



## TSC 06.411 : 2003

### VEZANE ASFALTNE OBRABNE IN ZAPORNE PLASTI BITUMENSKI BETONI

---

**Uporaba:** ni obvezna

---

**Pripravlil:**

Tehnični odbor za pripravo tehničnih  
specifikacij za javne ceste TO 06

**Soglasje ministra:**

Soglasje ministra, pristojnega za promet, je bilo  
izdano, dne ....., pod št.

Soglasje ministra, pristojnega za graditev, je bilo  
dano, dne 16.7.2001, pod št. 343-9/98.

Soglasje ministra, pristojnega za gradbene proizvode,  
je bilo dano, dne 29.9.2003, pod št. 016-20/2003-13.

---

**Ključne besede:**

Asfalt, asfaltna zmes, obrabna plast, obrabnozaporna plast, bitumenski beton, voziščna konstrukcija, vroči postopek

---

**Objava izdaje:**

Sporočila - objave, Slovenski inštitut za standardizacijo, Ljubljana, št. .... / 200

**Izdajatelj:**

Tehnično specifikacijo za javne ceste je založila in izdala Direkcija Republike Slovenije za ceste.

## VSEBINA

<b>1</b>	<b>Predmet tehnične specifikacije</b> .....	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Referenčna dokumentacija</b> .....	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>Pomen izrazov</b> .....	<b>3</b>
<b>4</b>	<b>Vrste asfaltnih zmesi in pogoji uporabe</b> .....	<b>4</b>
<b>5</b>	<b>Osnovni materiali</b> .....	<b>6</b>
5.1	Vrste materialov.....	6
5.1.1	Zmes kamnitih zrn .....	6
5.1.2	Bitumensko vezivo.....	6
5.2	Kakovost materialov .....	6
5.2.1	Zmes kamnitih zrn .....	6
5.2.2	Bitumen.....	12
<b>6</b>	<b>Način izvedbe</b> .....	<b>12</b>
6.1	Pridobivanje zmesi kamnitih zrn in veziv.....	12
6.2	Deponiranje zmesi kamnitih zrn in veziv .....	12
6.3	Proizvodnja asfaltne zmesi.....	13
6.4	Priprava planuma podlage .....	13
6.5	Navoz asfaltne zmesi .....	14
6.6	Vgrajevanje asfaltne zmesi .....	14
6.7	Zahtevane lastnosti vgrajene asfaltne zmesi .....	15
6.7.1	Stopnja zgoščenosti in vsebnost celokupnih votlin .....	15
6.7.2	Debelina plasti .....	15
6.7.3	Ravnost, višina, nagib .....	15
<b>7</b>	<b>Kakovost izvedbe</b> .....	<b>16</b>
7.1	Tehnološki elaborat .....	16
7.1.1	Predhodna sestava asfaltne zmesi .....	16
7.1.2	Opis tehnoloških procesov pri izvedbi del .....	18
7.1.3	Podatki o mehanizaciji.....	18
7.1.4	Program povprečne pogostosti kontrole .....	18
7.1.5	Shema organizacije gradbišča in ureditev prometa .....	19
7.1.6	Podatki o delovnem osebju in odgovornih delavcih na projektu .....	19
7.2	Dokazna proizvodnja in vgrajevanje .....	19
7.3	Redna proizvodnja in vgrajevanje .....	20
7.4	Preverjanje kakovosti izvedenih del .....	20
7.4.1	Notranja kontrola .....	20
7.4.2	Zunanji kontrolni preskusi.....	23
7.4.3	Ocena kakovosti .....	24
<b>8</b>	<b>Merjenje in prevzem del</b> .....	<b>25</b>
8.1	Merjenje del .....	25
8.2	Prevzem del.....	25
<b>9</b>	<b>Obračun del</b> .....	<b>25</b>
9.1	Splošno.....	25
9.2	Odbitki zaradi neustrezne kakovosti .....	25
9.2.1	Kakovost osnovnih materialov.....	25
9.2.2	Kakovost izvedenih del.....	25

## 1 Predmet tehnične specifikacije

Tehnična specifikacija za ceste TSC 06.411 določa tehnične pogoje za izdelavo vezanih asfaltnih obrabnih in zapornih plasti voziščnih konstrukcij - bitumenskih betonov z bitumenskim vezivom po vročem postopku.

Zahteve za kakovost v tej tehnični specifikaciji predstavljajo minimalne vrednosti ter morajo biti izpolnjene za posamezne vrste asfaltnih zmesi ter za posamezne razrede prometnih obremenitev in gostote prometa.

Asfaltna zmesi za vezane obrabne in zaporne plasti po tej TSC je praviloma treba vgraditi na ustrezno pripravljeno nosilno plast, tako pri novogradnjah, kot tudi pri popravilih in ojačitvah obstoječih voziščnih konstrukcij.

Vsebine te TSC ni mogoče tolmačiti in izvajati na takšen način, ki bi preprečeval ali pogojeval ustrezno uporabo gradbenih proizvodov, danih v promet v skladu z zahtevami Zakona o gradbenih proizvodih.

## 2 Referenčna dokumentacija

Tehnična specifikacija TSC 06.411 je zasnovana na naslednji referenčni dokumentaciji:

**DIN 52096** Mineralstoffe, Prüfung, Versteifende Wirkung von Füllern

**ÖN B 3682** Technische Asphalte für den Strassenbau, Prüfung des Haftverhaltens zwischen Bindemittel und Gestein unter Wasser

**RVS 8.06.27** Bituminöse Decken, Walzasphalt, FVS, Wien, 1991

**SIST EN 932: 2003** Tests for general properties of aggregates

**SIST EN 933: 2003** Tests for geometrical properties of aggregates

**SIST EN 1097: 2003** Tests for mechanical and physical properties of aggregates

**SIST EN 1367: 2003** Tests for thermal and weathering properties of aggregates

**SIST EN 1744: 2003** Tests for chemical properties of aggregate

**SIST EN 12591: 2000** Bitumen in bitumenska veziva – Specifikacije za cestogradbene bitumne

**SIST EN 12697: 2003** Bituminous mixtures – Test methods for hot mix asphalt

**SIST EN 13043: 2002** Agregati za bitumenske zmesi in površinske prevleke za ceste, letališča in druge prometne površine

**SIST EN 13108: 2003** Bituminous mixtures, Material Specifications

**SIST EN 13179: 2003** Tests for filler aggregate for bituminous mixtures

**SIST EN 14023: 2003** Bitumen and bituminous binders – Specifications for polymer modified bitumens

**TSC 04.100** Prezemanje gradbenih proizvodov pri gradnji javnih cest v RS

**TSC 06.300** Vezane nosilne in nosilnoobrabne plasti

**TSC 06.610** Lastnosti vozni površin, Ravnost

**TSC 06.711** Meritev gostote in vlage, Postopek z izotopskim merilnikom

**TSC 06.730** Predhodna sestava asfaltnih zmesi

**ZTV Asphalt – StB 94** (Ausgabe 1998), FGSV, Köln, 1999

V tehnično specifikacijo TSC 06.411 so z datiranimi in nedatiranimi referencami vključena določila drugih publikacij. Pri datiranih referencah morajo biti poznejša dopolnila ali spremembe upoštevane, če so vključene z dopolnilom ali revizijo. Pri nedatiranih referencah pa velja zadnja izdaja referenčne publikacije.

## 3 Pomen izrazov

V tej tehnični specifikaciji imajo uporabljeni strokovni izrazi naslednji pomen:

**Asfalt** (asphalt, Asphalt) je v naravi nastala ali tehnično proizvedena (tj. naravna ali umetna) zmes bitumenskega veziva in kamnitih zrn ter

morebitnih potrebnih dodatkov za zagotovitev uporabnosti pri graditvi cest.

**Asfaltna krovna plast** (asphalt surfacing, Asphaltdecke) je vrhnji del voziščne konstrukcije in sestoji iz obrabne plasti in vezane zgornje nosilne ali nosilnoobrabne plasti iz asfaltne zmesi.

**Asfaltna nosilna plast** (asphalt base, Asphalttragschicht) je plast voziščne konstrukcije iz asfaltne zmesi, vgrajena kot vezana zgornja nosilna plast (v enem ali več slojih) ali kot vezana spodnja nosilna plast (bitumenska stabilizacija zmesi kamnitih zrn).

**Asfaltna zmes** (asphalt mix/mixture, Asphaltmischgut) je zmes kamnitih zrn polnila, peska, drobirja in/ali proda ter bitumenskega veziva in morebitnih potrebnih dodatkov, praviloma proizvedena po vročem postopku v obratu za mešanje.

**Bitumen** (bitumen (asphalt cement), Bitumen) je pri predelavi ustreznega zemeljskega olja pridobljena težko hlapljiva temnobarvna zmes različnih organskih substanc, katerih elastoviskozno obnašanje se s temperaturo spreminja; je vezivo za asfaltne zmesi.

**Bitumenska emulzija** (bitumen emulsion, Bitumenemulsion) je v vodi s pomočjo emulgatorjev dispergirani bitumen (cestogradbeni, razredčeni ali polimerni): v odvisnosti od vrste emulgatorjev ločimo kationske, anionske in neionske emulzije.

**Bitumenski beton (asfaltni beton)** (asphalt concret, Asphaltbeton) je z bitumenskim vezivom vezana zmes kamnitih zrn določenih velikosti, namenjena za izdelavo obrabnih in zapornih plasti.

**Bituminizirani drobljenec** (bituminous well graded crushed stone, bituminiertes gebrochenes Mischgut) je asfaltna zmes za nosilne plasti, sestavljena iz popolnoma drobljenih kamnitih zrn, obvitih z bitumenskim vezivom.

**Cestogradbeni bitumen** (road bitumen, Strassenbaubitumen) je v rafineriji proizveden bitumen, ki ustreza zahtevam za kakovost cestogradbenega bitumna.

**Drobljeno zrno** (crushed/broken particle, gebrochenes Korn/Brech Korn) je označba za zrno, ki ima več kot 50 % površine lomljene.

**Inštitucija** (third party, unabhängige Prüfstelle) je strokovna organizacija, ki pri gradnji objekta

kot tretja stranka izvaja predpisane naloge zunanje kontrole v zvezi s potrjevanjem skladnosti in prevzemanjem gradbenih proizvodov.

**Naravni bitumen** (natural bitumen, Naturbitumen) je bitumen v zmesi naravnega asfalta, ki je po potrebi ustrezno prečiščen (odstranjena kamnita zrna).

**Notranja (tekoča) kontrola** (internal control/production control, Eigenüberwachung) so dejavnosti proizvajalca pri proizvodnji v obratu in/ali izvajalca del pri vgrajevanju proizvoda na gradbišču, namenjene obvladovanju in ugotavljanju skladnosti proizvoda.

**Polimerni bitumen** (polymer bitumen, Polymerbitumen) je vezivo, pridobljeno z vmešanjem polimerov (elastomerov, termoplastov, termoelastov idr.) v cestogradbeni bitumen za izboljšanje značilnih lastnosti.

**Popolnoma drobljeno zrno** (totally crushed or broken particle, vollständig gebrochenes Korn) je označba za zrno, ki ima več kot 90 % površine lomljene.

**Tretja stranka** (third party, unabhängige Stelle) je pravna oseba ali organ, ki je priznan za neodvisnega glede na vključenega naročnika in proizvajalca gradbenega proizvoda oziroma izvajalca del.

**Zunanja kontrola** (external control/third party control, Fremdüberwachung) so dejavnosti inštitucije, namenjene nadzoru nad notranjo kontrolo, ki vodijo k potrditvi skladnosti proizvoda ali odobritvi notranje kontrole proizvodnje in/ali prevzemanju vgrajenega gradbenega proizvoda; vključuje opravila, postopke, zunanje preskuse in meritve med proizvodnjo in/ali vgrajevanjem gradbenega proizvoda.

## 4 Vrste asfaltnih zmesi in pogoji uporabe

Glede na velikost zrn v asfaltni zmesi ter sestavo in vrsto uporabljene zmesi kamnitih zrn se za vezane obrabne in zaporne plasti uporabljajo naslednje asfaltne zmesi:

- bitumenski beton BB 4k
- bitumenski beton BB 4s
- bitumenski beton BB 4ks
- bitumenski beton BB 8k

- bitumenski beton BB 8s
- bitumenski beton BB 8ks
- bitumenski beton BB 11k
- bitumenski beton BB 11s
- bitumenski beton BB 11ks

plasti je za posamezne skupine prometnih obre-

menitev opredeljena v razpredelnici 1 in za posamezne skupine gostote prometa v razpredelnici 2.

Asfaltne zmesi z oznako "ks" imajo poleg frakcij iz silikatnih kamnin eruptivnega porekla tudi frakcije iz karbonatnih kamnin sedimentnega porekla. Asfaltne zmesi z oznako "s" in "ks" imajo tudi ožje presejno področje zmesi drobljenih kamnitih zrn v primerjavi z asfaltnimi zmesmi istih nazivnih zrnivosti, vendar brez oznake "s" ali "ks".

Pogojene projektne debeline bitumenskih betonov so navedene za novogradnje v razpredelnici 3, za dela na obstoječih cestah (ojačitve, preplastitve, izravnave idr.) pa v razpredelnici 4.

Uporaba posameznih vrst asfaltnih zmesi bitumenskih betonov za obrabne in zaporne

Razpredelnica 1: Področja uporabe asfaltnih zmesi bitumenskih betonov za obrabne in zaporne plasti v odvisnosti od prometne obremenitve

Skupina prometne obremenitve	PLDO (NOO 82 kN)	Vrsta asfaltne zmesi							
		BB 4k	BB 4s BB 4ks	BB 8k	BB 8ks	BB 8s	BB 11k	BB 11ks	BB 11s
- izredno težka (IT)	> 3000	-	-	-	-	+	-	-	+
- zelo težka (ZT)	> 800 do 3000	-	-	-	-	+	-	-	+
- težka (T)	> 300 do 800	-	-	-	-	+	-	-	+
- srednja (S)	> 80 do 300	-	+	-	+	+	-	+	+
- lahka (L)	> 30 do 80	-	+	+	+	-	+	+	-
- zelo lahka (ZL)	do 30	+	+	+	+	-	+	-	-
- hodniki za pešce, kolesarske steze, parkirišča in odstavnih pasovi na avtocestah	-	+	-	+	-	-	+	-	-

Razpredelnica 2: Področja uporabe asfaltnih zmesi bitumenskih betonov za obrabne in zaporne plasti v odvisnosti od gostote prometa

Skupina gostote prometa	PLDP	Vrsta asfaltne zmesi								
		BB 4			BB 8			BB 11		
		k	ks	s	vrsta kamnine <sup>1)</sup>			k	ks	s
- izredno velika	nad 20000	-	-	-	-	-	+	-	-	+
- zelo velika	10000 do 20000	-	-	-	-	-	+	-	-	+
- velika	5000 do 10000	-	-	-	-	-	+	-	-	+
- srednje velika	2000 do 5000	-	+	+	-	+	+	-	+	+
- majhna	1000 do 2000	-	+	+	-	+	+	-	+	-
- zelo majhna	do 1000	+	+	-	+	+	-	+	+	-

<sup>1)</sup> Za izbiro vrste kamnine zrn v asfaltni zmesi je merodajna proti zaglajevanju odpornejša kamnina.

Razpredelnica 3: Mejne projektne debeline plasti asfaltnih zmesi za novogradnje

Projektne debeline plasti	Enota mere	Vrsta asfaltne zmesi		
		BB 4	BB 8	BB 11
- najmanj	mm	20	30	35
- največ	mm	30	45	50

Razpredelnica 4: Mejne projektne debeline plasti asfaltnih zmesi za dela na obstoječih cestah

Projektne debeline plasti	Enota mere	Vrsta asfaltne zmesi		
		BB 4	BB 8	BB 11
- najmanj	mm	20	25	30
- največ	mm	30	45	50

## 5 Osnovni materiali

### 5.1 Vrste materialov

Za vezane asfaltne obrabne in zaporne plasti so potrebni naslednji materiali:

- zmes kamnitih zrn in
- bitumensko vezivo.

Po potrebi se dodajajo v asfaltno zmes posebni dodatki, npr. dopi.

#### 5.1.1 Zmes kamnitih zrn

Za asfaltne zmesi bitumenskih betonov se lahko uporabljajo zmesi drobljenih in naravnih (zaobljenih) kamnitih zrn.

#### 5.1.2 Bitumensko vezivo

Za asfaltne zmesi bitumenskih betonov se lahko uporabljajo kot vezivo standardizirani cestogradbeni ali polimerni bitumni oziroma zmesi cestogradbenega bitumna (B) in dodatkov (polimeri), ki imajo značilnosti, zahtevane za takšna bitumenska veziva.

Pri izbiri bitumna je potrebno upoštevati klimatske in mikroklimatske razmere, mesto vgraditve (vzponi, padci, pasovi za počasni promet, križišča idr.), odpornost bitumna na termične obremenitve v procesu proizvodnje, transporta in vgradnje ter oddaljenost gradbišča od obrata za proizvodnjo asfaltnih zmesi.

## 5.2 Kakovost materialov

### 5.2.1 Zmes kamnitih zrn

Zmes kamnitih zrn za asfaltne zmesi bitumenskih betonov mora biti sestavljena iz zrn

- kamene moke,
- peska ter
- drobirja in/ali proda.

Zmes kamnitih zrn mora ustrezati zahtevam v SIST EN 13043.

#### 5.2.1.1 Kamena moka

Za asfaltne zmesi bitumenskih betonov za prometne površine, obremenjene s srednjo ali težjo prometno obremenitvijo, je praviloma treba uporabiti kameno moko kakovosti I. Za sestavo asfaltnih zmesi z oznako "s", v katerih je uporabljen prani pesek iz silikatnih kamnin, je dovoljeno uporabiti kameno moko kakovosti II.

Povratne kamene moke, pridobljene z odpraševanjem v postopku proizvodnje asfaltnih zmesi, ni dovoljeno uporabiti kot dodano (tujo) kameno moko, če je pridobljena z odpraševanjem zmesi pretežno silikatnih kamnitih zrn.

Kakovost kamene moke mora ustrezati zahtevam v razpredelnici 5.

#### 5.2.1.2 Pesek

Za asfaltne zmesi bitumenskih betonov se lahko uporablja drobljeni in naravni pesek. Za ceste z težko prometno obremenitvijo ter veliko gostoto prometa je treba uporabiti pesek iz silikatnih kamnin, zrnivosti 0/2 mm, pridobljen z drobljenjem lomljenega kamna.

Zrna materiala za proizvodnjo peska morajo izpolnjevati zahteve za mehanske lastnosti, navedene v razpredelnici 8 in pogojene izsejanosti, navedene v razpredelnici 6.

Zahteve za kakovost peska so opredeljene v razpredelnici 7.

Razpredelnica 5: Zahteve za lastnosti kamene moke

Lastnosti kamene moke		Kakovostni razred I   II presejek (m.- %)		Postopek za preskus
- zrnavost (dolžina stranice kvadratne odprtine sita (mm))	0,063 0,09 0,25 0,71	60 do 85 80 do 95 95 do 100 100	50 do 85 65 do 95 95 do 100 100	SIST EN 933-1
- vsebnost votlin v polnilu v suhozbitnem stanju (V.-%)		se preskusi		SIST EN 1097-4
- indeks otrditve bitumna		1,80 do 2,40		DIN 52096

Razpredelnica 6: Zahteve za sestavo zmesi zrn peska

Dolžina stranice kvadratne odprtine sita (mm)	Naravni in drobljeni pesek fini 0/2 mm   grobi 0/4 mm presejek (m.- %)		Postopek za preskus
0,063	0 – 10 <sup>1)</sup>	0 – 10	SIST EN 933-1
0,25	15 – 35	12 – 25	
0,71	40 – 85	33 – 70	
2	90 – 100	65 – 100	
4	100	90 – 100	
8		100	
- modul zrnivosti	1,70 do 2,55	1,95 do 3,00	

Legenda:

<sup>1)</sup> - Za drobljeni pesek, pridobljen z drobljenjem kamnine eruptivnega porekla, je največja dovoljena vrednost presejka 5 m.-%.

Razpredelnica 7: Zahteve za lastnosti zmesi zrn peska

Lastnost zmesi zrn peska	Enota mere	Zahtevana vrednost za pesek		Postopek za preskus
		naravni	drobljeni	
- delež delcev manjših od 0,063 mm	m.- %	$f_5^{1)}$	$f_{10}^{1)}$	SIST EN 933-1
- ekvivalent peska	%	ES <sub>70</sub>	ES <sub>60</sub>	SIST EN 933-8
- delež organskih primesi	-	-	-	SIST EN 1744

Legenda:

<sup>1)</sup> Za pesek iz apnenca, dolomita ali karbonatno-silikatne kamnine je dovoljen tudi večji zrn, manjših od 0,063 mm, če je pri tem zagotovljena ustrezna vrednost ekvivalenta peska, vendar le do vrednosti  $f_{15}$ .

Modul zrnivosti  $M_z$  je treba izračunati po naslednji enačbi:

$$M_z = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{100}$$

kjer pomeni:

$x_i$  - skupni ostanek na posameznem situ i v m.- %

Za določanje modula zrnivosti je treba upoštevati vrednosti skupnih ostankov na sitih 0,063 mm, 0,25 mm, 0,71 mm, 2 mm, 4 mm in 8 mm.

Fini drobljeni pesek je dovoljeno uporabiti v asfaltnih zmesih bitumenskih betonov za ceste vseh skupin prometnih obremenitev. Grobi drobljeni pesek je dovoljeno uporabiti v asfaltnih zmesih bitumenskih betonov za ceste s srednjo in lahko prometno obremenitvijo ter na hodnikih za pešce, kolesarskih stezah idr., na-

ravni pesek pa samo v asfaltnih zmesih za lažje prometne obremenitve ter na hodnikih za pešce, kolesarskih stezah idr..

### 5.2.1.3 Drobir

Za asfaltne zmesi bitumenskih betonov je dovoljeno uporabiti osnovne frakcije in medfrakcije, ki ustrezajo pogojem, navedenim v SIST EN 13043.

Zahteve za odpornost zmesi kamnitih zrn proti drobljenju in obrabi, določene po postopku Los Angeles (SIST EN 1097-2)) in zahteve za odpornost proti poliranju PSV (SIST EN 1097-8) so za posamezne skupine prometnih obremenitev navedene v razpredelnici 8, ostale zahteve za lastnosti zmesi kamnitih zrn pa v razpredelnici 9.

Za kamnite materiale s količnikom PSV nad 54 je mogoče dopustiti tudi uporabo materialov z višjimi vrednostmi Los Angeles, kot so navedene v razpredelnici 8. Takšna uporaba mora biti dokazana na testnem polju.

Za ceste s težko prometno obremenitvijo je dovoljeno uporabljati samo popolnoma drobljena zrna.

V primeru, če zahtevana stopnja obvitosti površine zrn z bitumnom B 100/150 ni zagotovljena, je treba uporabiti ustrezni dodatek za izboljšanje obvitosti.

Razpredelnica 8: Zahteve za odpornost zmesi kamnitih zrn proti drobljenju in obrabi

Skupina prometne obremenitve	Skupina gostote prometa	Količnik Los Angeles m.- %		Količnik odpornost proti poliranju PSV	
		silikatne kamenine	karbonatne ali karbonatno-silikatne kamenine	silikatne kamenine	karbonatne ali karbonatno-silikatne kamenine
- izredno in zelo težka ; IT, ZT	zelo velika	LA <sub>16</sub>	-	PSV <sub>50</sub>	-
- težka ; T	zelo velika	LA <sub>18</sub>	-	PSV <sub>50</sub>	-
- srednja ; S	zelo velika	LA <sub>22</sub>	LA <sub>28</sub>	PSV <sub>50</sub>	PSV <sub>30</sub>
- lahka ; L	majhna	LA <sub>22</sub>	LA <sub>30</sub>	PSV <sub>45</sub>	PSV <sub>30</sub>
- zelo lahka ; ZL	majhna	LA <sub>22</sub>	LA <sub>35</sub>	PSV <sub>45</sub>	-

Razpredelnica 9: Zahteve za lastnosti zmesi drobljenih kamnitih zrn

Lastnost zmesi drobljenih kamnitih zrn	Enota mere	Zahtevana vrednost	Postopek za preskus
- stopnja obvitosti skupne površine zrn z bitumnom			



B 100/150, najmanj	%	100/90	ŃN B 3682
- odpornost proti zmrzovanju (preskus z natrijevim sulfatom), izguba mase po petih ciklikih	m.- %	NS <sub>5</sub> <sup>1)</sup>	SIST EN 1367-2
- vpijanjanje vode na frakciji 4/8 mm	m.- %	WA <sub>24</sub> 1,6	SIST EN 1097-6
- modul oblike zrn	m.- %	SI <sub>20</sub>	SIST EN 933-4

Legenda:

<sup>1)</sup> Silikatna zrna iz eruptivnih kamnin največ NS<sub>3</sub>.

ustrezati tudi zahtevam, navedenim SIST EN 13043.

### 5.2.1.5 Skupna zrnavost

Območje presejkov zmesi kamnitih zrn za značilne vrste asfaltnih zmesi bitumenskih betonov je določeno v razpredelnici 11 in na slikah 1 do 5. Postopek za preskus je opredeljen v SIST EN 933-1.

### 5.2.1.4 Prodec

Lastnosti zmesi naravnih ali deloma lomljenih zrn prodca morajo ustrezati zahtevam, navedenim v razpredelnici 10.

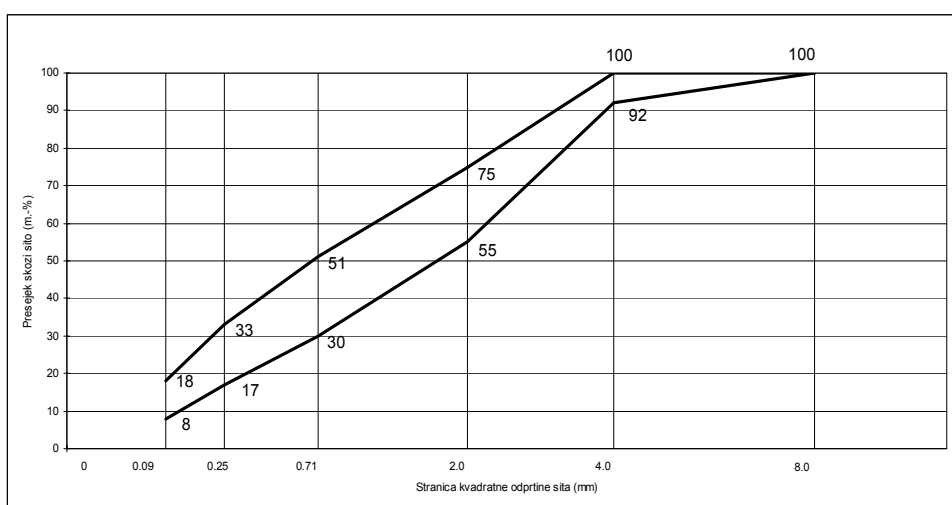
Frakcije 4/8 mm in medfrakcije separiranega prodca 2/4 mm in 8/11,2 mm morajo

Razpredelnica 10: Zahtevane lastnosti zmesi zrn prodca

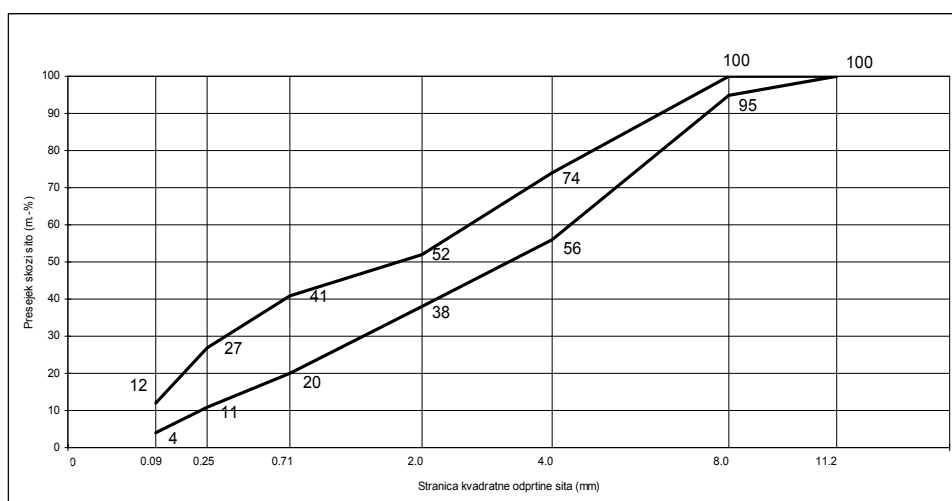
Lastnost zmesi zrn prodca	Enota mere	Zahtevana vrednost	Postopek za preskus
- obvitost skupne površine zrn z bitumnom B 100/150, najmanj	%	90/80	ŃN B 3682
- odpornost proti zmrzovanju (preskus z natrijevim sulfatom), izguba mase po petih ciklikih	m.- %	NS <sub>12</sub>	SIST EN 1367-2
- vpijanjanje vode na frakciji 4/8 mm	m.- %	WA <sub>24</sub> 1,6	SIST EN 1097-6
- odpornost proti drobljenju in obrabi po postopku Los Angeles	%	LA <sub>35</sub>	SIST EN 1097-2
- delež organskih primesi	-	-	SIST EN 1744

Razpredelnica 11: Območja presejkov zmesi kamnitih zrn za asfaltne zmesi bitumenskih betonov

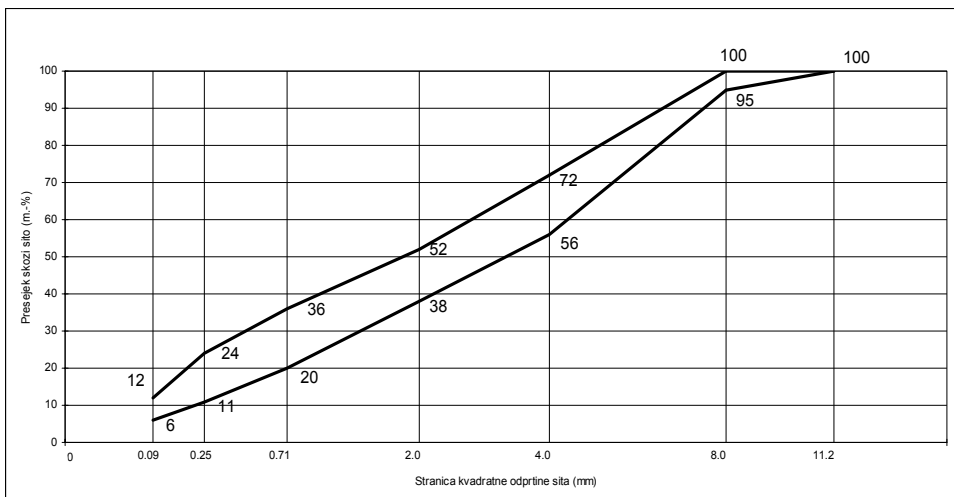
Dolžina stranice kvadratne odprtine sita (mm)	Vrsta asfaltne zmesi					
	BB 4k	BB 4s, BB 4ks	BB 8k	BB 8s, BB 8ks	BB 11k	BB 11s, BB 11ks
	območje presejkov (m.- %)					
0,09	8 – 18	8 – 18	6 - 13	6 – 12	6 -12	6 - 11
0,25	17 – 33	17 – 33	11 - 27	11 – 24	8 - 28	8 - 18
0,71	30 – 51	30 – 51	20 - 41	20 – 36	16 - 38	16 - 30
2	55 - 75	55 - 75	38 - 56	38 – 52	31 - 54	31 - 48
4	92-100	92-100	56 - 74	56 – 72	49 - 69	49 - 65
8	100	100	94 -100	94-100	75 - 90	75 - 87
11,2			100	100	95 -100	95- 100
16					100	100



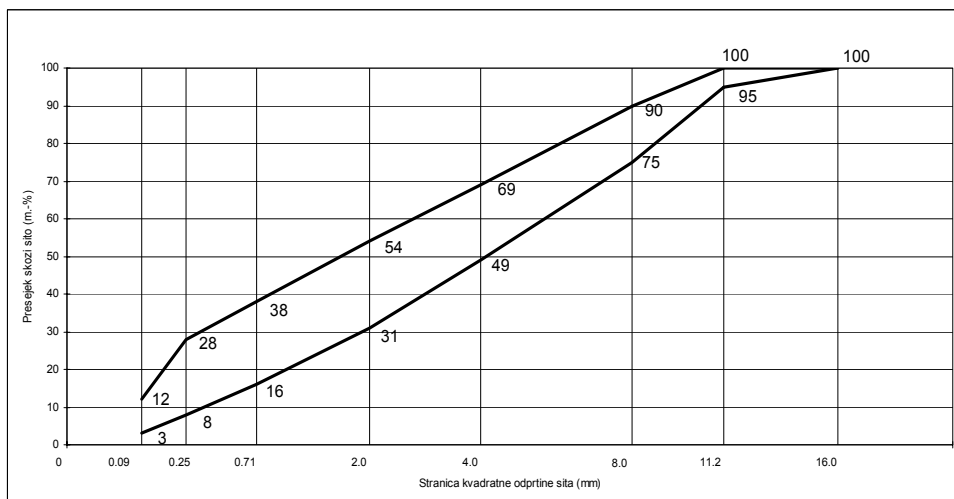
Slika 1: Mejni krivulji zmesi kamnitih zrn za BB 4k, BB 4ks ter BB 4s



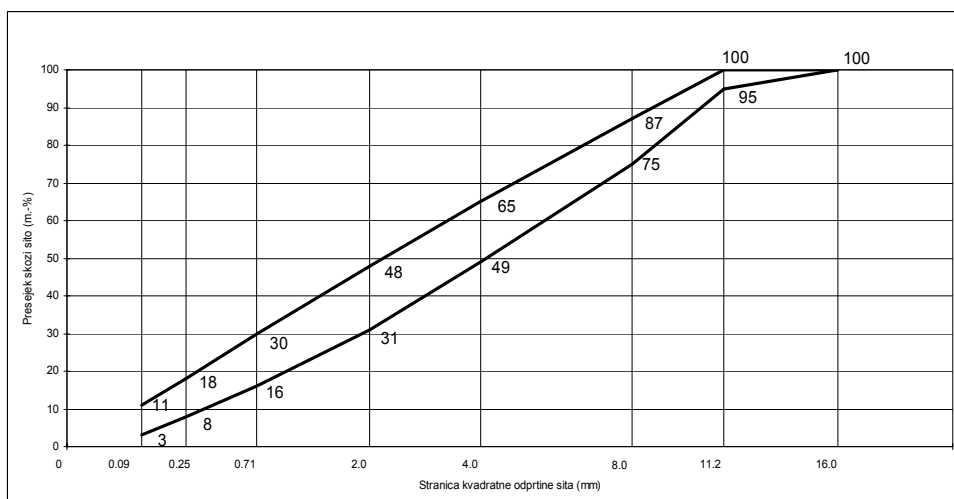
Slika 2: Mejni krivulji zmesi kamnitih zrn za BB 8k



Slika 3: Mejni krivulji zmesi kamnitih zrn za BB 8ks in BB 8s



Slika 4: Mejni krivulji zmesi kamnitih zrn za BB 11k



Slika 5: Mejni krivulji zmesi kamnitih zrn za BB 11ks in BB 11s

### 5.2.2 Bitumen

Vrste cestogradbenih bitumnov morajo ustrezati zahtevam standarda SIST EN 12591, vrste polimernih bitumnov pa zahtevam SIST EN 14023.

Uporaba posameznih vrst standardiziranega cestogradbenega bitumna (B) oziroma polimernega bitumna (PmB) je v odvisnosti od skupine prometne obremenitve in vrste asfaltne zmesi opredeljena v razpredelnici 12.

Pri izbiri vrste bitumna je potrebno upoštevati tudi klimatske razmere, oddaljenost gradbišča od mešalne naprave, lastnosti uporabljene zmesi zrn idr.

Polimerne bitumne se lahko uporabi le v primeru ustrezne tehnološke priprave in dokazane skladnosti z zahtevami, navedenimi v tej TSC.

Razpredelnica 12: Uporaba vrste cestogradbenega in polimernega bitumna v asfaltnih zmesih bitumenskih betonov v odvisnosti od prometne obremenitve

Skupina prometne obremenitve	Vrsta veziva								
	B 160/220	B 100/150	B 70/100	B 50/70	B 35/50	PmB I.	PmB II.	PmB III.	PmB IV.
izredno težka IT	-	-	-	+	+	+	+	+	-
zelo težka ZT	-	-	-	+	+	+	+	+	-
težka T	-	-	-	+	+	-	+	+	-
srednja S	-	-	+	+	+	-	+	+	+
lahka L	+	+	+	-	-	-	-	+	+
zelo lahka ZL ter hodniki za pešce, kolesarske steze ipd:	+	+	+	-	-	-	-	-	+

## 6 Način izvedbe

### 6.1 Pridobivanje zmesi kamnitih zrn in veziv

Izvajalec mora mesto pridobivanja zmesi kamnitih zrn in veziva za asfaltne zmesi za bitumenske betone sporočiti nadzornemu organu pravočasno pred pričetkom del.

Dokazila o kakovosti zmesi kamnitih zrn po zahtevah v točki 5.2.1 ter dokazila o kakovosti

veziva po zahtevah v točki 5.2.2, ki jih mora izvajalec predložiti nadzornemu organu, ne smejo biti starejša od enega leta.

### 6.2 Deponiranje zmesi kamnitih zrn in veziv

Če izvajalec del pred vgrajevanjem asfaltne zmesi bitumenskega betona začasno deponira zmesi kamnitih zrn, mora biti prostor za to predhodno primerno pripravljen. Prostor za

deponiranje zmesi kamnitih zrn mora biti praviloma zaščiteno pred padavinami.

Kamena moka mora biti skladiščena v suhem stanju (v zaprtem prostoru).

Zmes naravnih in drobljenih kamnitih zrn mora biti skladiščena po frakcijah na urejenih deponijah, tako da ne more priti do medsebojnega mešanja.

Cisterne za skladiščenje bitumna morajo biti opremljene z napravami za posredno segrevanje in s termometrom. Najvišja dovoljena temperatura cestogradbenega bitumna v cisterni sme znašati:

- za B 35/50            160 °C do največ 180 °C
- za B 50/70            150 °C do največ 165 °C
- za B 70/100          140 °C do največ 160 °C
- za B 100/150        135 °C do največ 155 °C
- za B 160/220        130 °C do največ 150 °C

V primeru uporabe polimernega bitumna je treba pri segrevanju in skladiščenju upoštevati navodila proizvajalca.

### 6.3 Proizvodnja asfaltne zmesi

Asfaltna zmes bitumenski beton mora biti praviloma proizvedena po vročem postopku.

Temperatura mešanja zmesi je odvisna od vrste uporabljenega veziva. Priporočene in mejne vrednosti temperature asfaltne zmesi pri proizvodnji so navedene v razpredelnici 13.

Za proizvodnjo asfaltne zmesi bitumenskega betona je praviloma potrebno uporabiti mešalne naprave s šaržnim postopkom, pri katerem mora biti zagotovljena točna odmera količine kamene moke, vročih frakcij kamnitih zrn in bitumna s tehtanjem. Bitumen je dovoljeno odmerjati tudi po prostornini, pri čemer je potrebno upoštevati spremembo prostornine (in s tem prostorske mase) s temperaturo.

Razpredelnica 13: Temperatura proizvedene asfaltne zmesi v odvisnosti od vrste uporabljenega bitumenskega veziva

Vrsta bitumna	Temperatura proizvedene asfaltne zmesi (°C)	
	priporočena	najvišja
B 160/220	140 ± 10	165
B 100/150	145 ± 10	170
B 70/100	150 ± 10	175
B 50/70	160 ± 10	180
B 35/50	170 ± 10	190
PmB	po navodilih proizvajalca PmB	

Čas mešanja in drugi vplivi na kakovost obvijanja zrn z vezivom oziroma razdelitev veziva v zmesi morajo biti tako naravnani, da je zagotovljena enovita asfaltna zmes.

Proizvodne kapacitete asfaltne mešalne naprave, transportnih sredstev ter vgrajevalne mehanizacije morajo biti medsebojno usklajene.

Pri proizvodnji je treba uporabljati sredstvo za preprečitev zlepljenja asfaltne zmesi s kovino v najmanjši možni meri.

### 6.4 Priprava planuma podlage

Planum podlage za asfaltno obrabno in zaporno plast mora biti praviloma pripravljen po določilih TSC 06.300.

Planum nosilne plasti mora biti kot podlaga za asfaltno obrabno in zaporno plast raven.

Odstopanje planuma podlage pod 4 m dolgo merilno letvo sme znašati v poljubni smeri največ 10 mm. Postopek meritev ravnosti je opredeljen v TSC 06.610.

Če so ugotovljena večja odstopanja in/ali so zaznavne druge pomanjkljivosti, je potrebno takšne pomanjkljivosti odpraviti pred nadgradnjo z asfaltno obrabno in zaporno plastjo.

Za zagotovitev zlepljenosti plasti se mora izvršiti pobrizg podlage z bitumensko emulzijo v količini približno 0,2 do 0,4 kg/m<sup>2</sup>. Količina pobrizga je odvisna od stanja podlage ter jo je treba prilagoditi vsakemu stanju posebej. Pri uporabi polimernega bitumna za sestavo bitumenskega betona je potrebno uporabiti tudi emulzijo polimernega bitumna.

Pobrizg podlage mora biti izvršen strojno in pravočasno, tako da je omogočena odparitev vode oziroma sredstva za razredčenje bitumna

pred pričetkom vgrajevanja asfaltne zmesi bitumenskega betona.

Višino (niveleto) posameznih merilnih mest na planumu podlage je treba določiti z niveliranjem. Planum sme na poljubnem mestu odstopati od projektirane kote največ  $\pm 10$  mm.

Dopustna odstopanja nagiba so opredeljena z dopustno neravnostjo in odstopanjem od višine planuma, vendar ne smejo biti večja od  $\pm 0,4$  % absolutne vrednosti nagiba.

### 6.5 Navoz asfaltne zmesi

Na ustrezno pripravljen planum podlage, ki ne sme biti ne prašen ne vlažen, se lahko prične vgrajevati asfaltno zmes za obrabno plast šele, ko to odobri nadzorni organ.

Za prevoz asfaltne zmesi je treba uporabiti ustrezna vozila – praviloma prekucnike, opremljene za zvrčanje nazaj (v finiše) in s primerno zaščito za asfaltno zmes pred padavinami, hlajenjem in onesnaženjem. Notranjo površino (stranice in dno) kovinskih kesonov tovornih vozil je potrebno pred natovarjanjem asfaltne zmesi pobrizgati s sredstvom za preprečitev zlepljenja (na bazi mil, rastlinskih olj ali drugih netopil), ki ne deluje škodljivo na asfaltno zmes.

Število vozil za prevoz asfaltne zmesi na gradbišče mora biti prilagojeno pogojem enakomernega vgrajevanja.

### 6.6 Vgrajevanje asfaltne zmesi

Vgrajevanje asfaltne zmesi bitumenskega betona mora biti praviloma strojno z razdelilnikom (finiše), ki poleg razprostiranja vrši tudi delno zgoščanje asfaltne zmesi. Stopnja zgostitve, ki jo razdelilnik asfaltne zmesi (finiše) mora doseči, je najmanj 85 % referenčne gostote laboratorijskega preskušanca.

Z vgrajevalnim strojem mora biti dosežena enakomerna sestava razprostrte asfaltne zmesi.

Izjemoma je dovoljeno tudi ročno vgrajevanje asfaltne zmesi, če zaradi omejenega prostora uporaba strojev ni mogoča. Ročno vgrajevanje mora odobriti nadzorni organ.

Asfaltno zmes je dovoljeno vgrajevati samo v ustreznih vremenskih razmerah. Temperatura zraka in podlage mora biti najmanj 5°C. Izjemoma je s soglasjem nadzornega organa dovoljena vgradnja asfaltne zmesi na suho in nezmrzjeno podlago v nevetrovnem vremenu pri temperaturi 3°C, če je pri tem debelina asfaltne zmesi na zgornjem območju tehnološke debeline za dano zrnavost zmesi, določene v razpredelnici 3 in 4. Najnižja in optimalna temperatura asfaltne zmesi na mestu vgrajevanja sta glede na vrsto uporabljenega veziva za proizvodnjo opredeljeni v razpredelnici 14.

Razpredelnica 14: Optimalna in najnižja temperatura asfaltne zmesi pri vgradnji

Vrsta bitumna	Priporočena temperatura asfaltne zmesi pri vgradnji (°C)	Najnižja temperatura asfaltne zmesi za vgrajevalnim strojem (°C)
B 160/220	130 $\pm$ 10	110
B 100/150	135 $\pm$ 10	115
B 70/100	140 $\pm$ 10	120
B 50/70	150 $\pm$ 10	130
B 35/50	160 $\pm$ 10	140
PmB	po navodilih proizvajalca PmB	

bitumenskega betona višja za 10 °C od zahtevane spodnje mejne vrednosti za določeno vrsto veziva.

Pri ročnem vgrajevanju in zgoščanju v vetrovnem in hladnem vremenu mora biti najnižja temperatura asfaltne zmesi

Če dopuščajo pogoji dela, je treba vgrajevati asfaltno zmes bitumenskega betona naenkrat v

vsej širini vozišča. Če se uporablja za vgraditev več finišejev z zamikom, razlika v kakovosti vgrajene asfaltne zmesi na območju stika ne sme biti opazna.

Pri vgrajevanju asfaltne zmesi bitumenskega betona morajo biti vzdolžni stiki glede na stike v nosilni plasti zamaknjeni, praviloma za 20 cm, najmanj pa za 10 cm, prečni (delovni) stiki pa najmanj za 50 cm.

Vgrajevane pasove je potrebno stikovati v vzdolžni smeri praviloma po vročem postopku. Če to ni mogoče, je potrebno stik predhodno vgrajenega pasu indirektno ogrevati ali uporabiti za stikovanje zalivno zmes v obliki traku ali bitumensko pasto. Pri izdelavi vzdolžnih in prečnih stikov je potrebno površine ohlajene plasti premazati z bitumensko emulzijo v količini

najmanj 0,5 kg/m<sup>2</sup>. Premazati je potrebno tudi 15 cm pas na območju stika.

Vsako prekinitev dela je treba izvršiti v vsej širini vozišča oziroma voznega pasu, praviloma pravokotno na os ceste in navpično. Odstopanje od tega je mogoče samo s soglasjem nadzornega organa.

Za zgoščanje plasti asfaltne zmesi se lahko uporabljajo različni valjarji (statični, vibracijski, valjarji z gumijastimi kolesi, kombinirani) in z različnimi masami. Valjarji morajo imeti vgrajen sistem za močenje koles z vodo ali drugim ustreznim sredstvom za preprečitev lepljenja asfalta na kolesa. Uporaba naftnih derivatov za močenje koles ni dovoljena.

Izbrana vrsta valjarjev in način zgoščevanja morata zagotoviti čimbolj enakomerno zahtevano gostoto oziroma zgoščenost asfaltne zmesi v vsej projektirani širini vozišča.

Asfaltno zmes je treba zgoščevati od roba proti sredini plasti in od nižjega proti višjemu robu plasti. Posamezni prehodi valjarjev se morajo vedno prekrivati za 15 do 20 cm. Vsako zadrževanje valjarjev na vroči vgrajeni plasti asfaltne zmesi ni dovoljeno, enako ni dovoljeno

tudi sunkovito zaviranje in pospeševanje valjarja ter sprememba smeri valjanja na vroči plasti. Vsa za stroje nedostopna mesta je treba zgostiti do zahtevane zgoščenosti z drugimi sredstvi, katerih uporabo mora odobriti nadzorni organ, ki odredi tudi pogoje, v katerih je treba takšna sredstva uporabiti.

Na vgrajeno plast asfaltne zmesi bitumenskega betona je mogoče pripustiti promet šele, ko se je asfaltna zmes v plasti ohladila na manj kot 30°C. Nadzorni organ lahko določi tudi drugačne pogoje za pripustitev prometa.

## **6.7 Zahtevane lastnosti vgrajene asfaltne zmesi**

Na osnovi rezultatov kontrolnih preskusov je treba po zaključeni redni proizvodnji in vgrajevanju izvednotiti povprečno izvedeno sestavo asfaltne zmesi. Obdelava vključuje vse značilnosti vgrajene asfaltne zmesi in osnovne statistične kazalnike zanje.

Za prevzem vgrajene asfaltne zmesi je treba upoštevati določila TSC 04.100.

### **6.7.1 Stopnja zgoščenosti in vsebnost celokupnih votlin**

Pogojene mejne vrednosti zgoščenosti in vsebnosti celokupnih votlin v obrabni plasti so v odvisnosti od skupine prometne obremenitve navedene v razpredelnici 15.

Meritve gostote vgrajene asfaltne zmesi morajo biti izvedene po TSC 06.711.

### **6.7.2 Debelina plasti**

Mejne projektne debeline plasti asfaltnih zmesi so za novogradnje določene v razpredelnici 3, za dela na obstoječih cestah pa v razpredelnici 4 te tehnične specifikacije.

Skrajna mejna debelina plasti na posameznem mestu sme odstopati od spodnje mejne projektne debeline, določene po razpredelnici 3 oziroma 4, največ 1 cm.

Načrtovana debelina plasti mora biti kot povprečna debelina vgrajene plasti zagotovljena.

### **6.7.3 Ravnost, višina, nagib**

Neravnost planuma obrabne plasti je treba ugotoviti – v poljubni smeri na os ceste - kot odstopanje pod položeno 4 m dolgo merilno letvo ali z drugačnim ustreznim merilnim postopkom, opredeljenim v TSC 06.610.

Planum obrabne plasti sme odstopati od merilne letve (zgornja mejna vrednost)

- na voziščih za izredno težko, zelo težko in težko prometno obremenitev največ 4 mm

- na voziščih za ostale prometne obremenitve
- pri strojnem vgrajevanju  $\leq 6$  mm
- pri ročnem vgrajevanju  $\leq 10$  mm

Pri vzdrževalnih delih sme biti odstopanje do 50 % večje.

Višino posameznih merilnih mest na planumu obrabne in zaporne plasti je treba določiti z niveliranjem. Planum plasti sme na poljubnem mestu odstopati od projektirane kote največ  $\pm 15$  mm.

Nagib planuma asfaltne obrabne plasti mora biti praviloma enak prečnemu in vzdolžnemu nagibu vozišča. Dopustna odstopanja so določena z dopustno neravnostjo in odstopanjem od višine planuma te plasti, vendar ne smejo biti večja od  $\pm 0,4$  % absolutne vrednosti nagiba.

## **7 Kakovost izvedbe**

### **7.1 Tehnološki elaborat**

Izvajalec mora najmanj 7 dni pred pričetkom vgrajevanja asfaltne zmesi bitumenskega betona za obrabno plast predložiti nadzornemu organu v potrditev tehnološki elaborat, ki mora vsebovati:

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

#### **7.1.1 Predhodna sestava asfaltne zmesi**

Izvajalec mora s tehnološkim elaboratom predložiti nadzornemu organu v potrditev že odobreno predhodno (laboratorijsko) sestavo asfaltne zmesi, ki jo namerava vgraditi v obrabno in zaporno plast.





Predhodna sestava mora biti izdelana skladno s tehnično specifikacijo za predhodno sestavo asfaltne zmesi TSC 06.730 in mora vsebovati tudi vsa dokazila o izvoru in kakovosti uporabljenih materialov (po zahtevah v tč. 5.2).

S predhodno sestavo asfaltne zmesi mora izvajalec dokazati, da je s predvideno zmesjo kamnitih zrn in vezivom mogoče doseči s temi tehničnimi pogoji zahtevano kakovost asfaltne zmesi za obrabne in zaporne asfaltne plasti.

Predpisane mehanske in prostorske lastnosti asfaltne zmesi oziroma preskušancev asfaltne zmesi za obrabne in zaporne plasti v predhodni sestavi asfaltne zmesi so opredeljene v razpredelnici 16 za asfaltne zmesi, preskušene po standardnem postopku po Marshallu. Pri tem je nabijalna energija za bitumenski beton za ceste z izredno težko in zelo težko prometno obremenitvijo 2 x 75 udarcev nabijalnega kladiva.

Za ceste z zelo težkimi in izredno težkimi prometnimi obremenitvami ter s posebnimi klimatskimi in prometnimi obremenitvami

(križišča, pasovi za počasni promet idr.) pa je potrebno v sklopu predhodne sestave asfaltne zmesi za obrabno in zaporno plast dodatno preveriti še odpornost asfaltne zmesi proti tvorbi kolesnic po postopku, opredeljenem v SIST EN 12697-22. Zahtevana največja vrednost stopnje prirasta deformacije pri preskusu odpornosti na tvorbo kolesnic sme znašati največ 5 mm/h.

V prehodnem obdobju enega leta od uveljavitve te TSC je dovoljeno odstopanje od te zahteve.

Največje dovoljeno odstopanje povprečnih vrednosti presejkov zmesi kamnitih zrn in deležev bitumna od vrednosti v predhodni sestavi so v odvisnosti od števila preskušanih vzorcev določene v razpredelnici 17.

### 7.1.2 Opis tehnoloških procesov pri izvedbi del

Izvajalec mora predložiti podroben opis posamezne faze izvedbe del v odvisnosti od tehnološkega procesa.

Razpredelnica 17: Mejne vrednosti odstopanja značilnosti sestave asfaltnih zmesi od vrednosti v predhodni sestavi

Lastnost		Število preskusov				
		2	3 do 4	5 do 8	9 do 19	≥ 20
		dovoljeno odstopanje (m.-%)				
- sestava iz asfaltne zmesi ekstrahirane zmesi zrn (dolžina stranice kvadratne odprtine sita (mm))	0,063	1,5	1,2	1,0	1,0	0,5
	0,25	2,0	1,8	1,5	1,5	1,0
	0,71	3,0	2,5	2,0	1,5	1,0
	2	4,0	3,5	3,0	2,0	1,5
	4	4,0	3,5	3,0	2,5	2,0
	8	4,0	4,0	4,0	3,0	2,5
	11,2	5,0	4,5	4,0	3,0	2,5
- količina bitumna v asfaltni zmesi		0,45	0,40	0,35	0,30	0,25

### 7.1.3 Podatki o mehanizaciji

Izvajalec mora navesti osnovne podatke o strojih, transportnih sredstvih in opremi (vrsta, izvor, kapaciteta), ki jih bo uporabil v zvezi z gradnjo obrabnih in zapornih plasti.

Pred pričetkom obratovanja strojev in naprav, od katerih je odvisna kakovost del, je treba preveriti njihovo ustreznost za zagotovitev enakomerne kakovosti po zahtevah teh tehničnih pogojev.

Vsa oprema in stroji morajo biti atestirani in morajo po zmogljivosti ustrezati zahtevam projekta in teh tehničnih pogojev.

### 7.1.4 Program povprečne pogostosti kontrole

Izvajalec mora v tehnološkem elaboratu predložiti s strani nadzornega organa, izvajalca zunanje kontrole in naročnika potrjen program povprečne pogostosti kontrole. Ta program notranjih in zunanjih kontrolnih preskušanj mora biti izdelan na osnovi določene minimalne

pogostosti preskusov. Z njegovo potrditvijo je dokončno opredeljena pogostost preskušanja.

### 7.1.5 Shema organizacije gradbišča in ureditev prometa

Predložena organizacija gradbišča in ureditev prometa morata zagotavljati nemoteno izvedbo del po terminskem planu in ustrezno odvijanje prometa, vključno potrebno delno ali popolno zaporo za promet.

### 7.1.6 Podatki o delovnem osebju in odgovornih delavcih na projektu

Za pravočasno preveritev strokovne usposobljenosti mora izvajalec predložiti natančen spisek odgovornih in strokovnih delavcev na gradbišču.

## 7.2 Dokazna proizvodnja in vgrajevanje

Izvajalec mora v skladu s TSC 04.100 dokazati ustreznost

- predhodne (laboratorijske) sestave asfaltne zmesi, proizvedene na ustreznem asfaltnem obratu,
- prevoza na gradbišče,
- vgrajevanja asfaltne zmesi in
- ostalih navedb iz tehnološkega elaborata,

ko mu je to odobril nadzorni organ.

Pri dokazni proizvodnji in vgrajevanju je treba s preskusi, ki jih mora po naročilu izvajalca del izvršiti izvajalec zunanje kontrole,

- ugotoviti ustreznost deponij in obrata za proizvodnjo asfaltne zmesi za obrabno in zaporno plast,
- ugotoviti ustreznost načina prevoza in opreme za vgrajevanje, vse v smislu zahtev po tej tehnični specifikaciji,

- odvzeti na mestu vgrajevanja dva vzorca vroče proizvedene asfaltne zmesi za popolno preskušanje,
- odvzeti po dve jedri iz vgrajene plasti na mestu odvzema vzorcev asfaltne zmesi,
- umeriti izotopski merilnik za izbrano vrsto asfaltne zmesi,
- izmeriti gostoto vgrajene asfaltne zmesi z izotopnim merilnikom na celotnem polju.

Dokazno vgrajevanje mora biti praviloma izvedeno na delu gradbišča, kjer je po načrtu predvideno vgrajevanje istovrstne asfaltne zmesi. Če to ni mogoče, mora biti preskusno polje izvedeno z isto vgrajevalno mehanizacijo na drugem gradbišču.

Asfaltno zmes je potrebno vgrajevati v predvideni debelini plasti. Na preskusnem polju je treba odvzeti najmanj 10 asfaltnih jeder ter izvršiti najmanj 30 meritev gostote vgrajene asfaltne zmesi z izotopi (sondo). Umeritev izotopskih merilnikov za notranje in zunanje kontrolno preskušanje mora biti izvedena z meritvami gostot na plasti na mestih odvzema asfaltnih jeder pred odvzemom le-teh.

Proizvajalec mora pri dokazni proizvodnji proizvajati asfaltno zmes najmanj pol ure oziroma mora proizvesti najmanj 50 t asfaltne zmesi.

Proizvodnjo asfaltne zmesi je mogoče upoštevati kot dokazano,

- če je sestava ekstrahirane zmesi kamnitih zrn znotraj območja dovoljenih tolerančnih odstopanj, navedenih v razpredelnici 18 in
- če je količina bitumna v območju  $\pm 0,5$  m.- % asfaltne zmesi glede na vrednost v predhodni sestavi.

Razpredelnica 18: Dovoljeno odstopanje presejka zmesi kamnitih zrn v posameznih vzorcih kontrolnih preskušanj od vrednosti presejkov v predhodni sestavi

Dolžina stranice kvadratne odprtine sita (mm)	Mejna odstopanja presejka (m.- %)	
	BB z oznako "ks" in "s"	BB z oznako "k"
0,063	1,5	2,0
0,5	2,5	3,0
2	4,0	5,0
4	2,0	2,0

8	2,0	2,0
11,2	2,0	2,0

Dokazno proizvodnjo je po potrebi, vendar pa ob vsaki spremembi uporabljenih materialov za sestavo asfaltne zmesi v primernem obsegu treba ponoviti.

Če je izvajalec v preteklem letu v podobnih pogojih že gradil obrabno in zaporno plast s podobno asfaltno zmesjo, je mogoče statistično izrednotene rezultate izvedene sestave privzeti kot dokazno proizvodnjo in vgrajevanje. O tem odloči nadzorni organ.

Podatke o fizikalnomehanskih in prostorskih lastnostih proizvedene asfaltne zmesi je treba dobiti s preskusom v laboratoriju pripravljenih preskušancev. Te je treba pripraviti v skladu z zahtevami standarda SIST EN 12697-28.

Lastnosti ekstrahiranega standardnega bitumna se lahko glede na uporabljeno vrsto spremenijo do največ druge naslednje vrste bitumna.

Pri uporabi polimernega bitumna se lahko zmeščišče ekstrahiranega bitumna po PK spremeni za največ 10 °C glede na vrednost zmeščišča dobavljenega PmB.

Zahtevane mehanske in prostorske lastnosti asfaltne zmesi oziroma preskušancev asfaltne obrabne plasti v dokazni proizvodnji so navedene v razpredelnici 19.

Dokazno vgrajevanje je treba ponoviti ob vsaki spremembi mehanizacije za vgrajevanje asfaltne zmesi.

### 7.3 Redna proizvodnja in vgrajevanje

Nadzorni organ odobri izvajalcu redno proizvodnjo in delovno sestavo šele na podlagi rezultatov poročila o dokazni proizvodnji in vgrajevanju. Soglasje za redno proizvodnjo in vgrajevanje vključuje tudi pogoje za lastnosti asfaltne zmesi in pogoje za tehnološko kontrolo, predvideno s to tehnično specifikacijo.

Soglasje za redno proizvodnjo in vgrajevanje asfaltne zmesi bitumenskega betona mora vsebovati tudi podrobne zahteve za morebitni dodatni pobrizg površine podložne plasti s sredstvom za zlepljenje v smislu točke 6.4 teh tehničnih specifikacij.

Če nastane pri proizvodnji ali vgrajevanju asfaltne zmesi za obrabne in zaporne plasti kakršnakoli sprememba, mora izvajalec v pisni obliki predložiti predlog sprememb nadzornemu

organu. Uveljavi jo lahko šele, ko jo odobri nadzorni organ.

### 7.4 Preverjanje kakovosti izvedenih del

Ugotavljanje skladnosti izvedenih del je podrobno opredeljeno v TSC 04.100.

Kakovost izvedenih del je praviloma treba preveriti

- z notranjim kontrolnim preskušanjem in
- z zunanjim kontrolnim preskušanjem.

Mesta za odvzem vzorcev asfaltne zmesi za obrabne in zaporne plasti ter mesta za meritve zahtevanih lastnosti vgrajene plasti določi nadzorni organ po statističnem naključnem izboru.

#### 7.4.1 Notranja kontrola

Notranje kontrolne preskuse (tekoče preiskave) med izvajanjem del mora izvajati za to usposobljen laboratorij izvajalca ali drug usposobljen laboratorij.

Usposobljenost laboratorija za notranjo kontrolo mora biti potrjena z akreditacijo. Če ni, mora organ, ki je pooblaščen za potrjevanje skladnosti, preveriti usposobljenost laboratorija za notranje kontrolno preskušanje na osnovi uveljavljenih strokovnih podlag za sistem kontrole in potrjevanje skladnosti pri gradnji cest v Republiki Sloveniji.

Obseg notranje kontrole pri vgrajevanju asfaltne zmesi za obrabne plasti mora biti praviloma določen s programom, ki mora biti vključen v pogodbeno določila, dokončno pa ga določi nadzorni organ na podlagi rezultatov predhodnih tehnoloških preskusov (predhodne sestave ter dokazne proizvodnje in vgrajevanja) in na osnovi predloga izvajalca. Ta pa mora pri izdelavi predloga programa preskušanj upoštevati minimalno pogostost notranjih kontrolnih preskušanj.

Rezultate notranjih kontrolnih preskušanj mora izvajalec redno sporočati nadzornemu organu in/ali organu, ki je pristojen za izvajanje zunanje kontrole. V primeru, da izvajalec ugotovi odstopanje kakovosti od zahtevane, mora takoj ustrezno ukrepati.

V primeru, da nadzorni organ ugotovi večja odstopanja rezultatov od predhodnih tehnoloških preskusov, lahko s programom določen obseg minimalnih notranjih kontrolnih preskusov še naknadno poveča. V primeru novitih rezultatov pa lahko nadzorni organ v

soglasju z izvajalcem zunanje kontrole obseg notranjih kontrolnih preskusov tudi zmanjša.

Minimalni obseg notranjih kontrolnih preskusov je določen v tč. 7.4.1.1-3.

Razpredelnica 19: Mehanske in prostorske lastnosti v proizvodnji asfaltne zmesi, zahtevane in priporočene v dokazni proizvodnji

Lastnost	Enota	Skupine prometnih obremenitev in vrsta asfaltnih zmesi										hodniki za pešce, kolesarske steze, parkirišča ipd.						
		izredno težka		težka in zelo težka		srednja		lahka		zelo lahka								
		vrsta asfaltne zmesi																
		BB 11s, BB 11ks	BB 8s, BB 8ks	BB 11s, BB 11ks	BB 4s, BB 4ks	BB 8s, BB 8ks	BB 11s, BB 11 ks	BB 4s, BB 4ks	BB 8s, BB 8ks	BB 11k 4ks	BB 4k, BB 4s, BB 4ks	BB 8k, BB 8s, BB 8ks	BB 11k	BB 4k	BB 8k	BB 11k		
stabilnost pri 60°C	kN	≥ 10	≥ 8	≥ 8	≥ 8	≥ 8	≥ 8	≥ 8	≥ 8	≥ 7	≥ 7	≥ 7	≥ 7	≥ 6	≥ 6	≥ 5	≥ 5	
tečenje pri 60°C	mm	≤ 4	≤ 4	≤ 4	≤ 4	≤ 4	≤ 4	≤ 4	≤ 4	≤ 4	≤ 4	≤ 4	≤ 4,5	≤ 4,5	≤ 5	≤ 5	≤ 5	
togost pri 60°C	kN/mm	≥ 2,8	≥ 2,2	≥ 2,2	≥ 2,2	≥ 2,2	≥ 2,2	≥ 2,2	≥ 2,2	≥ 1,8	≥ 1,8	≥ 1,8	≥ 1,8	≥ 1,5	≥ 1,5	≥ 1,2	≥ 1,2	
vsebnost celokupnih votlin	V.-%	3,5 - 6,5	2,5 - 5,5	3 - 6	3 - 6	3 - 6	3 - 6	3 - 6	3 - 6	2 - 5	2 - 5	2 - 5	2 - 5	1 - 4	1,5 - 4,5	1 - 3,5	1 - 2,5	
zapolnjenost votlin v zmesi kamnitih zrn	V.-%	64 - 80	70 - 86	70 - 86	70 - 86	70 - 86	70 - 86	72 - 88	74 - 88	74 - 88	74 - 88	74 - 88	74 - 88	74 - 90	74 - 90	76 - 92	76 - 92	82 - 92
Vsebnost votlin v zmesi kamnitih zrn	V.-%	se preiskuje																

#### 7.4.1.1 Preskusi vhodnih materialov

Izvršeni morajo biti naslednji notranji kontrolni preskusi lastnosti vhodnih materialov (po zahtevah v tč. 5.2):

- zmes kamnitih zrn:
  - kamena moka: od istega proizvajalca na 300 t
    - sestava zmesi zrn
  - pesek: od istega proizvajalca na 1000 t
    - sestava zmesi zrn
    - delež drobnih zrn
    - modul zrnivosti (izračun)
  - drobir, prod: vsaka frakcija na 1500 t
    - sestava zmesi zrn ali najmanj enkrat tedensko
    - delež drobnih zrn
    - modul oblike zrn
- vezivo: od istega proizvajalca najmanj 1x
  - penetracija pri 25 °C dnevno za
  - zmehčišče po postopku PK vsako vrsto
  - indeks penetracije (izračun)

#### 7.4.1.2 Preskusi proizvedene asfaltne zmesi

Notranje kontrolno preskušanje proizvedene asfaltne zmesi obsega:

- preveritev temperature proizvedene asfaltne zmesi 3 x dnevno
- preveritev sestave ter mehanskih in prostorskih značilnosti proizvedene istovrstne asfaltne zmesi: na 500 t
  - delež veziva ali najmanj
  - sestava ekstrahirane zmesi zrn 1 x tedensko
  - prostorska masa asfaltne zmesi pri 25 °C
  - stabilnost in togost asfaltne zmesi pri 60 °C
  - prostorska masa asfaltne zmesi preskušancev po Marshallu pri 25 °C
  - vsebnost celokupnih votlin v asfaltne zmesi
  - vsebnost votlin v zmesi kamnitih zrn (izračun)
  - zapolnjenost votlin v zmesi kamnitih zrn z vezivom (izračun)

Vzorci za notranje kontrolno preskušanje proizvedene asfaltne zmesi je praviloma treba odvzeti na obratu za proizvodnjo asfaltne zmesi, po potrebi pa dodatno tudi na mestu vgradnje.

#### 7.4.1.3 Preskusi vgrajene asfaltne zmesi

Značilnosti v obrabno in zaporno plast vgrajene asfaltne zmesi je treba preskusiti z naslednjimi notranjimi kontrolnimi preskusi vgrajene plasti:

- na jedrih: na mestu odvzema vzorca vroče zmesi na 500 t
  - debelina plasti
  - zlepljenost plasti
  - zgoščenost plasti
  - vsebnost votlin v plasti
- z izotopskim merilnikom na 100 m<sup>2</sup>
  - gostota plasti
  - zgoščenost plasti
  - vsebnost votlin v plasti
- na plasti
  - ravnost planuma, merjena s 4 metrsko letvo na 100 m<sup>2</sup>

Asfaltna jedra je potrebno odvzeti na mestih odvzema vzorcev vroče proizvedene asfaltne zmesi. Jedra morajo imeti premer najmanj 100 mm.

Čista in z bitumensko emulzijo premazana mesta odvzema jeder je treba takoj zapolniti z vročo asfaltno zmesjo, ki mora biti praviloma iz podobnih materialov in zrnivosti, kot je vgrajena v obrabno in zaporno plast, ter to asfaltno zmes ustrezno zgostiti.

#### 7.4.2 Zunanji kontrolni preskusi

Zunanje kontrolne preskuse (kontrolne preiskave) mora izvajati pooblaščen inštitucija.

Z zunanjo kontrolo se

- izvaja nadzor nad notranjo kontrolo in
- ugotavlja skladnost proizvedene in vgrajene asfaltne zmesi za obrabne in zaporne plasti glede na zahteve v tej TSC in/ali glede na pogodbeno določila.

#### 7.4.2.1 Preskusi vhodnih materialov

Zunanje kontrolno preskušanje vhodnih materialov mora biti izvršeno za določitev naslednjih značilnosti:

- zmes kamnitih zrn:
  - kamena moka: od istega proizvajalca na 1000 t

- sestava zmesi zrn
- vsebnost votlin (v suhem zgoščenem polnilu)
- pesek: od istega proizvajalca na 4000 t
  - sestava zmesi zrn
  - delež drobnih zrn
  - modul zrnivosti (izračun)
  - ekvivalent peska
- drobir, prod: vsaka frakcija od istega proizvajalca na 6000 t
  - sestava zmesi zrn
  - delež drobnih zrn
  - modul oblike zrn
  - odpornost zrn proti drobljenju po postopku Los Angeles
  - odpornost proti poliranju na 20000 t
- vezivo: od istega proizvajalca na 250 t
  - penetracija pri 25 °C
  - zmečkaišče po postopku PK
  - indeks penetracije (izračun)
  - pretrgališče po postopku po Fraassu
  - duktilnost pri 25 °C
  - elastična povratna deformacija (za PmB)
  - kompletna preiskava na 5000 t

#### 7.4.2.2 Preskusi proizvedene asfaltne zmesi

Izvršiti je treba naslednje zunanje kontrolne preskuse lastnosti proizvedene asfaltne zmesi:

- preveritev temperature proizvedene asfaltne zmesi in pri vgradnji na 2000 t
- preveritev sestave ter mehanskih in prostorskih značilnosti proizvedene istovrstne asfaltne zmesi: na 2000 t
  - delež veziva
  - sestava ekstrahirane zmesi zrn
  - lastnosti ekstrahiranega veziva:
    - penetracija pri 25 °C
    - zmečkaišče po postopku PK
    - indeks penetracije (izračun)
    - pretrgališče po postopku po Fraassu
  - prostorska masa asfaltne zmesi preskušancev po Marshallu pri 25 °C
  - vsebnost celokupnih votlin v asfaltni zmesi

- vsebnost votlin v zmesi kamnitih zrn (izračun)
- zapolnjenost votlin v zmesi kamnitih zrn z vezivom (izračun)

Vzorci za zunanje kontrolne preskuse proizvedene asfaltne zmesi je praviloma treba odvzeti na mestu vgradnje in samo izjemoma je to dovoljeno tudi na obratu za proizvodnjo.

#### 7.4.2.3 Preskusi vgrajene asfaltne zmesi

Zunanje kontrolne preskuse vgrajene asfaltne zmesi je treba izvršiti za določitev naslednjih značilnosti zgrajene obrabne in zaporne plasti:

- na jedrih (premera najmanj 100 mm) na 2000 t
  - debelina plasti
  - zlepljenost plasti
  - gostota plasti
  - zgoščenost plasti
  - zlepljenost plasti
  - vsebnost votlin v plasti
- na plasti: na 400 m<sup>2</sup>
  - gostota, merjena z izotopsko sondo
  - ravnost plasti, merjena s 4 metrsko letvo
  - višina plasti, določena z niveliranjem
  - nagib planuma

Asfaltna jedra je potrebno odvzeti na mestih odvzema vzorcev vroče proizvedene asfaltne zmesi. Asfaltna jedra za preveritev debeline in zlepljenosti plasti morajo biti odvzeta po naključnem izboru odzemnih mest.

#### 7.4.3 Ocena kakovosti

Po zaključku posameznih del ali faz del je treba izvršiti statistične analize rezultatov notranjih in zunanjih kontrolnih preskusov

- vhodnih materialov,
- proizvedene asfaltne zmesi in
- vgrajene asfaltne zmesi.

Statistično analizo rezultatov kontrolnih preskušanj praviloma pripravita izvajalca notranje in zunanje kontrole, vsak za svoje delo.



Statistične analize in primerjave le-teh so osnova za oceno skladnosti kakovosti in za morebitne korektivne ukrepe.

Oceno skladnosti rezultatov kontrolnih preskušanj z zahtevanimi praviloma pripravi pooblaščen inštitucija za zunanjo kontrolo skladnosti.

## 8 Merjenje in prevzem del

### 8.1 Merjenje del

Izvršena dela se meri skladno s Splošnimi tehničnimi pogoji ter izračunava v kvadratnih metrih, če ni drugače določeno.

Vse količine je treba izmeriti po dejansko izvršenem obsegu in vrsti del, ki so bila izvršena v okviru izmer v projektu.

### 8.2 Prevzem del

Vgrajeno obrabno in zaporno plast asfaltne zmesi bitumenskega betona prevzame nadzorni organ po zahtevah za kakovost v tej TSC in skladno z zahtevami po pogodbeni dokumentaciji. Vse ugotovljene pomanjkljivosti po teh zahtevah mora izvajalec popraviti predno nadaljuje z deli, drugače se mu obračunajo odbitki za neustrezno kakovost izvršenih del.

Vsi stroški za popravila pomanjkljivosti bremenijo izvajalca, vključno stroški za vse meritve in preskuse, ki so pokazali neustrezno kakovost izvršenih del ter je bilo potrebno po izvršenem ustreznem popravilu s ponovnimi preskusi ugotoviti kakovost del.

Za vsa dela, ki ne ustrezajo kakovostnim zahtevam v tej tehnični specifikaciji (presejajo mejne oziroma skrajne mejne vrednosti) in jih izvajalec ni popravil po navodilih nadzornega organa, izvajalec ni upravičen do nikakršnega plačila. Investitor pa je v takšnem primeru upravičen podaljšati garancijsko dobo za vsa dela, ki so odvisna od nepopravljenih del, na najmanj 5 let.

## 9 Obračun del

### 9.1 Splošno

Količine izvršenih del, določene po pogojih v tč. 8.1 te tehnične specifikacije, je treba obračunati po pogodbenih enotnih cenah.

V enotni ceni morajo biti upoštevane vse storitve, potrebne za popolno izvedbo obrabne in zaporne plasti iz asfaltne zmesi, kot je opredeljena v tej tehnični specifikaciji. Izvajalec nima pravice naknadno zahtevati doplačila, če s pogodbo ni drugače opredeljeno.

Če izvajalec del ni zagotovil kakovosti v okviru zahtevanih vrednosti in četudi so mu bili obračunani odbitki, ostanejo zanj vse garancijske obveznosti po pogodbi veljavne.

### 9.2 Odbitki zaradi neustrezne kakovosti

Odbitek se določi bodisi na osnovi povprečne vrednosti za izvršeno delo ali na osnovi posamičnih ugotovljenih vrednosti. Merodajna je večja vrednost odbitka.

#### 9.2.1 Kakovost osnovnih materialov

Kakovost osnovnih materialov, določena v tč. 5.2 tej tehnični specifikaciji, mora biti zagotovljena.

Če izvajalec vgradi v obrabno in zaporno plast asfaltno zmes bitumenskega betona, v kateri je osnovni material, ki ne ustreza navedenim zahtevam, odloči o načinu obračuna izvršenega dela nadzorni organ, ki lahko celotno izvršeno delo tudi zavrne.

#### 9.2.2 Kakovost izvedenih del

Če naročnik zaradi ugotovljene

- neustrezne zapolnjenosti votlin v zmesi kamnitih zrn z vezivom,
- neustreznega deleža votlin v vgrajeni asfaltni zmesi,
- premajhne zgoščenosti vgrajene asfaltne zmesi,
- premajhne debeline zgrajene plasti ter
- neustrezne višine in ravnosti planuma zgrajene plasti

uveljavlja odbitke, jih je treba iz vrednotiti po naslednjih osnovah:

- zaradi neustrezne zapolnjenosti votlin v zmesi kamnitih zrn z bitumenskim

**vezivom**, če dosežena zapolnjenost votlin odstopa od optimalne vrednosti, določene v predhodni sestavi asfaltne zmesi, po enačbi

$$FO = \frac{p^2}{100} \times C \times PD$$

kjer pomeni:

*FO* - finančni odbitek (SIT)

Razpredelnica 22: Izračun odbitka:  $FO' = p^2$  (%)

p %	0,50	1	1,50	2	2,50	3	3,50	4	4,50	5
FO' (%)	0,25	1	2,25	4	6,25	9	12,25	16	20,25	25

- **zaradi neustrezne vsebnosti votlin v vgrajeni asfaltni zmesi**, če je na osnovi predhodne sestave določena optimalna vrednost presežena, po enačbi

$$FO = \frac{p^2}{100} \times 6 \times C \times PD$$

Razpredelnica 23: Izračun odbitka:  $FO' = p^2 \times 6$  (%)

p %	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0
FO' (%)	0,24	0,96	2,16	3,84	6,0	8,64	11,76	15,36	19,44	24,0

- **zaradi premajhne zgoščenosti vgrajene asfaltne zmesi** (v odnosu na preskušane po Marshallu) po enačbi

$$FO = \frac{p^2}{100} \times 3 \times C \times PD$$

Razpredelnica 24: Izračun odbitka:  $FO' = p^2 \times 3$  (%)

p %	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,2	2,4	2,6	2,8	3,0
FO' (%)	0,12	0,48	1,08	1,92	3,0	4,32	5,88	7,68	9,72	12,0	14,52	17,28	20,28	23,52	27,0

- **zaradi premajhne debeline vgrajene plasti** po enačbi

$$FO = \frac{p}{100} \times 3,75 \times C \times PD$$

*p* - odstopanje od optimalne vrednosti, določene v predhodni sestavi asfaltne zmesi, vendar za največ ± 5 % (absolutno), tj. do skrajnih mejnih vrednosti

*C* - cena za enoto količine izvršenega dela (SIT/m<sup>2</sup>)

*PD* - obseg pomanjkljivo izvršenega dela (m<sup>2</sup>)

kjer pomeni:

*p* - odstopanje od optimalne vrednosti, določene v predhodni sestavi asfaltne zmesi, vendar za največ ± 2 % (absolutno), tj. do skrajnih mejnih vrednosti

kjer pomeni:

*p* - odstopanje zgoščenosti vgrajene asfaltne zmesi od spodnje mejne vrednosti vendar za največ 3 % (absolutno), tj. do skrajne spodnje meje vrednosti

kjer pomeni:

$p$  - % premajhne debeline plasti preko  
spodnje mejne vrednosti – 10 % (v  
odnosu na pogodbeno debelino plasti)

Razpredelnica 25: Izračun odbitka:  $FO' = p \times 3,75$  (%)

p %	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
FO' (%)	7,5	15	22,5	30	37,5	45	52,5	60	67,5	75

- **zaradi neustrezne ravnosti zgrajene plasti:** če ravnost presega zahtevane kriterije, se odbitki računajo po enačbi

$$FO = 0,6 \times \check{s} \times C \times \sum p_i^2$$

kjer pomeni:

$\check{s}$  - širina voznega pasu, na katerem je meritev izvršena

$\sum p_i^2$  - vsota kvadratov posameznih vrednosti odstopanj ravnosti, ki presegajo zahtevano vrednost, izraženo v mm

Ljubljana, julij 2003

**Značilnosti asfaltnih zmesi bitumenskega betona  
v odvisnosti od prometne obremenitve in gostote prometa**

Vrsta zmesi	Prometne obremenitve	Povprečni letni dnevni promet (PLDP)	Tehnološka debelina (mm)	Kamnit material	Bitumen
BB 4k	ZL, hodniki	do 1000	20 25 30	0/4 k	B 160/220, 100/150, 80/100
BB 4ks	S, L, ZL	do 5000	20 25 30 35	2/4 s 0/2 k	B 160/220, 100/150, 80/100, 50/70
BB 4s	S, L, ZL	od 2000 do 5000	20 25 30 35	0/4 s	B 160/220, 100/150, 80/100, 50/70 PmB II, PmB III, PmB IV
BB 8k	L, ZL, hodniki	do 1000	25 30 35 40	0/8 k	B 160/220, 100/150, 80/100
BB 8 ks	T, S, L, ZL	do 10000	30 35 40 45	2/8 s 0/2 k	B 100/150, 80/100, 50/70 PmB II, PmB III, PmB IV
BB 8 s	ZT, T, S, L, ZL	nad 2000	30 35 40 45	0/8 s	B 100/150, 80/100, 50/70 PmB II, PmB III, PmB IV
BB 11k	L, ZL, hodniki	do 1000	35 40 45 50	0/11 k	B 160/220, 100/150, 80/100, 50/70
BB 11ks	IT, ZT, T, S	do 10000	35 40 45 50	2/11 s 0/2 k	B 80/100, 50/70, 35/50 PmB II, PmB III, PmB IV
BB 11s	IT, ZT, T, S	nad 2000	35 40 45 50	0/11 s	B 80/100, 50/70, 35/50 PmB II, PmB III, PmB IV

**Legenda:**

k - karbonatna kamnina  
s - silikatna kamnina  
ks - karbonatno-silikatna kamnina  
B - cestogradbeni bitumen  
PmB I - polimerni bitumen vrste I  
PmB II - polimerni bitumen vrste II  
PmB III - polimerni bitumen vrste III  
PmB IV - polimerni bitumen vrste IV

*prometna obremenitev:*

ZL - zelo lahka  
L - lahka  
S - srednja  
T - težka  
ZT - zelo težka  
IT - izredno težka

Šifra	Enota	Opis del	
<b>3.2.2 VEZANE ASFALTNE OBRABNE IN ZAPORNE PLASTI – BITUMENSKI BETONI</b>			
32 211	m <sup>2</sup>	Izdelava obrabne in zaporne plasti bitumenskega betona BB 4k iz zmesi zrn iz karbonatnih kamnin in cestogradbenega bitumna	v debelini 20 mm
32 212	m <sup>2</sup>	"	25 mm
32 213	m <sup>2</sup>	"	30 mm
32 216	m <sup>2</sup>	Izdelava obrabne in zaporne plasti bitumenskega betona BB 4ks iz zmesi zrn peska iz karbonatnih kamnin in drobirja iz silikatnih kamnin in cestogradbenega bitumna	v debelini 20 mm
32 217	m <sup>2</sup>	"	25 mm
32 218	m <sup>2</sup>	"	30 mm
32 221	m <sup>2</sup>	Izdelava obrabne in zaporne plasti bitumenskega betona BB 4s iz zmesi zrn iz silikatnih kamnin in cestogradbenega bitumna	v debelini 20 mm
32 222	m <sup>2</sup>	"	25 mm
32 223	m <sup>2</sup>	"	30 mm
32 226	m <sup>2</sup>	Izdelava obrabne in zaporne plasti bitumenskega betona BB 4s iz zmesi zrn iz silikatnih kamnin in s polimeri modificiranega bitumna	v debelini 20 mm
32 227	m <sup>2</sup>	"	25 mm
32 228	m <sup>2</sup>	"	30 mm
32 231	m <sup>2</sup>	Izdelava obrabne in zaporne plasti bitumenskega betona BB 8k iz zmesi zrn iz karbonatnih kamnin in cestogradbenega bitumna	v debelini 20 mm
32 232	m <sup>2</sup>	"	25 mm
32 233	m <sup>2</sup>	"	30 mm
32 234	m <sup>2</sup>	"	40 mm
32 235	m <sup>2</sup>	Izdelava obrabne in zaporne plasti bitumenskega betona BB 8ks iz zmesi zrn peska iz karbonatnih kamnin in drobirja iz silikatnih kamnin in cestogradbenega bitumna	v debelini 20 mm
32 236	m <sup>2</sup>	"	25 mm
32 237	m <sup>2</sup>	"	30 mm
32 238	m <sup>2</sup>	"	40 mm
32 239	m <sup>2</sup>	"	45 mm
32 241	m <sup>2</sup>	Izdelava obrabne in zaporne plasti bitumenskega betona BB 8s iz zmesi zrn iz silikatnih kamnin in cestogradbenega bitumna	v debelini 20 mm
32 242	m <sup>2</sup>	"	25 mm
32 243	m <sup>2</sup>	"	30 mm
32 244	m <sup>2</sup>	"	40 mm
32 245	m <sup>2</sup>	"	45 mm
32 251	m <sup>2</sup>	Izdelava obrabne in zaporne plasti bitumenskega betona BB 8s iz zmesi zrn iz silikatnih kamnin in s polimeri modificiranega bitumna	v debelini 20 mm
32 252	m <sup>2</sup>	"	25 mm
32 253	m <sup>2</sup>	"	30 mm
32 254	m <sup>2</sup>	"	40 mm

32 261	m <sup>2</sup>	Izdelava obrabne in zaporne plasti bitumenskega betona BB 11k iz zmesi zrn iz karbonatnih kamnin in cestogradbenega bitumna	v debelini	30 mm
32 262	m <sup>2</sup>	"	"	35 mm
32 263	m <sup>2</sup>	"	"	40 mm
32 264	m <sup>2</sup>	"	"	45 mm
32 265	m <sup>2</sup>	"	"	50 mm
32 271	m <sup>2</sup>	Izdelava obrabne in zaporne plasti bitumenskega betona BB 11ks iz zmesi zrn peska iz karbonatnih kamnin in drobirja iz silikatnih kamnin in cestogradbenega bitumna	v debelini	30 mm
32 272	m <sup>2</sup>	"	"	35 mm
32 273	m <sup>2</sup>	"	"	40 mm
32 274	m <sup>2</sup>	"	"	45 mm
32 275	m <sup>2</sup>	"	"	50 mm
32 281	m <sup>2</sup>	Izdelava obrabne in zaporne plasti bitumenskega betona BB 11s iz zmesi zrn iz silikatnih kamnin in cestogradbenega bitumna	v debelini	30 mm
32 282	m <sup>2</sup>	"	"	35 mm
32 283	m <sup>2</sup>	"	"	40 mm
32 284	m <sup>2</sup>	"	"	45 mm
32 285	m <sup>2</sup>	"	"	50 mm
32 291	m <sup>2</sup>	Izdelava obrabne in zaporne plasti bitumenskega betona BB 11s iz zmesi zrn iz silikatnih kamnin in s polimeri modificiranega bitumna	v debelini	30 mm
32 292	m <sup>2</sup>	"	"	35 mm
32 293	m <sup>2</sup>	"	"	40 mm
32 294	m <sup>2</sup>	"	"	45 mm
32 295	m <sup>2</sup>	"	"	50 mm