v debelini 30 mm	m <sup>2</sup>		1,00	0,00 €
SKUPAJ:						0,00 €
DDV 20 %:						0,00 €
<b>SKUPAJ Z DDV:</b>						<b>0,00 €</b>

### OPOZORILO:

V ceni izvedbe posameznih postavk za izvedbo sanacij zmrzlinških poškodb je potrebno upoštevati:

- ureditev cestnoprometne zapore,
- premaz stikov z bitumensko pasto,
- ureditev bankin (odrez in dosip),
- vzpostavitev horizontalne signalizacije (v stanje po "katsigu").

**UKREP K 3**

št.	šifra	opis	en.	cena brez DDV	ocena količin	znesek
1	12 373	Rezkanje in odvoz asfaltne krovne plasti v debelini 8 do 10 cm	m <sup>2</sup>		1,00	0,00 €
2	32 591	Čiščenje utrjene/odrezkane površine podlage pred pobrizgom z bitumensko emulzijo	m <sup>2</sup>		1,00	0,00 €
3	32 491	Pobrizg z nestabilno kationsko bitumensko emulzijo do 0,30 kg/ m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>		1,00	0,00 €
4	31 343	Izdelava zgornje nosilne plasti bituminiziranega drobljenca AC 22 base B50/70, A3 v debelini 7 cm	m <sup>2</sup>		1,00	0,00 €
5	32 237	Izdelava obrabne in zaporne plasti bitumenskega betona AC 8 surf B50/70, A3 v debelini 30 mm	m <sup>2</sup>		1,00	0,00 €
<b>SKUPAJ:</b>						0,00 €
DDV 20 %:						0,00 €
<b>SKUPAJ Z DDV:</b>						<b>0,00 €</b>

**OPOZORILO:**

V ceni izvedbe posameznih postavk za izvedbo sanacij zmrzlinških poškodb je potrebno upoštevati:

- ureditev cestnoprometne zapore,
- premaz stikov z bitumensko pasto,
- ureditev bankin (odrez in dosip),
- vzpostavitev horizontalne signalizacije (v stanje po "katsigu").

### UKREP B 1

št.	šifra	opis	en.	cena brez DDV	ocena količin	znesek
1	12 373	Rezkanje in odvoz asfaltne krovne plasti v debelini 8 do 10 cm	m <sup>2</sup>		1,00	0,00 €
2	32 591	Čiščenje utrjene/odrezkane površine podlage pred pobrizgom z bitumensko emulzijo	m <sup>2</sup>		1,00	0,00 €
3	32 491	Pobrizg z nestabilno kationsko bitumensko emulzijo do 0,30 kg/ m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>		1,00	0,00 €
4	31 341	Izdelava zgornje nosilne plasti bituminiziranega drobljenca AC 22 base B50/70, A3 v debelini 5 cm	m <sup>2</sup>		1,00	0,00 €
5	32 237	Izdelava obrabne in zaporne plasti bitumenskega betona AC 8 surf B50/70, A3 v debelini 30 mm	m <sup>2</sup>		1,00	0,00 €
SKUPAJ:						0,00 €
DDV 20 %:						0,00 €
<b>SKUPAJ Z DDV:</b>						<b>0,00 €</b>

#### OPOZORILO:

V ceni izvedbe posameznih postavk za izvedbo sanacij zmrzlinških poškodb je potrebno upoštevati:

- ureditev cestnoprometne zapore,
- premaz stikov z bitumensko pasto,
- ureditev bankin (odrez in dosip),
- vzpostavitev horizontalne signalizacije (v stanje po "katsigu").

**UKREP B 2**

št.	šifra	opis	en.	cena brez DDV	ocena količin	znesek
1	12 374	Rezkanje in odvoz asfaltne krovne plasti v debelini nad 10 cm	m <sup>2</sup>		1,00	0,00 €
2	32 591	Čiščenje utrjene/odrezkane površine podlage pred pobrizgom z bitumensko emulzijo	m <sup>2</sup>		1,00	0,00 €
3	32 491	Pobrizg z nestabilno kationsko bitumensko emulzijo do 0,30 kg/ m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>		1,00	0,00 €
4	31 344	Izdelava zgornje nosilne plasti bituminiziranega drobljenca AC 22 base B50/70, A3 v debelini 8 cm	m <sup>2</sup>		1,00	0,00 €
5	32 237	Izdelava obrabne in zaporne plasti bitumenskega betona AC 8 surf B50/70, A3 v debelini 30 mm	m <sup>2</sup>		1,00	0,00 €
<b>SKUPAJ:</b>						0,00 €
<b>DDV 20 %:</b>						0,00 €
<b>SKUPAJ Z DDV:</b>						<b>0,00 €</b>

**OPOZORILO:**

V ceni izvedbe posameznih postavk za izvedbo sanacij zmrzlinških poškodb je potrebno upoštevati:

- ureditev cestnoprometne zapore,
- premaz stikov z bitumensko pasto,
- ureditev bankin (odrez in dosip),
- vzpostavitev horizontalne signalizacije (v stanje po "katsigu").

### UKREP B 3

št.	šifra	opis	en.	cena brez DDV	ocena količin	znesek
1	12 374	Rezkanje in odvoz asfaltne krovne plasti v debelini nad 10 cm	m <sup>2</sup>		1,00	0,00 €
2	31 275	Izdelava z bitumnom vezane spodnje nosilne plasti drobljenega prodca zrnivosti 0/32 mm v debelini 10 cm	m <sup>2</sup>		1,00	0,00 €
3	32 591	Čiščenje utrjene/odrezkane površine podlage pred pobrizgom z bitumensko emulzijo	m <sup>2</sup>		1,00	0,00 €
4	32 491	Pobrizg z nestabilno kationsko bitumensko emulzijo do 0,30 kg/ m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>		1,00	0,00 €
5	31 343	Izdelava zgornje nosilne plasti bituminiziranega drobljenca AC 22 base B50/70, A2 v debelini 7 cm	m <sup>2</sup>		1,00	0,00 €
6	32 283	Izdelava obrabne in zaporne plasti bitumenskega betona AC 11 surf B50/70, A2 v debelini 40 mm	m <sup>2</sup>		1,00	0,00 €
SKUPAJ:						0,00 €
DDV 20 %:						0,00 €
<b>SKUPAJ Z DDV:</b>						<b>0,00 €</b>

#### OPOZORILO:

V ceni izvedbe posameznih postavk za izvedbo sanacij zmrzlinških poškodb je potrebno upoštevati:

- ureditev cestnoprometne zapore,
- premaz stikov z bitumensko pasto,
- ureditev bankin (odrez in dosip),
- vzpostavitev horizontalne signalizacije (v stanje po "katsigu").



**UKREP C1**

št.	šifra	opis	en.	cena brez DDV	ocena količin	znesek
1	12 374	Rezkanje in odvoz asfaltne krovne plasti v debelini nad 10 cm	m <sup>2</sup>		1,00	0,00 €
2	31 275	Izdelava z bitumnom vezane spodnje nosilne plasti drobljenega prodca zrnivosti 0/32 mm v debelini 10 cm	m <sup>2</sup>		1,00	0,00 €
3	32 591	Čiščenje utrjene/odrezkane površine podlage pred pobrizgom z bitumensko emulzijo	m <sup>2</sup>		1,00	0,00 €
4	32 491	Pobrizg z nestabilno kationsko bitumensko emulzijo do 0,30 kg/ m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>		1,00	0,00 €
5	31 342	Izdelava zgornje nosilne plasti bituminiziranega drobljenca AC 22 base B50/70, A3 v debelini 6 cm	m <sup>2</sup>		1,00	0,00 €
6	32 237	Izdelava obrabne in zaporne plasti bitumenskega betona AC 8 surf B50/70, A3 v debelini 30 mm	m <sup>2</sup>		1,00	0,00 €

SKUPAJ:	0,00 €
DDV 20 %:	0,00 €

<b>SKUPAJ Z DDV:</b>	<b>0,00 €</b>
----------------------	---------------

**OPOZORILO:**

V ceni izvedbe posameznih postavk za izvedbo sanacij zmrzinskih poškodb je potrebno upoštevati:

- ureditev cestnoprometne zapore,
- premaz stikov z bitumensko pasto,
- ureditev bankin (odrez in dosip),
- vzpostavitev horizontalne signalizacije (v stanje po "katsigu").

## UKREP C2

št.	šifra	opis	en.	cena brez DDV	ocena količin	znesek
1	12 374	Rezkanje in odvoz asfaltne krovne plasti v debelini nad 10 cm	m <sup>2</sup>		1,00	0,00 €
2	31 282	Izdelava z bitumnom vezane spodnje nosilne plasti drobljenca zrnivosti 0/32 mm v debelini 12 cm	m <sup>2</sup>		1,00	0,00 €
3	32 591	Čiščenje utrjene/odrezkane površine podlage pred pobrizgom z bitumensko emulzijo	m <sup>2</sup>		1,00	0,00 €
4	32 491	Pobrizg z nestabilno kationsko bitumensko emulzijo do 0,30 kg/ m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>		1,00	0,00 €
5	31 341	Izdelava zgornje nosilne plasti bituminiziranega drobljenca AC 22 base B50/70, A3 v debelini 5 cm	m <sup>2</sup>		1,00	0,00 €
6	32 239	Izdelava obrabne in zaporne plasti bitumenskega betona AC 8 surf B50/70, A3 v debelini 40 mm	m <sup>2</sup>		1,00	0,00 €
SKUPAJ:						0,00 €
DDV 20 %:						0,00 €
<b>SKUPAJ Z DDV:</b>						<b>0,00 €</b>

### OPOZORILO:

V ceni izvedbe posameznih postavk za izvedbo sanacij zmrzlinških poškodb je potrebno upoštevati:

- ureditev cestnoprometne zapore,
- premaz stikov z bitumensko pasto,
- ureditev bankin (odrez in dosip),
- vzpostavitev horizontalne signalizacije (v stanje po "katsigu").

**UKREP C3**

št.	šifra	opis	en.	cena brez DDV	ocena količin	znesek
1	12 374	Rezkanje in odvoz asfaltne krovne plasti v debelini nad 10 cm	m <sup>2</sup>		1,00	0,00 €
2	31 284	Izdelava z bitumnom vezane spodnje nosilne plasti drobljenca zrnivosti 0/32 mm v debelini 16 cm	m <sup>2</sup>		1,00	0,00 €
3	32 591	Čiščenje utrjene/odrezkane površine podlage pred pobrizgom z bitumensko emulzijo	m <sup>2</sup>		1,00	0,00 €
4	32 491	Pobrizg z nestabilno kationsko bitumensko emulzijo do 0,30 kg/ m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>		1,00	0,00 €
5	31 346	Izdelava zgornje nosilne plasti bituminiziranega drobljenca AC 22 base B50/70, A2 v debelini 10 cm	m <sup>2</sup>		1,00	0,00 €
6	32 283	Izdelava obrabne in zaporne plasti bitumenskega betona AC 11 surf B50/70, A2 v debelini 40 mm	m <sup>2</sup>		1,00	0,00 €

SKUPAJ:	0,00 €
DDV 20 %:	0,00 €
<b>SKUPAJ Z DDV:</b>	<b>0,00 €</b>

**OPOZORILO:**

V ceni izvedbe posameznih postavk za izvedbo sanacij zmrzlinških poškodb je potrebno upoštevati:

- ureditev cestnoprometne zapore,
- premaz stikov z bitumensko pasto,
- ureditev bankin (odrez in dosip),
- vzpostavitev horizontalne signalizacije (v stanje po "katsigu").

## UKREP D

št.	šifra	opis	en.	cena brez DDV	ocena količin	znesek
1	12 372	Rezkanje in odvoz asfaltne krovne plasti v debelini 4 do 7 cm	m <sup>2</sup>		1,00	0,00 €
2	32 591	Čiščenje utrjene/odrezkane površine podlage pred pobrizgom z bitumensko emulzijo	m <sup>2</sup>		1,00	0,00 €
3	32 491	Pobrizg z nestabilno kationsko bitumensko emulzijo do 0,30 kg/ m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>		1,00	0,00 €
4	32 239	Izdelava obrabne in zaporne plasti bitumenskega betona AC 8 surf B50/70, A3 v debelini 40 mm	m <sup>2</sup>		1,00	0,00 €
<b>SKUPAJ:</b>						0,00 €
DDV 20 %:						0,00 €
<b>SKUPAJ Z DDV:</b>						<b>0,00 €</b>

### **OPOZORILO:**

V ceni izvedbe posameznih postavk za izvedbo sanacij zmzzlinskih poškodb je potrebno upoštevati:

- ureditev cestnoprometne zapore,
- premaz stikov z bitumensko pasto,
- ureditev bankin (odrez in dosip),
- vzpostavitev horizontalne signalizacije (v stanje po "katsigu").

## UKREPE

št.	šifra	opis	en.	cena brez DDV	ocena količin	znesek
1	12 372	Rezkanje in odvoz asfaltne krovne plasti v debelini 4 do 7 cm	m <sup>2</sup>		1,00	0,00 €
2	32 591	Čiščenje utrjene/odrezkane površine podlage pred pobrizgom z bitumensko emulzijo	m <sup>2</sup>		1,00	0,00 €
3	32 491	Pobrizg z nestabilno kationsko bitumensko emulzijo do 0,30 kg/ m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>		1,00	0,00 €
4	32 283	Izdelava obrabne in zaporne plasti bitumenskega betona AC 11 surf B50/70, A2 v debelini 40 mm	m <sup>2</sup>		1,00	0,00 €
<b>SKUPAJ:</b>						0,00 €
DDV 20 %:						0,00 €
<b>SKUPAJ Z DDV:</b>						<b>0,00 €</b>

### OPOZORILO:

V ceni izvedbe posameznih postavk za izvedbo sanacij zmrzlinških poškodb je potrebno upoštevati:

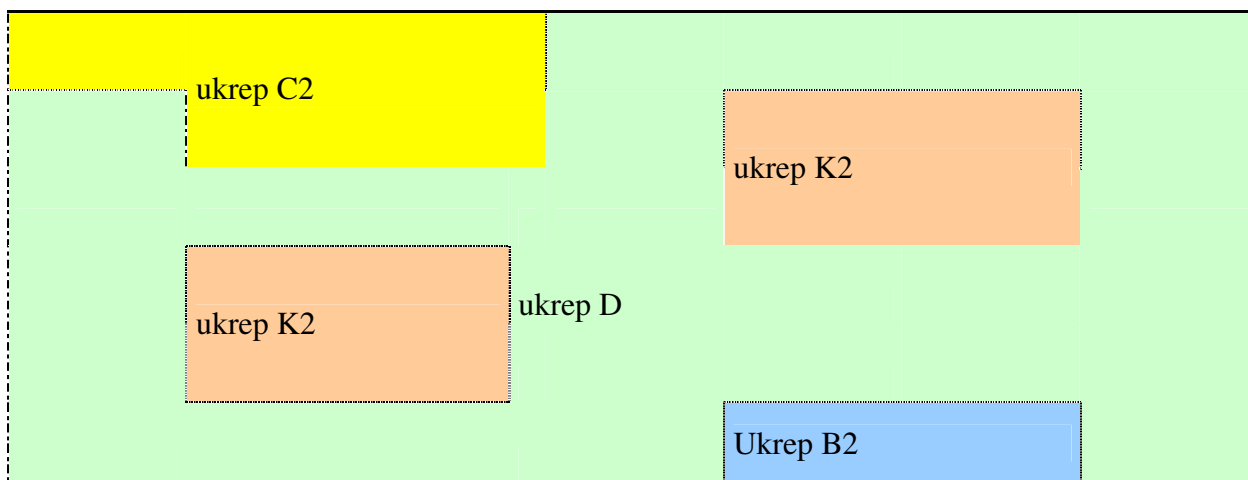
- ureditev cestnoprometne zapore,
- premaz stikov z bitumensko pasto,
- ureditev bankin (odrez in dosip),
- vzpostavitev horizontalne signalizacije (v stanje po "katsigu").

## 7 IZVEDBA PO UKREPIH IN KOMBINACIJA UKREPOV

Že pri izdelavi popisa del je potrebno na terenu določiti količino in vrsto ukrepa sanacije poškodbe vozišča glede vrste poškodbe in glede na prometno obremenitev. Na podlagi narejenih predizmer se določi količino potrebnih sanacijskih del po ukrepih na poškodovanem odseku ceste, da se s tem pridobi, glede na količine, dejansko ceno izvedbe sanacije po ukrepu na enoto mere.

Za samo izvedbo del se na terenu določi lokacijo, ukrep sanacije poškodbe glede na vrsto poškodbe in prometno obremenitev ter njeno površino. Ker v praksi na poškodovanem odseku niso samo ena vrsta poškodb, je možno na poškodovanem odseku ceste ukrepe tudi kombinirati. Pri tem je potrebno paziti, da se odredijo ukrepi, ki so dimenzionirani na isto prometno obremenitev.

Primer kombinacije ukrepov je prikazan na spodnji sliki.



## **8 ZAGOTAVLJANJE IN KONTROLA KVALITETE MATERIALOV**

Izvajalec del je dolžan pred pričetkom del izdelati in predložiti nadzornemu organu v potrditev tehnološko - ekonomski elaborat. Ta mora vsebovati v tehnološkem delu:

- predhodno sestavo asfaltnih zmesi,
- opis tehnoloških procesov pri izvedbi del,
- podatke o mehanizaciji,
- program povprečne pogostosti kontrole,
- shemo organizacije gradbišča in in ureditve prometa,
- podatke o delovnem osebju in odgovornih delavcih na projektu.

V ekonomskem delu mora elaborat vsebovati:

- plan napredovanja del,
- finančni plan realizacije.

### **8.1 Preverjanje kakovosti izvedenih del**

Kakovost izvedenih del se preverja:

- z notranjim kontrolnim preizkušanjem in
- z zunanjim kontrolnim preizkušanjem.

Mesta za odvzem vzorcev ter mesta za meritve zahtevanih lastnosti vgrajenih plasti določi nadzorni organ po naključnem vzorcu.

Notranjo kontrolo vrši za to usposobljen laboratorij izvajalca ali drug usposobljen laboratorij. Ta usposobljenost mora biti potrjena z akreditacijo. Obseg notranje kontrole (tekoče preiskave) je določen s Tehnološko – ekonomskim elaboratom. O rezultatih notranjih kontrolnih preiskav mora izvajalec redno poročati nadzornemu organu in organu, ki je pristojen za izvajanje zunanje kontrole. Če se ugotovijo odstopanja od predhodnih tehnoloških preizkusov, se lahko obseg teh poveča.

Zunanje kontrolne preizkuse izvaja pooblaščen institucija. Z zunanjo kontrolo se:

- izvaja nadzor nad notranjo kontrolo in

- ugotavlja skladnost vgrajenih asfaltnih zmesi glede na zahteve TSC in na pogodbeno določila.

Po zaključku posameznih del pripravita oceno kakovosti izvajalca notranje in zunanje kontrole, neodvisno, vsak za svoje delo na podlagi statistične analize rezultatov preizkusov. Oceno skladnosti rezultatov kontrolnih preiskav pripravi institucija, pooblaščenca za zunanjo kontrolo skladnosti.

## **8.2 Merjenje in prevzem del**

Izvedena dela se meri skladno s splošnimi tehničnimi pogoji ter izračunava v kvadratnih metrih. Vse količine je potrebno izmeriti po dejansko izvršenem obsegu del.

Vgrajene plasti bitumenskega betona prevzame nadzorni organ po zahtevah TSC in skladno z zahtevami pogodbene dokumentacije. Ugotovljene pomankljivosti mora izvajalec popraviti takoj, sicer se mu obračunajo odbitki za neustrezno kakovost izvedenih del. Vsi stroški popravil in stroški meritev ter preizkusov, ki so pokazali neustrezno kakovost izvedenih del, bremenijo izvajalca.

Za vsa dela, ki ne ustrezajo zahtevam tehničnih specifikacij, izvajalec pa jih ni popravil po navodilih nadzornega organa, izvajalec ni upravičen do nikakršnega plačila.



## **9 POVZETEK IN ZAKLJUČEK**

Zaradi vsakoletnih zahtev v pomladnem času po takojšnji sanaciji poškodb nastalih po zimi na voziščih, sem pripravil na osnovi Tehničnih specifikacij za javne ceste, ki jih je izdala Direkcija Republike Slovenije za ceste in na osnovi izkušenj pri sanacijskih delih ukrepe sanacij, ki so tipizirani glede na PLDP in na prometno obremenitev. Glede na večinoma velik obseg del na več med seboj oddaljenih lokacijah ni možno dimenzionirati sanacije vsake poškodbe posebej, saj bi postopek trajal predolgo. Z vnaprej pripravljeno tipizacijo sanacije poškodb pa se sanacija poškodb na voziščih po zimi lahko izvede hitro in kvalitetno. Ukrep je kratkoročen, zato so manjša odstopanja pri dimenzioniranju dopustna.

V tabeli so ukrepi za sanacijo posamezne vrste poškodb po zimi na vozišču, za priročnejšo uporabo prikazani na pregleden način,.

PLDP (vozil)	Ukrep				
	Krpanje		C - Sanacija (globinska, lokalno)	D - preplastitev s AC 8 surf	E - preplastitev s AC 11 surf
	K	B			
1,  < 1000	5 cm AC 16 surf B70/100, A4	3 cm AC 8 surf B50/70, A4	3 cm AC 8 surf B50/70, A4	4 cm AC 8 surf B50/70, A3	
		5 cm AC 22 base B50/70, A4	6 cm AC 22 base B50/70, A4		
			10 cm BS 32		
2.  1000 do 5000	3 cm AC 8 surf B50/70, A3	3 cm AC 8 surf B50/70, A3	4 cm AC 8 surf B50/70, A3	4 cm AC 8 surf B50/70, A3	4 cm AC 11 surf B50/70, A3
	5 cm AC 22 base B50/70, A3	8 cm AC 22 base B50/70, A3	8 cm AC 22 base B50/70, A3		
			12 cm BS 32		
3.  > 5000	3 cm AC 8 surf B50/70, A2	4 cm AC 11 surf B50/70, A2	4 cm AC 11 surf B50/70, A2		4 cm AC 11 surf B50/70, A2
	7 cm AC 22 base B50/70, A2	7 cm AC 22 base B50/70, A2	10 cm AC 22 base B50/70, A2		
		10 cm BS 32	16 cm BS 32		

## 10 VIRI

Žmavc, J., 1997. Gradnja cest, Voziščne konstrukcije, Univerza v Ljubljani, FGG, DRC, Družba za raziskave v cestni in prometni stroki Slovenije, d.o.o.

Cezar, J., Henigman, S., 2004. Smernice za načrtovanje in vzdrževanje vozišč na državnih cestah, Direkcija Republike Slovenije za ceste

TSC 08.311/1 : 2005 Redno vzdrževanje cest, vzdrževanje prometnih površin, asfaltna vozišča, Direkcija Republike Slovenije za ceste

TSC 06.511 : 2001 Prometne obremenitve, določitev in razvrstitev, Direkcija Republike Slovenije za ceste

TSC 06.520 : 2003 Projektiranje, dimenzioniranje novih asfaltnih voziščnih konstrukcij, Direkcija Republike Slovenije za ceste

TSC 06.541 : 2003 Projektiranje, dimenzioniranje ojačitev obstoječih asfaltnih voziščnih konstrukcij

SIST 1038-1 : 2008, Bituminizirane zmesi – Specifikacije materialov – 1. del: Bitumenski beton – Pravila za uporabo SIST EN 13108-1

Direkcija Republike Slovenije za ceste, Preglednica prometne obremenitve 2006, (avgust 2008)  
[http://www.dc.gov.si/fileadmin/dc.gov.si/pageuploads/Stetje\\_prometa/Prometne\\_obremenitve\\_2006.pdf](http://www.dc.gov.si/fileadmin/dc.gov.si/pageuploads/Stetje_prometa/Prometne_obremenitve_2006.pdf)