



TSC 06.413: 2003

VEZANE ASFALTNE OBRABNE PLASTI DRENAŽNI ASFALTI

Uporaba: ni obvezna

Pripravil:

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 obrabna plast, drenažna asfaltna plast, pora, votlina, vodoprepustnost, akvaplaning

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

| | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | Predmet tehnične specifikacije | 4 |
| 2 | Referenčna dokumentacija | 4 |
| 3 | Pomen izrazov | 5 |
| 4 | Vrste asfaltnih zmesi in pogoji uporabe | 6 |
| 5 | Osnovni materiali | 8 |
| | 5.1 Vrste materialov | 8 |
| | 5.1.1 Zmesi kamnitih zrn | 8 |
| | 5.1.2 Bitumenska veziva | 8 |
| | 5.1.3 Dodatki | 8 |
| | 5.2 Kakovost materialov | 8 |
| | 5.2.1 Zmes kamnitih zrn | 8 |
| | 5.2.2 Bitumensko vezivo | 10 |
| | 5.2.3 Stabilizirajoči dodatki | 12 |
| 6 | Način izvedbe | 12 |
| | 6.1 Pridobivanje zmesi kamnitih zrn in veziva | 12 |
| | 6.2 Deponiranje zmesi kamnitih zrn in veziva | 12 |
| | 6.3 Priprava planuma podlage | 12 |
| | 6.4 Proizvodnja asfaltne zmesi | 13 |
| | 6.5 Navoz asfaltne zmesi | 13 |
| | 6.6 Vgrajevanje asfaltne zmesi | 14 |
| 7 | Kakovost izvedbe | 15 |
| | 7.1 Tehnološki elaborat | 15 |
| | 7.1.1 Predhodna sestava asfaltne zmesi | 15 |
| | 7.1.2 Opis tehnoloških procesov pri izvedbi del | 16 |
| | 7.1.3 Podatki o mehanizaciji | 16 |
| | 7.1.4 Program za ugotavljanje skladnosti preskušanj | 16 |
| | 7.1.5 Shema organizacije gradbišča in ureditev prometa | 16 |
| | 7.1.6 Podatki o delovnem osebju in odgovornih delavcih na projektu | 16 |
| | 7.2 Lastnosti drenažne asfaltne zmesi in plasti | 16 |
| | 7.3 Dokazna proizvodnja in vgrajevanje | 16 |
| | 7.4 Redna proizvodnja in vgrajevanje | 17 |
| | 7.5 Izvedena sestava | 18 |
| | 7.6 Ravnost, višina, nagib | 18 |
| | 7.7 Debelina plasti | 18 |
| | 7.8 Tekstura in struktura plasti | 18 |
| 8 | Preverjanje kakovosti izvedbe | 18 |
| | 8.1 Notranji kontrolni preskusi | 19 |
| | 8.1.1 Preskusi vhodnih materialov | 19 |
| | 8.1.2 Preskusi proizvedene asfaltne zmesi | 19 |
| | 8.1.3 Preskusi vgrajene asfaltne zmesi | 19 |
| | 8.2 Zunanji kontrolni preskusi | 20 |
| | 8.2.1 Preskusi vhodnih materialov | 20 |
| | 8.2.2 Preskusi proizvedene asfaltne zmesi | 20 |
| | 8.2.3 Preskusi vgrajene asfaltne zmesi | 21 |

| | | |
|----------|---|-----------|
| 8.3 | Ocena kakovosti | 21 |
| 9 | Merjenje in prevzem del | 21 |
| 9.1 | Splošno | 21 |
| 9.2 | Prevzem del | 21 |
| 9.3 | Obračun del | 21 |
| 9.3.1 | Splošno | 21 |
| 9.3.2 | Odbitki zaradi neustrezne kakovosti | 22 |

1 Predmet tehnične specifikacije

Tehnična specifikacija za ceste TSC 06.413 Vezane asfaltne obrabne plasti - Drenažni asfalti (DA) določa tehnične pogoje in postopek priprave ter izvedbe drenažnega asfalta, ki je namenjen za vezane asfaltne obrabne plasti, v enem ali dveh slojih, za vse skupine prometnih obremenitev.

Drenažni asfalti so zmesi, ki se praviloma uporabljajo za obrabne plasti voziških konstrukcij za hitro odvajanje (dreniranje) vode z vozišča in za zmanjšanje hrupa, predvsem na cestah z večjo hitrostjo vožnje in na voziščih z minimalnimi nagibi. Podlaga takih drenažnih plasti mora biti zaprta.

Postopek priprave drenažnih asfaltov zajema izbiro ustreznih vhodnih materialov in pripravo predhodne sestave asfaltne zmesi, postopek izvedbe pa zajema proizvodnjo na asfaltnem obratu, transport in vgrajevanje ter preveritev kakovosti del.

V tehnični specifikaciji TSC 06.413 je poleg podrobno opredeljenih zahtev za kakovost osnovnih materialov za proizvodnjo drenažnih asfaltov in za preverjanje skladnosti izvedenih del določen tudi postopek potrebnih preskusov ter pogojev za prevzem vgrajenih plasti drenažnih asfaltov.

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 za ceste TSC 06.413 je zasnovana na naslednji referenčni dokumentaciji:

BS 4987: 1993 Porous Asphalt Mixture Specification, Part 1, Group 8

DIN 1996/7, Abschnitt 6, Bestimmung der Raumdichte (Ausmessverfahren)

DIN 52096 Mineralstoffe, Prüfung, Versteifende Wirkung von Füllern

Finnish Asphalt Specifications, Porous Asphalt, 1995

Merkblatt für den Bau offenerporiger Asphaltdeckschichten, FGSV, Köln, 1998

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

Prüfung – ALP A – StB, Teil 2: des Bindemittelablaufs, FGSV, Köln, 1999

RVS 8.06.28 Technische Vertragsbedingungen, Deckenarbeiten, Bituminöse Decken, Lärmindernde Drainasphalte

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 12390: 2002 Compressive strength of test specimens

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 Prevzemanje gradbenih proizvodov pri gradnji javnih cest v RS

TSC 06.610 Lastnosti vozniških površin, Ravnost

TSC 06.711 Meritev gostote in vlage, Postopek z izotopskim merilnikom

TSC 06.730 Predhodna sestava asfaltnih zmesi

UK Specification for Highway Works Clause 938 (1998) and HD27 (1994), Porous Asphalt Surface Course

V tehnično specifikacijo TSC 06.413 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 velja zadnja izdaja referenčne publikacije.

3 Pomen izrazov

V tej tehnični specifikaciji uporabljeni strokovni izrazi imajo naslednji pomen:

Akvaplaning (aquaplaning, Aquaplaning) je ločitev kotalečega ali drsečega kolesa vozila od mokrega vozišča zaradi vodnega klina, ki prekine oprijem (stik) med kolesom in voziščem.

Asfalt (asphalt, Asphalt) je v naravi nastala ali tehnično proizvedena (tj. naravna ali umetna) zmes bitumenskega veziva in zmesi kamnitih zrn ter morebitnih potrebnih dodatkov za zagotovitev uporabnosti pri graditvi cest.

Asfaltna obrabna plast (asphalt wearing course, Asphaltverschleisschicht) je vrhnja plast voziščne konstrukcije iz zmesi kamnitih zrn določene sestave (polnilo, pesek, drobir, prod) in bitumenskega veziva.

Asfaltna zmes (asphalt mix/mixture, Asphaltmischgut) je zmes kamnitih zrn polnila, peska, drobirja in/ali proda in 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.

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

Čista frakcija (razred kamnitih zrn) (particle size fraction, Kornklasse) pomeni zmes zrn vseh velikosti med spodnjo (d) in zgornjo mejno vrednostjo (D), s katerima je označena.

Drenažna asfaltna plast (drainage layer, Asphaltdränschicht) je plast iz asfaltne zmesi z veliko vsebnostjo votlin, v kateri so makrovotline med seboj povezane; namenjena je za odvajanje vode, za preprečitev akvaplaninga in za zmanjševanje hrupa kotalečih koles (pnevmatik) vozil.

Dop (dodatek) (additive, Zusatzmittel) je kemijski dodatek, ki je po potrebi dodan (npr. asfaltni zmesi) za izboljšanje določene lastnosti (npr. obvitosti zrn z bitumnom).

Hrup (noise, Lärm) so močni, med seboj pomešani neskladni glasovi, navadno različnega izvora.

Inštitucija (third party, unabhängige Prüfstelle) je strokovna organizacija, ki pri gradnji objekta kot tretja stranka izvaja predpisane naloge v zvezi s potrjevanjem skladnosti in prevzemanjem gradbenih proizvodov.

Kamena moka (rockpowder, Gesteinsmehl) je fino zmleta naravna ali umetna kamnina na velikosti zrn do 0,09 mm z največ 35 m.-% nadmernih zrn velikosti do 0,71 mm, ki ne vsebuje organskih in nabreklih sestavin v škodljivih količinah.

Kamniti material (mineral material, Gesteinsmaterial) je nevezljiv material iz kamnitih zrn, katerih mehanske, kemijske in mineraloške lastnosti se pod vplivom delovanja vode, zraka in/ali temperaturnih sprememb s časom ne menjajo oziroma se menjajo v mejah, ki še označujejo mehansko obstojnost materiala; kamniti materiali so lahko iz naravne ali umetne kamnine.

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.

Obrabna plast za zmanjšanje hrupa (noise reduction wearing course, Lärmindernde Deckschicht) je asfaltna plast, ki s sestavo in teksturo površine plasti zmanjša hrup kotalečih koles vozil.

Planum (formation, Planum) pomeni površino z določenimi predpisanimi značilnostmi kakovosti (višina, ravnost, zgoščenost, nosilnost).

Podlaga (substrate, Unterlage) je območje pod plastjo ali slojem, ki ga gradimo.

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

Polnilo (filler aggregate, Füller) je zmes kamnitih zrn, katere pretežni del gre skozi sito 0,063 mm, v celoti pa skozi sito 0,09 mm, in je lahko dodana gradbenemu materialu za doseganje določenih lastnosti.

Pora (pore/void, Pore) je zaprt prostor v trdnem materialu, napolnjen z zrakom.

Silikatna kamnina (silicate rock, Silikatgestein) je kamnina, ki sestoji pretežno ali izključno iz silikatnih mineralov in/ali kremenca.

Stabilizirajoči dodatek (stabilizing additive, stabilisierender Zusatz) je dodatek za povečanje obstojnosti materiala (npr. za zmanjšanje razmešanja pri proizvodnji asfaltnih zmesi, transportu, vgrajevanju in zgoščevanju).

Ugotavljanje skladnosti (conformity assessment, Konformitätsfeststellung) so dejavnosti proizvajalca oziroma izvajalca del in inštitucije, s katerimi se neposredno ali posredno ugotavlja, ali so izpolnjene zahteve ustrezne tehnične specifikacije.

Vodoprepustnost (water permeability, Wasserdurchlässigkeit) je lastnost površine ali plasti, da zaradi med seboj povezanih (odprtih) votlin prepušča vodo.

Votline (voids/cavities, Hohlräume) imenujemo prostore v materialu, zapolnjene z zrakom ali tekočino, ki so dostopni od zunaj in v katere lahko prodre voda.

Votline v zmesi zrn (voids in mineral aggregate, Hohlräume in Mineralstoffge-

misch) imenujemo prostorski delež praznih prostorov med zrn v zmesi v odnosu na celotno prostornino (V.-%).

Vsebnost veziva (binder content, Bindemittelgehalt) je količina topnega in netopnega bitumenskega veziva v asfaltni zmesi v m.-% v odnosu na celotni vzorec (brez vode).

Vsebnost votlin (void content, Hohlraumgehalt) je razmerje med prostornino votlin in celotno prostornino snovi (V.-%).

Zmes kamnitih zrn / mineralni agregat (mineral aggregate, Gesteinskörnung/ Mineralstoffgemisch) je zrnati kamniti material, ki se uporablja pri gradnji; zmesi kamnitih zrn so lahko naravne, umetne ali reciklirane, sestavljene pa iz enega ali več razredov zrn ali frakcij.

Zrnavost (grading, Kornzusammensetzung) pomeni porazdelitev velikosti zrn, izraženo z masnimi odstotki presejkov skozi določen stavek sit.

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

Za drenažne asfalte (DA) se glede na velikost zrn v asfaltni zmesi ter glede na sestavo in vrsto uporabljene zmesi zrn uporabljajo asfaltni zmesi naslednjih zrnavosti:

- drenažni asfalt DA 8s
- drenažni asfalt DA 8ks
- drenažni asfalt DA 11s
- drenažni asfalt DA 11ks
- drenažni asfalt DA 16k

Asfaltni zmesi brez dodatne oznake ("s" ali "ks") imajo v sestavi praviloma zmes kamnitih zrn karbonatnega porekla, asfaltni zmesi z oznako "s" imajo v sestavi zmes silikatnih zrn iz kamnin eruptivnega porekla, asfaltni zmesi z oznako "ks" pa imajo v sestavi zmes karbonat-

nih zrn iz kamnin sedimentnega porekla in zmes silikatnih zrn iz kamnin eruptivnega porekla.

Uporaba posameznih vrst zmesi drenažnih asfaltov za obrabne plasti je opredeljena za posamezne skupine prometnih obremenitev v razpredelnici 1 in za posamezne skupine gostote prometa v razpredelnici 2.

Če se zahteve iz razpredelnice 1 in 2 za izbiro asfaltne zmesi med seboj razlikujejo, je potrebno upoštevati večjo zahtevo.

Tehnološko pogojene debeline plasti drenažnih asfaltov so navedene v razpredelnici 3.

Razpredelnica 1: Področja uporabe zmesi drenažnih asfaltov za obrabne plasti v odvisnosti od prometne obremenitve

| Skupina prometne obremenitve | Vrsta asfaltne zmesi | | | | |
|------------------------------|----------------------|-------|---------|--------|--------|
| | DA 8ks | DA 8s | DA 11ks | DA 11s | DA 16k |
| - izredno težka (IT) | - | - | - | + | - |
| - zelo težka (ZT) | - | - | - | + | - |
| - težka (T) | - | + | - | + | - |
| - srednja (S) | - | + | - | + | - |
| - lahka (L) | + | - | + | - | - |
| - zelo lahka (ZL) | + | - | + | - | +* |

* podlage na športnih igriščih

Razpredelnica 2: Področja uporabe asfaltne zmesi drenažnih asfaltov za obrabne plasti v odvisnosti od gostote prometa

| Skupina gostote prometa | Povprečni letni dnevni promet | Vrsta asfaltne zmesi | | | | |
|-------------------------|-------------------------------|----------------------|-------|---------|--------|--------|
| | | DA 8ks | DA 8s | DA 11ks | DA 11s | DA 16k |
| izredno velika | nad 20000 | - | - | - | + | - |
| zelo velika | 10000 - 20000 | - | - | - | + | - |
| velika | 5000 - 10000 | - | + | - | + | - |
| srednje velika | 2000 - 5000 | + | + | + | + | - |
| majhna | 1000 - 2000 | + | + | + | + | - |
| zelo majhna | do 1000 | + | - | + | - | +* |

* podlage na športnih igriščih

Razpredelnica 3: Tehnološko pogojene debeline drenažnih asfaltov (mejne vrednosti)

| Mejne vrednosti debeline plasti | Enota mere | Vrsta asfaltne zmesi | | | | |
|---------------------------------|------------|----------------------|-------|---------|--------|--------|
| | | DA 8ks | DA 8s | DA 11ks | DA 11s | DA 16k |
| - najmanj | mm | 30 | 30 | 30 | 35 | 45 |
| - največ | mm | 45 | 45 | 45 | 50 | 60 |

5 Osnovni materiali

5.1 Vrste materialov

Za drenažne asfalte (DA) so potrebni naslednji materiali:

- zmesi kamnitih zrn,
- bitumenska veziva,
- po potrebi posebni dodatki (npr. dopi, stabilizirajoči dodatki).

5.1.1 Zmesi kamnitih zrn

Za zmesi drenažnih asfaltov se lahko uporabljajo zmesi drobljenih silikatnih (s) in/ali karbonatnih (k) zrn iz kamenin eruptivnega in/ali sedimentnega porekla.

5.1.2 Bitumenska veziva

Za zmesi drenažnih asfaltov se lahko uporabljajo polimerni bitumni oziroma zmesi cestogradbenega bitumna in dodatkov (polimeri), ki izboljšajo lastnosti cestogradbenega bitumna.

5.1.3 Dodatki

5.1.3.1 Stabilizirajoči dodatki

Za zmesi drenažnih asfaltov se lahko uporabljajo stabilizirajoči dodatki, ki so praviloma anorganskega izvora in v obliki vlaken, granul ali v prahu.

5.1.3.2 Drugačni dodatki

Lahko se uporabijo tudi drugačni dodatki (npr. dopi), ki so potrebni za izboljšanje določenih lastnosti zmesi drenažnih asfaltov.

5.2 Kakovost materialov

5.2.1 Zmes kamnitih zrn

Zmes kamnitih zrn za zmesi drenažnih asfaltov mora biti sestavljena iz zrn

- kamene moke,
- peska in
- drobirja.

Zmes kamnitih zrn mora ustrezati zahtevam v SIST EN 13043..

5.2.1.1 Kamena moka

Za zmesi drenažnih asfaltov za prometne površine, obremenjene s srednjo ali težjo prometno obremenitvijo, je kot tujo moko karbonatnega porekla 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 tudi karbonatno kameno moko kakovosti II.

Povratne kamene moke, pridobljene z odpraševanjem v postopku proizvodnje asfaltnih zmesi, ni dovoljeno uporabiti, če je pridobljena z odpraševanjem zmesi silikatnih kamnitih zrn pretežno eruptivnega porekla.

Kakovost zmesi zrn kamene moke mora ustrezati zahtevam v razpredelnici 4.

Razpredelnica 4: Zahteve za sestavo in lastnosti zmesi zrn kamene moke

| Lastnosti kamene moke | | Kakovostni razred | | Postopek za preskus |
|---|-------------------------------|--|--|---------------------|
| | | I | II | |
| | | presejek (m. - %) | | |
| - zrnavost (dolžina stranice kvadratne odprtine sita v 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 suhozbitem stanju po Rigdenu (V.- %) | | V _{28/36} | | SIST EN 1097-4 |
| - indeks otrditve bitumna | | 1,80 do 2,40 | | DIN 52096 |

5.2.1.2 Pesek

Pesek za zmesi drenažnih asfaltov mora biti iz drobljenih zrn.

Fini drobljeni pesek je dovoljeno uporabiti v asfaltnih zmesih drenažnih asfaltov za ceste vseh skupin prometnih obremenitev, grobi drobljeni pesek pa je dovoljeno uporabiti samo za ceste z lahko in zelo lahko prometno obremenitvijo.

Zahteve za sestavo in lastnosti zmesi zrn peska so navedene v razpredelnici 5.

5.2.1.3 Drobir

Drobir za zmesi drenažnih asfaltov mora biti iz osnovnih frakcij in/ali medfrakcij, ki ustrezajo pogojem za sestavo zmesi zrn, navedenim v razpredelnici 6 in zahtevam za mehanske lastnosti zmesi zrn, navedenim v SIST 13043 in v razpredelnici 7.

V primeru, da zahtevana stopnja obvitosti površine zrn z bitumnom B 100/150 ni zagotovljena, je potrebno uporabiti ustrezen dodatek za izboljšanje obvitosti.

Razpredelnica 5: Kakovostne zahteve za sestavo in lastnosti zmesi zrn peska

| Lastnosti zmesi zrn peska | | Drobljeni pesek | | Postopek za preskus |
|--|---------------------------------------|---|--|-------------------------------|
| | | fini 0/2 mm | grobi 0/4 mm | |
| | | presejek (m. - %) | | |
| - zrnavost (dolžina stranice kvadratne odprtine sita v mm) | 0,063* 0,25 0,71 2 4 8 | 0 do 15 20 do 35 45 do 80 90 do 100 100 | 0 do 10** 12 do 25 33 do 70 65 do 100 90 do 100 100 | SIST EN 933-1 |
| - modul zrnivosti - ekvivalent peska (%) - delež organskih primesi | | 1,70 do 2,55 SE ₆₀ - | 1,95 do 3,00 | SIST EN 933-8 SIST EN 1744 |

* Za drobljeni pesek, pridobljen z drobljenjem kamnine eruptivnega porekla, je največja dovoljena vrednost presejka 5 m.-%

** Za karbonatni pesek je dovoljen tudi večji delež delcev pod 0,063 mm, če je pri tem zagotovljena pogojena vrednost ekvivalenta peska, vendar le do vrednosti 15 m.-%.

Razpredelnica 6: Zahteve za sestavo zmesi zrn drobirja

| Dolžina stranice kvadratne odprtine sita (mm) | Osnovni frakciji | | Medfrakcije | | | Postopek za preskus |
|---|-------------------|--------|-------------|--------|---------|---------------------|
| | 4/8mm | 8/16mm | 2/4mm | 8/11mm | 11/16mm | |
| | presejek (m. - %) | | | | | |
| 0,063 | ≤1 | ≤1 | ≤3 | ≤1 | ≤1 | SIST EN 933-1 |
| 0,71 | - | - | ≤5 | - | - | |
| 2 | ≤5 | - | ≤15 | - | - | |
| 4 | ≤15 | ≤5 | ≥90 | ≤5 | - | |
| 8 | ≥90 | ≤15 | 100 | ≤15 | ≤5 | |
| 11,2 | 100 | - | | ≥90 | ≤15 | |
| 16 | | ≥90 | | 100 | ≥90 | |
| 22,4 | | 100 | | | 100 | |

5.2.1.4 Skupna zrnavost

Za zmesi drenažnih asfaltov mora biti skupna zrnavost presejkov zmesi zrn v območjih, ki so predpisana in opredeljena v razpredelnici 8 in na slikah za

- drenažni asfalt DA 8s in DA 8ks (slika 1),
- drenažni asfalt DA 11s in DA11ks (slika 2),
- drenažni asfalt DA 16k (slika 3).

5.2.2 Bitumensko vezivo

Lastnosti cestogradbenih in polimernih bitumnov oziroma zmesi cestogradbenega bitumna in dodatkov (polimeri) morajo ustrezati zahtevam standarda SIST EN 12591 in SIST EN 14023.

Za drenažne asfalte (DA) se praviloma uporabljajo polimerni bitumni oziroma zmesi cestogradbenega bitumna z polimeri. Z odobritvijo nadzornega organa se lahko uporabi

tudi cestogradbeni bitumen vrste B 160/220, vendar le za obrabne plasti na cestah z lahko in zelo lahko prometno obremenitvijo.

Pri izbiri veziva je potrebno upoštevati klimatske in mikroklimatske razmere, mesto vgraditve (vzponi, padci, pasovi za počasni promet idr.), odpornost veziva na termične obremenitve v procesu proizvodnje, transporta in vgrajevanja ter oddaljenost gradbišča od asfaltne obrata.

Razpredelnica 7: Zahteve za mehanske lastnosti zmesi zrn drobirja

| Lastnosti kamnitih zrn drobirja | Enota mere | Zahtevana vrednost glede na prometno obremenitev | | Postopek za preskus |
|---|-------------------|--|----------------------|---------------------|
| | | IT, ZT, T, S | L, ZL | |
| - tlačna trdnost kamnine zrn | MN/m ² | CS ₁₆₀ | CS ₁₄₀ | SIST EN 12390 |
| - odpornost zrn proti drobljenju po postopku Los Angeles na frakciji, ki v pretežni meri sestavlja kamnito zmes | m. - % | LA ₁₅ * | LA ₂₅ ** | SIST EN 1097-2 |
| - odpornost zrn proti poliranju "PSV" | | PSV ₅₀ * | PSV ₄₄ ** | SIST EN 1097-8 |
| - obvitost skupne površine zrn z bitumnom B 100/150, najmanj | % | 100/90 | | |
| - odpornost proti zmrzovanju (preskus z natrijevim sulfatom), izguba mase po petih ciklih | m. - % | NS ₅ *** | | SIST EN 1367-2 |
| - vpijanje vode na frakciji 4/8 mm | m. - % | WA ₂₄ 1,6 | | SIST EN 1097-6 |
| - modul oblike zrn | m. - % | SI ₁₅ | | SIST EN 933-4 |

Kategorije so navedene skladno z zahtevami v SIST EN 13043:

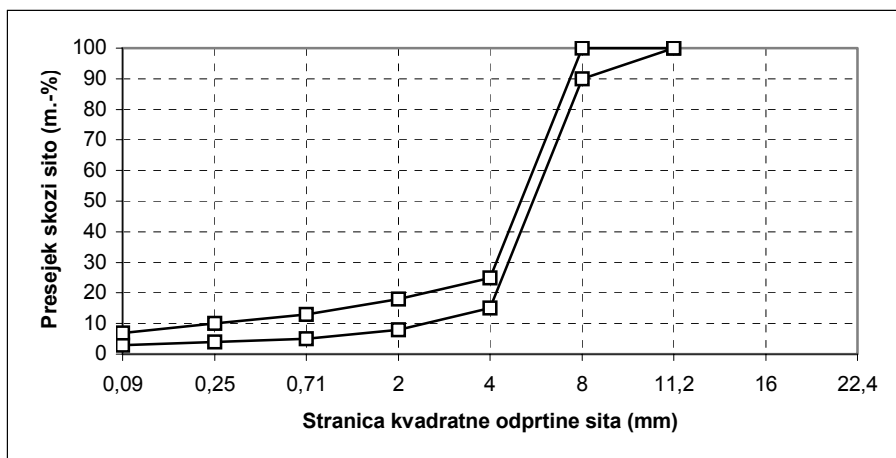
* za silikatne kamenine

** za karbonatne kamnine za srednjo prometno obremenitev, LA₃₀ in PSV₄₄ za lahko in zelo lahko prometno obremenitev

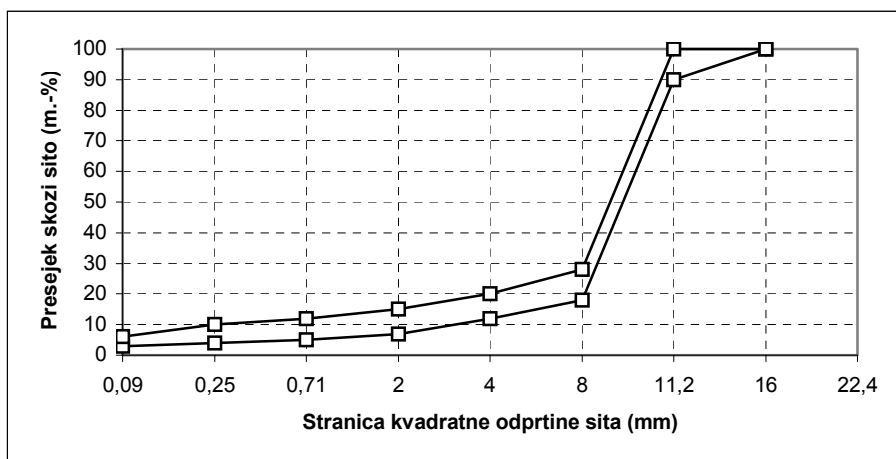
*** za silikatne kamnine največ NS₃

Razpredelnica 8: Območja presejkov zmesi kamnitih zrn za zmesi drenažnih asfaltov

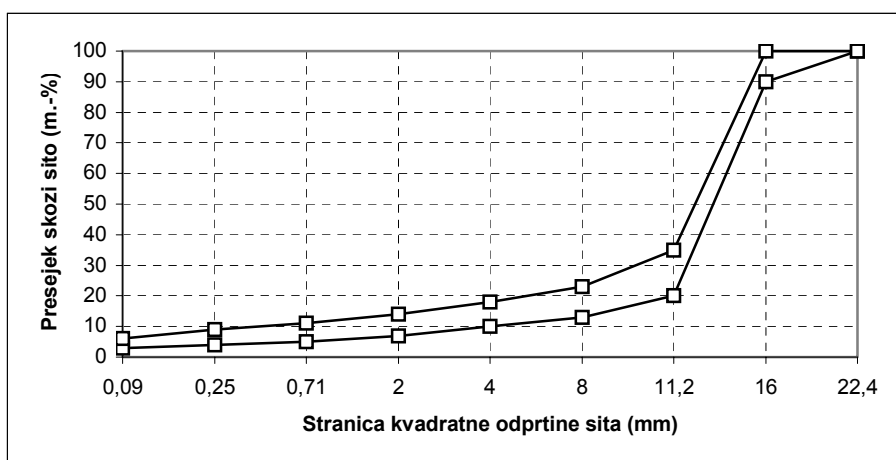
| Dolžina stranice kvadratne odprtine sita (mm) | Vrsta asfaltne zmesi | | | |
|---|----------------------------|-----------------|-----------|---------------------|
| | DA 8s, DA 8ks | DA 11s, DA 11ks | DA 16k | Postopek za preskus |
| | območje presejkov (m. - %) | | | |
| 0,09 | 3 do 7 | 3 do 6 | 3 do 6 | SIST EN 933-1 |
| 0,25 | 4 do 10 | 4 do 10 | 4 do 9 | |
| 0,71 | 5 do 13 | 5 do 12 | 5 do 11 | |
| 2 | 8 do 18 | 7 do 15 | 7 do 14 | |
| 4 | 14 do 25 | 12 do 20 | 10 do 18 | |
| 8 | 90 do 100 | 18 do 28 | 13 do 23 | |
| 11,2 | 100 | 90 do 100 | 20 do 35 | |
| 16 | - | 100 | 90 do 100 | |
| 22,4 | - | - | 100 | |



Slika 1: Mejni krivulji zmesi kamnitih zrn za DA 8s in DA 8ks



Slika 2: Mejni krivulji zmesi kamnitih zrn za DA 11s in DA 11ks



Slika 3: Mejni krivulji zmesi kamnitih zrn za DA 16 k

Izvajalec mora pravočasno pred pričetkom del preskrbeti ustrezna dokazila o kakovosti veziva, ki ga bo uporabil. Za dodatke je treba predložiti tehnične pogoje proizvajalca.

Uporaba vrste bitumna v odvisnosti od skupine prometne obremenitve je določena v razpredelnici 9.

Razpredelnica 9: Uporaba vrste bitumna v odvisnosti od skupine prometne obremenitve za zmesi drenažnih asfaltov

| Skupina prometne obremenitve | Vrsta veziva | | |
|------------------------------|--------------|---------|--------|
| | BIT 160/220 | PmB III | PmB IV |
| - izredno težka (IT) | - | + | - |
| - zelo težka (ZT) | - | + | + |
| - težka (T) | - | + | + |
| - srednja (S) | - | + | + |
| - lahka (L) | +* | - | + |
| - zelo lahka (ZL) | +* | - | - |

* Dovoljeno v ostrejših podnebnih pogojih.

5.2.3 Stabilizirajoči dodatki

Stabilizirajoči dodatki preprečujejo odtekanje veziva s površine kamnitih zrn v zmesi drenažnega asfalta pri proizvodnji, transportu, vgrajevanju in zgoščanju.

Količina stabilizirajočega sredstva v zmesi drenažnega asfalta je odvisna od učinkovitosti. Najmanjša količina je 0,5 m.-% asfaltne zmesi.

6 Način izvedbe

6.1 Pridobivanje zmesi kamnitih zrn in veziva

Izvajalec mora izvor zmesi kamnitih zrn in veziva za drenažne asfalte 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 veziva

Če izvajalec del pred vgrajevanjem zmesi drenažnega asfalta začasno deponira zmesi kamnitih zrn, mora biti prostor za to predhodno primerno pripravljen. Zmes drobljenih zrn mora biti skladiščena po frakcijah, tako da ne more priti do medsebojnega mešanja.

Prostor za deponiranje zmesi kamnitih zrn mora biti praviloma zaščiten pred padavinami.

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

Skladiščenje bitumna mora biti v cisternah, ki so opremljene z napravami za posredno segrevanje in s termometrom. Najvišja dovoljena temperatura cestogradbenega bitumna v cisterni sme znašati

- za B 160/220 130°C do največ 160°C.

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

6.3 Priprava planuma podlage

Planum podlage za plast drenažnega asfalta mora biti praviloma pripravljen po določilih TSC 06.411.

Kot podlago za obrabno plast iz zmesi drenažnega asfalta je treba uporabiti podlago, ki mora biti pripravljena tako, da znaša odstopanje pod 4 m dolgo merilno letvijo v poljubni smeri največ 6 mm. Postopek meritve ravnosti je opredeljen v TSC 06.610.

Če so ugotovljena večja odstopanja in/ali so zaznane druge pomanjkljivosti, je potrebno takšne pomanjkljivosti odpraviti pred nadgradnjo z obrabno plastjo drenažnega asfalta.

Drenažni asfalti se vgrajujejo na vodoneprepustno ali zatesnjeno podlago, da se po njej odvaja voda, ki tako ne more škodljivo vplivati na spodnje plasti v voziščni konstrukciji oziroma cestnem telesu.

Količina pobrizga za zatesnitev podlage je odvisna od stanja podlage ter jo je treba prilagoditi vsakemu stanju posebej, tako da je površina pred pričetkom vgrajevanja zmesi drenažnega asfalta popolnoma prekrita z bitumnom.

Če je podložna plast vodotesna, jo je treba za doseg dobre zlepljenosti enakomerno pobrizgati s kationsko bitumensko emulzijo v količini 0,3 do 0,5 kg/m². Če je zmes drenažnega asfalta proizvedena z uporabo polimernega bitumna, je treba podlago pobrizgati z emulzijo polimernega bitumna.

Če je kot podlaga vodoprepustna plast, je površino te plasti potrebno zatesniti (tudi robove, da se prepreči zamakanje s strani). Orientacijska količina pobrizga je za

- bitumensko emulzijo 1,5 do 2,2 kg/m² in za
- polimerni bitumen 1,0 do 1,5 kg/m².

Po pobrizgu z bitumenskim vezivom je treba nanesti na podlago še neobvita ali minimalno obvita zrna drobirja frakcije 4/8 mm ali 8/11 mm v količini

- 5 do 8 kg/m² za drobir 4/8 mm ali
- 7 do 10 kg/m² za drobir 8/11 mm

in jih po potrebi z valjarji vtisniti. Količina posipa je le tolikšna, da se prepreči lepljenje veziva na asfaltni razdelilnik in pnevmatike kamionov. Pri pobrizgih nad 1,5 kg/m² je priporočena uporaba frakcije drobirja 8/11 mm. Višek posutega drobirja je treba odstraniti.

Pobriz podlage mora biti izvršen strojno in pravočasno, tako da je omogočena odhlapiitev vode oziroma sredstva za razredčenje bitumna pred pričetkom vgrajevanja asfaltne zmesi drenažnega asfalta.

Razpredelnica 10: Priporočene in mejne vrednosti temperature zmesi drenažnega asfalta pri proizvodnji v odvisnosti od vrste uporabljenega bitumna

| Vrsta bitumna | Priporočena temperatura °C | Najvišja temperatura °C |
|------------------|-------------------------------|----------------------------|
| B 160/220 PmB | 140 ± 10 po navodilih | 160 proizvajalca |

6.5 Navoz asfaltne zmesi

Na ustrezno pripravljen planum podlage, ki mora biti predhodno pobrizgan z bitumensko emulzijo in ne sme biti ne prašen niti vlažen, se

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

Površinski vodi, ki pronica skozi plast drenažnega asfalta, je potrebno preprečiti zastajanja na podložni plasti. Povsod tam, kjer je moteno odtekanje vode (menjava prečnega nagiba, območje objektov, prehod v obrabno zaporno plast, dolgi odseki z velikim vzdolžnim padcem), so potrebni na podlagi dodatni ukrepi za odvodnjavanje.

6.4 Proizvodnja asfaltne zmesi

Proizvodnja zmesi drenažnega asfalta mora biti strojna v ustreznem obratu za pripravo bitumeniziranih zmesi s šaržnim načinom dela, pri katerem morajo naprave za odmerjanje zagotoviti ustrezno količino sestavin v zmesi drenažnega asfalta po masi (tehtanje). Bitumen je dovoljeno odmerjati tudi po prostornini, pri čemer je potrebno upoštevati spremembo prostornine (in s tem prostorske mase) s temperaturo.

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

Zmes drenažnega asfalta za vezane obrabne plasti mora biti proizvedena po vročem postopku. Temperatura mešanja zmesi drenažnega asfalta je odvisna od vrste uporabljenega veziva. Priporočene in mejne vrednosti temperature zmesi drenažnega asfalta pri proizvodnji so navedene v razpredelnici 10.

lahko prične vgrajevati zmes drenažnega asfalta šele, ko to odobri nadzorni organ.

Za prevoz zmesi drenažnega asfalta je treba uporabiti ustrezna vozila - prekučnike, opremljene za zvrčanje nazaj (v finišer) in z ustrezno zaščito asfaltne zmesi pred padavinami, hlajenjem in prahom.

Notranjo površino (stranice in dno) kovinskih kesonov tovornih vozil je praviloma treba pred natovarjanjem asfaltne zmesi pobrizgati z ustreznim sredstvom za preprečevanje zlepljenja (na bazi mil, rastlinskih olj ali drugih netopil), pri čemer je potrebno paziti, da višek pobrizga odteče. Keson mora biti pri tem delno dvignjen in zadnja stranica kesona odprta. Stranice in dno kesona mora biti pred pobrizgom čisto, na njem ne sme biti starega sprijetega asfalta ali drugih nečistoč.

Število vozil za prevoz asfaltne zmesi na gradbišče mora biti prilagojeno pogojem enakomernega vgrajevanja glede na zmogljivost strojnih naprav za proizvodnjo in razdaljo prevoza.

6.6 Vgrajevanje asfaltne zmesi

Vgrajevanje zmesi drenažnega asfalta mora biti praviloma strojno s finišerjem, ki poleg razprostiranja vrši tudi delno zgoščanje asfaltne zmesi. Stopnja zgostitve, ki jo finišer (razdelilnik asfaltne zmesi) mora doseči, je najmanj 85% referenčne gostote laboratorijskega preskušanca. Izjemoma je dovoljeno ročno vgrajevanje, če zaradi omejenega prostora uporaba strojev ni mogoča. Hoja po nezgoščeni razgrnjeni zmesi drenažnega asfalta delavcem ni dovoljena. Ročno vgrajevanje mora odobriti nadzorni organ.

Asfaltno zmes je dovoljeno vgrajevati in zgoščati samo v ustreznih vremenskih razmerah, ko je temperatura zraka in podlage najmanj 10°C. Izjemoma je dovoljeno s soglasjem nadzornega organa izvajati dela na suhi in nezmrzni podlagi v nevetrovnem vremenu pri temperaturi 5°C, če je pri tem debelina asfaltne zmesi na zgornjem območju tehnološke debeline za dano zrnavost zmesi, določene v razpredelnici 3. Najnižja in optimalna temperatura asfaltne zmesi na mestu vgrajevanja sta glede na vrsto uporabljenega veziva za proizvodnjo opredeljeni v razpredelnici 11.

Pri ročnem vgrajevanju in zgoščanju mora biti najnižja temperatura asfaltne zmesi višja za 20 °C, v vetrovnem in hladnem vremenu mora biti najnižja temperatura asfaltne zmesi drenažnega asfalta višja za 10°C od zahtevane spodnje mejne vrednosti za določeno vrsto veziva.

Če dopuščajo pogoji dela, je treba vgrajevati zmes drenažnega asfalta naenkrat v vsej širini vozišča. Če se uporablja za vgraditev več finišerjev z zamikom, razlika v kakovosti vgrajene asfaltne zmesi na območju stika ne sme biti opazna. Priporočljivo je, da zamik dveh finišerjev ni daljši od 20 m, da se s tem doseže v stiku ustrezna zlepljenost vzporednih vgrajevanih pasov.

Pri vgrajevanju zmesi drenažnega asfalta morajo biti vzdolžni stiki glede na stike v podložni plasti zamaknjeni praviloma za 20 cm, najmanj pa za 10 cm, prečni (delovni) stiki pa najmanj za 50 cm.

Razpredelnica 11: Najnižja in optimalna temperatura zmesi drenažnega asfalta pri vgrajevanju

| Vrsta bitumna | Priporočena temperatura asfaltne zmesi pri vgradnji °C | Najnižja temperatura asfaltne zmesi za vgrajevalnim strojem °C |
|------------------|--|--|
| B 160/220 PmB | 130 ± 10 po navodilih | 110 proizvajalca |

Opomba: Temperatura, pri kateri mora biti zgoščanje povsem zaključeno, je 85°C.

Za izvedbo prečnih stikov (geometrijsko pravilne oblike) je priporočljivo uporabiti trdne lesene letve dimenzij debeline plasti, ki jih je treba pritrditi na podlago. Robove in zaključke je dovoljeno v neizogibnih primerih izvesti z žaganjem.

Vgrajevane pasove v vzdolžni smeri (vzdolžni stiki) je potrebno stikovati praviloma samo po vročem postopku. Če to ni mogoče, je potrebno stik predhodno vgrajenega pasu indirektno ogrevati.

Vsako prekinitve 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. Pred nadaljevanjem vgrajevanja je treba površine delovnega stika ogreti z gorilnikom s posrednim segrevanjem, nikakor pa ga ni dovoljeno premazati z vezivom (bitumenska emulzija), da se ne prekine pogojene vodoprepustnosti.

Za zgoščanje plasti asfaltne zmesi se lahko uporabljajo le valjarji s kovinskimi kolesi (tandemi). Uporaba valjarjev s pnevmatikami in kombiniranih valjarjev ni dovoljena. Izogibati se je tudi vibracijskemu zgoščevanju. Valjarji morajo imeti vgrajen sistem za močenje koles z vodo ali drugimi ustreznimi sredstvi za preprečitev lepljenja asfalta na kolesa. Uporaba naftnih derivatov za močenje koles ni dovoljena.

Izbrana vrsta valjarjev in način zgoščanja mora zagotoviti čimbolj enakomerno zahtevano gostoto oziroma zgoščenost zmesi drenažnega asfalta v vsej projektirani širini vozišča.

Zmes drenažnega asfalta je treba zgoščevati s statičnimi prehodi od roba proti sredini plasti in od nižjega proti višjemu robu plasti. Posamezni prehodi valjarjev se morajo vedno prekrivati za 15 do 20 cm. Vsakršno zadrževanje valjarjev na vgrajeni vroči plasti 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.

Meritve gostote vgrajene plasti drenažnega asfalta morajo biti izvedene po določilih TSC 06.711.

Na vgrajeno plast drenažnega asfalta je mogoče pripustitvi promet šele, ko se je asfaltna zmes v sredini plasti ohladila na manj kot 30 °C (praviloma preko noči). Nadzorni organ lahko določi tudi drugačne pogoje za pripustitev prometa.

Za prevzem vgrajene plasti drenažnega asfalta je treba upoštevati določila TSC 04.100.

7 Kakovost izvedbe

7.1 Tehnološki elaborat

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

- predhodno sestavo asfaltne zmesi za vezano obrabno plast DA,
- opis tehnoloških procesov pri izvedbi del,
- podatke o mehanizaciji,
- program povprečne pogostosti notranjih in zunanjih preskusov,
- shemo organizacije gradbišča in ureditev 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 drenažne asfaltne zmesi, ki jo namerava vgraditi v obrabno 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 drenažne asfaltne zmesi za obrabne plasti.

Priprava preskušancev po Marshallu mora biti z nabijalno energijo 2 x 50 udarcev pri temperaturi, ki je skladna z viskoznostjo bitumna v asfaltni zmesi 0.268 Pas.

Določevanje prostorninske mase preskušancev po Marshallu se določa geometrijsko. V ta namen je treba višino preskušanca izmeriti s kljunastim merilom na štirih med seboj enakomerno oddaljenih mestih na 0.1 mm natančno, pri čemer mora nasedati rama kljunastega merila v dolžini cca 10 mm na zgornjo oziroma spodnjo ploskev preskušanca. Tudi premer preskušanca je treba izmeriti na štirih med seboj enakomerno oddaljenih mestih na 0.1 mm natančno. Iz povprečnih vrednosti obeh merjenj je treba izračunati prostornino preskušanca po Marshallu.

V sklopu predhodne sestave je potrebno preveriti stopnjo odtokanja veziva s površine zrn kamnite zmesi.

Za ceste z zelo težko in izredno težko prometno obremenitvijo (pasovi za počasni promet) je potrebno v sklopu predhodne sestave drenažne asfaltne zmesi dodatno preveriti tudi odpornost zmesi proti tvorbi kolesnic po postopku, opredeljenem v SIST EN 12697-22. Zahtevana največja vrednost stopnje prirasta deformacije pri preskusu sme znašati največ 5 mm/h.

7.1.2 Opis tehnoloških procesov pri izvedbi del

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

7.1.3 Podatki o mehanizaciji

Izvajalec mora navesti osnovne podatke o strojih, transportnih sredstvih in opremi (vrsta, izvor, kapaciteta), ki jih bo uporabil na gradbišču.

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 za ugotavljanje skladnosti preskušanj

Izvajalec mora v tehnološkem elaboratu predložiti s strani nadzornega organa, izvajalca zunanje kontrole in naročnika potrjen program za ugotavljanje skladnosti preskušanj. Ta program notranjih kontrolnih preskušanj 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

Organizacija gradbišča in ureditev prometa, ki mora biti predložena v tehnološkem elaboratu, mora zagotavljati nemoteno izvedbo del po terminskem planu in ustrezno odvijanje pro-

meta. V primeru, ko je za ustrezno izvedbo del potrebno zagotoviti delno ali popolno zaporo za promet, je potrebno predložiti ustrezna dovoljenja upravnega organa za zaporo.

7.1.6 Podatki o delovnem osebju in odgovornih delavcih na projektu

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

7.2 Lastnosti drenažne asfaltne zmesi in plasti

Zahtevane in priporočene lastnosti za drenažne asfaltne zmesi za obrabne plasti oziroma lastnosti preskušancev so navedene v razpredelnici 12, splošni pogoji pa opredeljeni v SIST EN 13108-7.

Pri uporabi polimernega bitumna se lahko zmehčišče ekstrahirane bitumna po PK spremeni za največ 10 °C glede na vrednost zmehčišča dobavljenega veziva.

Delež bitumna v asfaltni zmesi sme pri proizvodnji zanihati za največ ± 0,5 m.-% od vrednosti v predhodni sestavi.

Vsebnost vseh votlin v preskušancu po Marshallu in v izvrtanem jedru ali izseku na vozišču sme biti manjša za 1 V.-% (skrajna spodnja mejna vrednost) ali večja za 2 V.-% (skrajna zgornja mejna vrednost).

Zgoščenost vgrajene drenažne plasti, določena glede na gostoto preskušanca po Marshallu, ne sme biti manjša od zahtevane mejne vrednosti za več kot 3% (skrajna mejna vrednost).

7.3 Dokazna proizvodnja in vgrajevanje

Izvajalec mora v skladu s TSC 04.100 dokazati ustreznost predhodne (laboratorijske) sestave asfaltne zmesi v proizvodnji na ustreznem asfaltnem obratu, prevoza na gradbišče in vgrajevanja drenažnega asfalta ter izpolnjevanje ostalih navedb iz tehnološkega elaborata, ko mu je to odobril nadzorni organ.

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

Razpredelnica 12: Zahtevane lastnosti proizvedene in vgrajene zmesi drenažnega asfalta

| Lastnosti | Enota mere | Prometna obremenitev | | |
|---|------------|----------------------|----------|-----------------|
| | | težka in večja | srednja | lahka in manjša |
| Proizvedena asfaltna zmes | | | | |
| - vsebnost votlin po Marshallu* | V.-% | 20 do 27 | 18 do 24 | 16 do 22 |
| - delež stabilizatorja | m. - % | | ≥0,5 | |
| - priporočen minimalni delež bitumna v predhodni sestavi asfaltne zmesi | m. - % | | ≥5,0 | |
| - za sistem DA 8 | | | ≥4,5 | |
| - za sistem DA 11 | | | ≥4,0 | |
| - za sistem DA 16 | | | | |
| - priporočena zapolnjenost votlin v zmesi kamnitih zrn z bitumnom | % | 20 do 35 | 27 do 40 | 30 do 45 |
| Vgrajena asfaltna zmes - jedro ali izsek | | | | |
| - vsebnost vseh votlin | V.-% | ≥ 19 | ≥ 17 | ≥ 15 |
| - zgoščenost | % | ≥ 97 | ≥ 97 | ≥ 97 |

* prostorska masa preskušancev po Marshallu se določa geometrijsko

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

- ugotoviti ustreznost deponij in asfaltne obrata za proizvodnjo drenažne asfaltne zmesi za obrabno plast ter ugotoviti ustreznost načina prevoza in opreme za vgrajevanje, vse v smislu zahtev po teh tehničnih specifikacijah,
- odvzeti na mestu vgrajevanja dva vzorca proizvedene vroče asfaltne zmesi za popolno preskušanje,
- odvzeti po dve jedri iz vgrajene plasti na mestu odvzema vzorcev asfaltne zmesi,
- umeriti izotopski merilnik za izbrano vrsto drenažnega asfalta,
- izmeriti gostoto vgrajene asfaltne zmesi drenažnega asfalta na celotnem polju z izotopskim merilnikom,
- preveriti vodoprepustnost plasti drenažnega asfalta,
- izmeriti hrup (če je pogojeno).

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. Poleg jeder, odvzetih na mestu odvzema vzorcev asfaltne zmesi, je za umeritev potrebno določiti in odvzeti še dodatno najmanj 6 jeder.

Če je izvajalec v preteklih letih v podobnih pogojih že gradil obrabno plast drenažnega asfalta, je mogoče rezultate izvedene sestave

privzeti kot dokazno proizvodnjo in vgrajevanje. O tem odloči nadzorni organ.

Proizvodnjo drenažne asfaltne zmesi je mogoče upoštevati kot dokazno,

- če je proizvodnja potekala vsaj pol ure in je bilo proizvedenih najmanj 50 t zmesi,
- če je sestava ekstrahirane zmesi kamnitih zrn znotraj območja dovoljenih toleranc, navedenih v razpredelnici 13 in
- če je količina bitumna v območju $\pm 0,3$ m.-% glede na vrednost v predhodni sestavi.

7.4 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 neprekinjeno redno obratovanje vključuje tudi pogoje za lastnosti asfaltne zmesi in pogoje za tekočo tehnološko kontrolo, predvideno s to tehnično specifikacijo.

Soglasje za redno proizvodnjo in vgrajevanje drenažne asfaltne zmesi mora vsebovati tudi podrobne zahteve za morebitni dodatni pobrizg ali obdelavo površine podložne plasti, smiselno tč. 6.3 teh tehničnih specifikacij.

Če nastane pri proizvodnji ali vgrajevanju drenažne asfaltne zmesi kakršnakoli sprememba, mora izvajalec v pisni obliki predložiti predlog spremembe nadzornemu organu. Uveljavi jo lahko šele, ko jo odobri nadzorni organ.

7.5 Izvedena sestava

Na osnovi rezultatov notranjih in/ali zunanjih kontrolnih preskusov je mogoče po zaključeni

redni proizvodnji in vgrajevanju izvednotiti povprečno, to je izvedeno sestavo drenažne asfaltne zmesi za obrabno plast. Obdelava vključuje vse značilnosti vgrajene asfaltne zmesi in osnovne statistične kazalnike zanje.

Razpredelnica 13: Dovoljeno odstopanje presejka zmesi kamnitih zrn na posameznih sitih od predhodne sestave zmesi kamnitih zrn v drenažni asfaltni zmesi

| Dolžina stranice kvadratne odprtine sita (mm) | Mejna odstopanja presejka (m. - %) |
|---|------------------------------------|
| 0,063 | 1,0 |
| 0,25 | 1,5 |
| 0,71 | 2,0 |
| 2 | 2,5 |
| 4 | 4,0 |
| 8 | 2,0 |
| 11,2 | 2,0 |
| 16 | 2,0 |

7.6 Ravnost, višina, nagib

Neravnost planuma obrabne plasti drenažnega asfalta je treba ugotoviti kot odstopanje pod položeno 4 m dolgo merilno letvo v poljubni smeri na os ceste po postopku, opredeljenem v TSC 06.610.

Planum obrabne plasti drenažnega asfalta 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 pa največ 6 mm.

Pri ročnem vgrajevanju sme biti odstopanje do 50 % večje.

Če si sledijo takšnja odstopanja zaporedoma, odloči o tem nadzorni organ.

Višino posameznih mernih mest na planumu obrabne plasti je treba določiti z niveliranjem. Mejna vrednost odstopanja planuma na poljubnem mestu od projektirane kote je največ ± 10 mm.

Nagib planuma obrabne plasti mora biti praviloma enak prečnemu in vzdolžnemu nagibu vozišča. Dopustna odstopanja so določena z dopustno neravnostjo planuma vezane obrabne plasti, vendar ne smejo biti večja od $\pm 0,3$ % absolutne vrednosti nagiba (skrajna mejna vrednost).

7.7 Debelina plasti

Načrtovana debelina obrabne plasti drenažnega asfalta mora biti kot povprečna debelina vgrajene plasti zagotovljena.

Skrajna mejna debelina plasti na posameznem mestu sme odstopati od spodnje mejne projektne debeline (razpredelnica 3) za največ 5 mm.

7.8 Tekstura in struktura plasti

Tekstura in struktura vgrajene drenažne plasti mora zagotoviti pogojeno enakomerno drenažo. V primeru odstopanja odloči o ukrepih nadzorni organ.

8 Preverjanje kakovosti izvedbe

Preverjanje skladnosti kakovosti izvedenih del z zahtevami je podrobno opredeljeno v TSC 04.100.

Kakovost izvedenih del se praviloma preverja

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

Mesta za odvzem vzorcev drenažne asfaltne zmesi ter mesta za meritve kakovosti vgrajene plasti določi nadzorni organ po statističnem naključnem izboru.

8.1 Notranji kontrolni preskusi

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

Usposobljenost laboratorija za notranje kontrolno preskušanje 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 drenažne 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. Izvajalec mora pri izdelavi predloga upoštevati pogostost minimalnih 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 navedeni obseg minimalnih notranjih kontrolnih preskusov še naknadno poveča. V primeru enovitih 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. 8.1.1-3.

8.1.1 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: vsaka frakcija na 1500 t
- sestava zmesi zrn
- delež drobnih zrn
- modul oblike zrn
- vezivo: od istega proizvajalca
- penetracija pri 25 °C vsaka dobava
- zmečičišče po postopku PK
- indeks penetracije (izračun)

8.1.2 Preskusi proizvedene asfaltne zmesi

Notranje kontrolno preskušanje proizvedene asfaltne zmesi obsega:

- preveritev temperature proizvedene asfaltne zmesi 3x dnevno
- preveritev sestave ter mehanskih in prostorskih značilnosti proizvedene asfaltne zmesi: na 500 t ali najmanj 1x tedensko
- delež veziva
- sestava ekstrahirane zmesi
- navidezna prostorska masa asfaltne zmesi pri 25 °C
- 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).
- beležiti je treba vrednosti stabilnosti in tečenja po Marshallu

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

8.1.3 Preskusi vgrajene asfaltne zmesi

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

- na jedrih na 500 t
- zlepljenost plasti
- debelina plasti

- zgoščenost plasti
- vsebnost votlin v plasti
- z izotopskim merilnikom: na 100 m²
 - zgoščenost plasti
 - vsebnost votlin v plasti
- na plasti na 100 m²
 - ravnost planuma, merjena s 4 metrsko letvijo

Asfaltna jedra za preskušanje morajo imeti premer najmanj 100 mm.

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

8.2 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 asfaltno zmesi za obrabne plasti glede na zahteve v tej TSC in/ali glede na pogodbeno določila.

8.2.1 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
 - votline (v suhem zgoščenem polnilu)
- pesek: od istega proizvajalca na 4000 t
 - sestava zmesi zrn
 - delež drobnih zrn
 - modul zrnivosti (izračun)
 - ekvivalent peska
- drobir: 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
 - zmehčišče 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

8.2.2 Preskusi proizvedene asfaltno zmesi

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

- preveritev temperature proizvedene asfaltno zmesi in pri vgradnji na 2000 t
- preveritev sestave ter mehanskih in prostorskih značilnosti proizvedene istovrstne asfaltno zmesi: na 2000 t
 - delež veziva
 - sestava ekstrahirane zmesi zrn
 - lastnosti ekstrahirane zmesi:
 - penetracija pri 25 °C
 - zmehčišče po postopku PK
 - indeks penetracije (izračun)
 - duktilnost
 - pretrgališče po postopku po Fraassu
 - navidezna prostorska masa asfaltno zmesi pri 25 °C in prostorska masa preskušancev po Marshallu
 - vsebnost celokupnih votlin v asfaltni zmesi
 - vsebnost votlin v zmesi kamnitih zrn (izračun)
 - zapolnjenost votlin v zmesi kamnitih zrn z vezivom (izračun).
 - beležiti je treba vrednosti stabilnosti in tečenja po Marshallu

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

8.2.3 Preskusi vgrajene asfaltne zmesi

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

- na jedrih (premera najmanj 100 mm): na 2000 t
 - debelina plasti
 - zlepljenost plasti
 - zgoščenost plasti
 - delež votlin v plasti
- z izotopskim merilnikom: na 400 m²
 - zgoščenost plasti
 - delež votlin v plasti
- na plasti na 400 m²
 - ravnost planuma, merjena s 4 metrsko letvo
 - višina plasti, določena z niveliranjem
 - nagib planuma
 - meritve vodoprepustnosti na 4000 m²

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

8.3 Ocena kakovosti

Po zaključku posameznih del ali faz del v sklopu proizvodnje in vgrajevanja zmesi drenažnih asfaltov 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 pripravi 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 organ za zunanjo kontrolo skladnosti.

9 Merjenje in prevzem del

9.1 Splošno

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.

9.2 Prevzem del

Vgrajeno obrabno plast drenažne asfaltne zmesi 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 po 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.

9.3 Obračun del

9.3.1 Splošno

Količine izvršenih del, določene po pogojih v tč. 9.1 te tehnične specifikacije, je treba obračunati po pogodbeni enotni ceni.

V enotni ceni morajo biti upoštevane vse storitve, potrebne za popolno izvedbo obrabne drenažne plasti, 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.

9.3.2 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.

9.3.2.1 Kakovost osnovnih materialov

Kakovost osnovnih materialov, določena v tč. 5.2 te tehnične specifikacije, mora biti zagotovljena.

Če izvajalec vgradi v obrabno plast zmes drenažnega asfalta, 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.

9.3.2.2 Kakovost izvedenih del

Za oceno kakovosti izvedbe in izračun odbitkov zaradi neustrezne kakovosti so podane enačbe za finančni odbitek in v razpredelnicah 14, 15 in 16 navedene potrebne osnove za finančni odbitek.

Če naročnik zaradi ugotovljene

- neustrezne vsebnosti votlin v vgrajeni asfaltni zmesi,

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

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

kjer pomeni:

FO - finančni odbitek (SIT)

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

C - cena za enoto količine izvršenega dela (SIT/m²)

PD - obseg pomanjkljivo izvršenega dela (m²)

Razpredelnica 14: 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 asfaltni zmesi** (v odnosu na preskušane po Marshallu) po enačbi

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

kjer pomeni:

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

Razpredelnica 15: 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

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

kjer pomeni:

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

Razpredelnica 16: 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

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

kjer pomeni:

\check{s} - pripadajoča širina voznega pasu, na katerem je meritev izvršena (m)

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

Ljubljana, julij 2003

| Šifra | Enota | Opis del | |
|--|----------------|---|-------|
| 3.2.5 VEZANE ASFALTNE OBRABNE PLASTI – DRENAŽNI ASFALTI | | | |
| 32 511 | m ² | Izdelava obrabne plasti drenažnega asfalta iz zmesi zrn 0/8 mm oznake DA 8s, DA 8ks iz silikatnih kamnin in s polimeri modificiranega bitumna v debelini | 30 mm |
| 32 512 | m ² | " | 35 mm |
| 32 513 | m ² | " | 40 mm |
| 32 514 | m ² | " | 45 mm |
| 32 521 | m ² | Izdelava obrabne plasti drenažnega asfalta iz zmesi zrn 0/8 mm oznake DA 8 iz karbonatnih kamnin v debelini | 25 mm |
| 32 522 | m ² | " | 30 mm |
| 32 523 | m ² | " | 35 mm |
| 32 524 | m ² | " | 40 mm |
| 32 531 | m ² | Izdelava obrabne plasti drenažnega asfalta iz zmesi zrn 0/11 mm oznake DA 11s, DA 11ks iz silikatnih kamnin in s polimeri modificiranega bitumna v debelini | 35 mm |
| 32 532 | m ² | " | 40 mm |
| 32 533 | m ² | " | 45 mm |
| 32 534 | m ² | " | 50 mm |
| 32 541 | m ² | Izdelava obrabne plasti drenažnega asfalta iz zmesi zrn 0/11 mm oznake DA 11 iz karbonatnih kamnin v debelini | 30 mm |
| 32 542 | m ² | " | 35 mm |
| 32 543 | m ² | " | 40 mm |
| 32 544 | m ² | " | 45 mm |
| 32 551 | m ² | Izdelava obrabne plasti drenažnega asfalta iz zmesi zrn 0/16 mm oznake DA 16 iz karbonatnih kamnin v debelini | 45 mm |
| 32 552 | m ² | " | 50 mm |
| 32 553 | m ² | " | 55 mm |
| 32 554 | m ² | " | 60 mm |