



TSC 06.730 : 2001

PREDHODNA SESTAVA ASFALTNE ZMESI

Uporaba: neobvezna

Pripravił:

Tehnični odbor za pripravo tehničnih
specifikacij za javne ceste TO 06.

Soglasje ministra:

Soglasje ministra, pristojnega za promet , je bilo
izdano, dne 26.7.2001, pod št. 2641-6/2001/10-0403.

Soglasje ministra, pristojnega za graditev, je bilo
izdano, dne 8.6.2001, pod št. 343-9/98.

Ključne besede:

Asfaltna zmes, navidezna specifična gostota, predhodna sestava asfaltne zmesi (PSAZ), prostorska gostota, stabilnost, stopnja zapolnjenosti votlin, tečenje, togost po Marshallu, votline.

Objava izdaje:

Sporočila - uradne objave, Slovenski inštitut za standardizacijo, Ljubljana, letnik XI, št. 10/2001.

Izdajatelj:

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

VSEBINA

1	Predmet tehnične specifikacije	3
2	Referenčna dokumentacija	3
2.1	Preiskave bitumna	3
2.2	Preiskave kamene moke	3
2.3	Preiskave frakcij kamnitih zrn	3
2.4	Preiskave asfaltne zmesi	4
2.5	Tehnične zahteve	4
2.6	Tehnični pogoji	4
2.7	Tehnična dokumentacija	4
3	Pomen izrazov	4
4	Načrtovanje predhodne sestave asfaltne zmesi	6
4.1	Izhodišča	6
4.2	Smernice za pripravo predhodne sestave asfaltne zmesi	7
4.3	Model sestave asfaltne zmesi	7
4.4	Osnove za izračun	7
5	Materiali za predhodno sestavo asfaltne zmesi	8
5.1	Vrste materialov	8
5.1.1	Kamena moka	8
5.1.2	Pesek	8
5.1.3	Drobir in prod	8
5.1.4	Bitumen	8
5.1.5	Naravni asfalt	9
5.1.6	Asfaltni granulati	9
5.1.7	Dodatki	9
5.2	Kakovost materialov	9
5.2.1	Kamniti materiali	9
5.2.2	Bitumen	9
5.2.3	Asfaltni granulati	10
6	Predhodna sestava asfaltne zmesi	10
6.1	Sestava asfaltne zmesi	10
6.2	Priprava zmesi kamnitih zrn, bitumna in asfaltne zmesi	12
6.3	Priprava preskušancev	13
6.4	Preiskave asfaltnih zmesi in preskušancev	13
6.5	Obdelava podatkov in vrednotenje preiskav	13
7	Dodatne preiskave	15
8	Potrditev in veljavnost predhodne sestave asfaltne zmesi	15
9	Poročilo o predhodni sestavi asfaltne zmesi	15

1 Predmet tehnične specifikacije

Tehnična specifikacija za predhodno sestavo asfaltne zmesi določa način predhodne sestave asfaltne zmesi in sicer

- popis potrebnih materialov in postopke preveritev njihove uporabnosti ter
- postopke sestave asfaltnih zmesi in preveritev njihovih lastnosti.

Predhodna sestava asfaltnih zmesi, ki je predmet te tehnične specifikacije, zajema načrtovanje in izvedbo laboratorijskih preiskav, ki so potrebne za preveritev primernosti gradbenih materialov za predvideni namen njihove uporabe v načrtovanih asfaltnih zmesih, in dokazila, da lastnosti na tej osnovi pripravljenih asfaltnih zmesi ustrezajo zahtevam.

Dokazila o primernosti gradbenih materialov, uporabljenih pri predhodni sestavi asfaltnih zmesi, mora izvajalec del pridobiti pri pooblaščenih inštituciji.

Za pripravo predhodne sestave asfaltne zmesi je potrebna primerna laboratorijska oprema in ustrezno usposobljeno osebje.

Obravnavani postopek predhodne sestave je primeren predvsem za določitev sestave asfaltne zmesi, ki bo proizvedena v mešalni napravi po vročem postopku.

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 06.730 je zasnovana na naslednji referenčni dokumentaciji:

2.1 Preiskave bitumna

JUS B.H8.610	Odvzem vzorca
JUS B.H8.611	Priprava vzorca
JUS B.H8.612	Določanje penetracije
JUS B.H8.613	Določanje točke zmehčišča po metodi prstan in kroglica
JUS B.H8.614	Indeks penetracije
JUS B.H8.615	Določanje duktilnosti
JUS B.H8.616	Določanje točke loma po Fraassu

JUS B.H8.605	Določanje vsebnosti parafina
JUS B.H8.617	Določanje količine netopnih ostankov v ogljikovem tetra-kloridu
JUS B.H8.618	Določanje navidezne in prostorninske mase
JUS B.H8.619	Določanje izgube mase po segrevanju na temperaturi + 163 °C
JUS B.H8.620	Določanje dinamične viskoznosti
JUS B.H8.621	Določanje kinematične viskoznosti
DIN V 52021	Določanje elastičnega povratka pri s polimeri modificiranem bitumnu
ASTM D 3205	Določitev viskoznosti bitumna z viskozimetrom s konusom in ploščo

2.2 Preiskave kamene moke

JUS B.B8.080	Odvzem in priprava vzorca
JUS B.B8.101	Določanje prostorninske mase polnila brez votlin
JUS B.B8.102	Določanje deleža votlin v polnilu v suhozbitem stanju (votline po Rigdeniu)
JUS B.B8.103	Zunanji izgled kamene moke
JUS B.B8.104	Določanje indeksa otrditve
JUS B.B8.105	Določanje granulometrijske sestave

2.3 Preiskave frakcij kamnitih zrn

JUS B.B0.001	Odvzem vzorca kamnine in kamnitega materiala
JUS B.B8.029	Določanje granulometrijske sestave po metodi suhega sejanja
JUS B.B8.031	Določanje prostorninske mase vpijanja vode
JUS B.B8.036	Določanje količine finih delcev v metodi mokrega sejanja
JUS B.B8.037	Določitev slabih zrn
JUS B.B8.038	Določitev vsebnosti grudic gline
JUS B.B8.039	Približno določanje onesaženosti z organskim materialom, Kolorimetrijska metoda
JUS B.B8.044	Določanje obstojnosti na mrazu z natrij-sulfatom
JUS B.B8.045	Preiskave naravnega in drobljenega kamnitega materiala z aparaturo Los Angeles

JUS B.B8.048	Določanje oblike zrn po metodi s kljunastim merilom
JUS U.M8.096	Preiskave obvitosti in luščenja bitumenskega veziva s kamnitega materiala – Obnašanje pod vodo

2.4 Preiskave asfaltne zmesi

JUS U.M8.101	Priprava laboratorijskega vzorca asfaltne zmesi
JUS U.M8.082	Določanje navidezne prostorninske mase zmesi kamnitih zrn in asfaltnih zmesi
JUS U.M8.090	Preiskave po Marshall-u
JUS U.M8.091	Izdelava probnih kock
JUS U.M8.092	Določanje prostorninske mase vzorca iz krovnih in nosilnih plasti
JUS U.M8.093	Določanje prostorninske mase in deleža votlin v zmesi kamnitih zrn
JUS U.M8.105	Preiskava deleža bitumna z indirektno metodo
JUS U.M8.102	Določanje granulometrijske sestave zmesi kamnitih zrn
JUS U.M8.104	Preiskava globine vtisa

2.5 Tehnične zahteve

JUS U.M3.010	Bitumen za ceste – Zahteve za kvaliteto
JUS B.B3.045	Kamena moka za ogljikovodikove zmesi – Tehnične zahteve
JUS B.B3.100	Kamniti material – Frakcionirani kamniti material za beton in asfalt – Osnovni pogoji za kvaliteto
JUS U.E4.014	Projektiranje in gradnja cest – Izdelava obrabnih plasti iz asfaltbetona po vročem postopku – Tehnične zahteve
JUS U.E9.021	Projektiranje in gradnja cest – Izdelava zgornjih nosilnih plasti iz bitumeniziranega materiala po vročem postopku – Tehnične zahteve
JUS U.E9.028	Projektiranje in gradnja cest – Izdelava spodnjih nosilnih plasti iz bitumeniziranega materiala po vročem postopku – Tehnične zahteve
JUS U.E9.020	Tehnični predpisi za izdelavo litega asfalta.

2.6 Tehnični pogoji

PTP SCS 89	Posebni tehnični pogoji za voziščne konstrukcije
PTP, Dopolnitev št. 1	Dopolnitev posebnih tehničnih pogojev za vezane obrabne in zaporne plasti – Drobir z bitumenskim mastikom (DBM)
PTP, Dopolnitev št. 2	Dopolnitev posebnih tehničnih pogojev za polimeri modificirana bitumenska veziva (PmB)
PTP, Dopolnitev št. 6	Predlog dopolnitve posebnih tehničnih pogojev za dodajanje hladnega asfaltnega granulata pri šaržni proizvodnji asfaltnih zmesi po vročem postopku

2.7 Tehnična dokumentacija

- Asphalt Hot-mix-Recycling, Manual Series No 20, The Asphalt Institute, College Park, Maryland.
- Merkblatt für Eignungsprüfungen an Asphalt, FGSV, Köln, 1998
- Mix design methods for asphalt concrete and other hot-mix types, Manual Series No 2, The Asphalt Institute, College Park, Maryland,
- Ramljak Z., Osnovni principi projektiranja sestave asfaltnih zmesi, DRC, zbornik referatov Rogla, 1993

V tehnično specifikacijo TSC 06.730 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:

Apnenec (limestone, Kalkstein) je karbonatna kamnina, ki v celoti ali v pretežnem delu sestoji iz minerala kalcita.

Asfaltna zmes (asphalt 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.

Asfaltni granulati (milling/crushing residue asphalt, Asphaltgranulat) je z rezkanjem ali z drobljenjem ponovno pridobljen asfalt v majhnih kosih.

Bitumen (bitumen, 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.

Dop imenujemo material (kemijski dodatek), ki ga po potrebi dodamo asfaltni zmesi, da ji izboljšamo določeno lastnost (npr. obvitost zrn z bitumnom).

Ekstrakcija bitumenskega veziva (bituminous binder extraction, Extraktion bituminöser Bindemittels) je izdvajanje veziva iz asfaltne zmesi z uporabo organskih topil.

Frakcija (aggregate size, Korngruppe) je označba zmesi zrn na osnovi spodnje (d) in zgornje (D) velikosti stranice kvadratne odprtine sita, izražena kot d/D. Ta označba vključuje možnost, da nekatera zrna ostanejo na zgornjem situ (nadmerna zrna) in da gredo skozi spodnje sito (podmerna zrna).

Globina vtisnjenja (pečatnik) (depth of impression, Eindringtiefe) je globina (mm), do katere se normirani bat pod določenimi pogoji vtisne v liti asfalt ali podobne asfaltne zmesi.

Kamena moka (rockpowder, Gesteinsmehl) je fino zmleta naravna ali umetna kamnina na velikost 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 (granular 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.

Masa (mass, Masse) je fizikalna veličina, ki je merilo za utežne in vztrajnostne lastnosti telesa.

Naravni asfalt (natural asphalt, Naturasphalt) je v naravi nastala zmes naravnega bitumna in drobnih zrn (npr. na otoku Trinidad, v Selenici ali v državi Utah).

Navidezna gostota (apparent density, scheinbare Rohdichte) je količnik suhe mase zgoščenega materiala (zrn, zmesi) in njegove prostornine, vključno s porami v trdni snovi.

Obstojnost asfaltne zmesi (durability of asphalt mixture, Beständigkeit des Asphaltmischgutes) je odpornost asfaltne zmesi proti škodljivim spremembam v času dobe trajanja.

Polimerni bitumen (PmB) (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 kamena moka ali druga zmes drobnih lomljenih kamnitih zrn velikosti do 0,09 mm, ki ne vsebuje škodljivih sestavin.

Predhodna sestava zmesi (preliminary investigation of mixture, Voruntersuchung des Mischgutes) pomeni skrbno izbiro materialov in njihovo sorazmerje v sestavi (npr. asfaltne zmesi), potrebno za zagotovitev načrtovanih lastnosti.

Prostorska gostota (bulk density, Raumdichte) je količnik mase (zgoščenega) materiala in njegove prostornine, vključno z votlinami in v trdni snovi vključenimi porami.

Rezkanec (milling residue material, Fräsgut) je z rezkanjem z ustreznimi stroji pridobljeni obstoječi material z ustrežno velikimi zrni.

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

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

Stabilnost asfaltne zmesi (stability of asphalt mixture, Stabilität des Asphaltmischgutes) je odpornost asfaltne zmesi proti mehničnemu deformiranju.

Stabilnost po Marshallu (Marshall stability, Stabilität nach Marshall) je pri preskusu po postopku po Marshallu ugotovljena največja sila (v odvisnosti od višine vzorca), izmerjena pri tlačnem preskusu na valjastem vzorcu asfaltne zmesi z delno oviranim bočnim raztezanjem (kN).

Stopnja zapolnjenosti votlin (rate of void filling, Hohlraumfüllungsgrad) imenujemo zapolnitev navidezni votlin v zmesi kamnitih zrn v zgoščeni asfaltni zmesi z vezivom (%).

Tečenje po Marshallu (Marshall flow, Fließwert nach Marshall) je deformacija, oblike vzorca, dosežena pri preskusu po postopku po Marshallu pri največji obremenitvi (mm).

Togost po Marshallu (Marshall stiffness, Steifigkeit nach Marshall) je razmerje vrednosti stabilnosti in tečenja, določenih po postopku po Marshallu.

Viskoelastičnost (viscoelasticity, Viskoelastizität) imenujemo obnašanje viskoznega (lepljivega) materiala z elastičnimi lastnostmi.

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

Votline v zmesi zrn (voids in mineral aggregate, Hohlräume im Korngemisch) imenujemo prostorski delež praznih prostorov med zrnji v zmesi v odnosu na celotno prostornino (V.-%).

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

Zmes drobnih kamnitih zrn/pesek (fine mineral aggregate / sand, feine Gesteinskörnung/Sand) je označba za frakcije z zgornjo velikostjo D odvisno od namena uporabe. Za asfaltne zmesi mora pretežni delež drobnih kamnitih zrn v zmesi iti skozi sito 2 mm in ostati na situ 0,063 mm. Za cementnobetonske mešanice največje zrno v zmesi drobnih kamnitih zrn/peska ne sme biti večje od 4 mm. Zmes drobnih kamnitih zrn/pesek lahko nastane z naravnim razpadanjem in/ali z drobljenjem hribine ali proda ali pa s proizvodnjo zmesi umetnih kamnitih zrn.

Zmes kamnitih zrn (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.

4 Načrtovanje predhodne sestave asfaltne zmesi

4.1 Izhodišča

Pri pripravi predhodne sestave asfaltne zmesi je treba upoštevati zakonitosti načrtovanja sestave in parametre, ki na asfalt učinkujejo v času njegove dobe trajanja.

Osnove postopka priprave predhodne sestave asfaltne zmesi so razvrščanje in določanje količin posameznih materialov, da se doseže željene lastnosti za optimalno asfaltno zmes.

Značilnosti optimalne asfaltne zmesi so predvsem

- primerna vsebnost veziva za zagotovitev obstojnosti oziroma trajnosti asfaltne plasti,
- zadovoljiva stabilnost oziroma nosilnost asfaltne zmesi za predvideno prometno obremenitev,
- primeren delež votlin v zgoščeni asfaltni zmesi, ki dopuščajo samo manjšo dodatno zgotovitev pod prometom in ne povzročajo izločanja zrn kamnitega materiala ali obogatitve površine z bitumnom, vendar pa hkrati še ne omogočajo prekomernega dostopa zraku in vlagi v asfaltno zmes,

- zadovoljiva vgradljivost, ki omogoča razgrinjanje asfaltne zmesi brez segregacije,
- zadovoljive torne lastnosti.

4.2 Smernice za pripravo predhodne sestave asfaltne zmesi

Postopek priprave predhodne sestave asfaltne zmesi zajema naslednje aktivnosti:

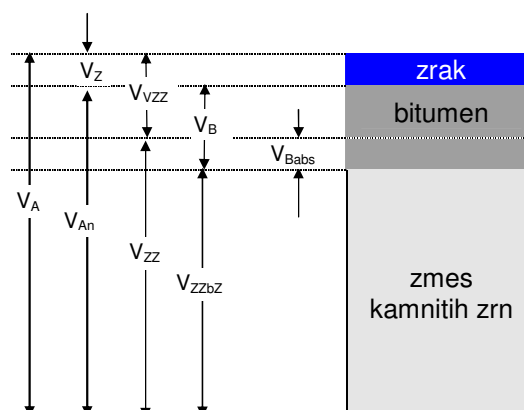
- zbiranje informacij o prometni obremenitvi in dimenzijah plasti asfaltnih zmesi v projektirani voziščni konstrukciji,
- vzorčenje materialov, namenjenih za izdelavo asfaltne zmesi (zmesi kamnitih zrn, bitumna, polnila in dodatkov),
- določitev lastnosti vzorčenih materialov s standardnimi postopki,
- izračun sestave ustrezne zmesi kamnitih zrn,
- pripravo asfaltnih zmesi z različnimi deleži bitumna ter izdelavo preskušancev,
- določitev prostorske gostote in navidezne (specifične) gostote asfaltnih zmesi in preskušancev ter izračun vsebnosti votlin v preskušancih in stopnje zapolnjenosti teh votlin z bitumnom,
- določitev napetostno-deformacijskih lastnosti asfaltnih zmesi po postopku po Marshallu (stabilnost, tečenje, togost in modul togosti) in
- določitev globine vtisa s pečatnikom (pri litem asfaltu).

Predvsem za asfaltne zmesi, vgrajene v voziščne konstrukcije s težko prometno obremenitvijo, je treba že pri pripravi predhodne sestave izvršiti:

- preveritev obsega plastičnega preoblikovanja – nastanka kolesnic,
- statični enoosni test lezenja in
- indirektni natezni test s ponavljajočo obremenitvijo.

4.3 Model sestave asfaltne zmesi

Za pripravo predhodne sestave asfaltne zmesi je potrebno privzeti model sestave asfaltne zmesi, ki predstavlja osnovo za načrtovanje (slika 1).



Legenda:

- V_A - prostornina asfaltnega preskušanca
- V_Z - prostornina zraka
- V_{An} - navidezna prostornina asfaltne zmesi
- V_{VZZ} - prostornina votlin v zmesi kamnitih zrn
- V_{ZZ} - prostornina zmesi kamnitih zrn
- V_B - prostornina bitumna
- V_{ZZbZ} - prostornina zmesi kamnitih zrn brez zraka (votlin in/ali por)
- V_{Babs} - prostornina absorbiranega bitumna

Slika 1: Razmerja prostornin trikomponentne sestave zgoščene asfaltne zmesi

V osnovnem modelu so materiali glede na funkcijo razdeljeni v sistem s tremi komponentami (kamniti material, bitumen in zrak). Del bitumna je absorbiran v zrna kamnitega materiala.

4.4 Osnove za izračun

Za izbrani model sestave asfaltne zmesi je v izračunu značilnosti treba upoštevati naslednje medsebojne odnose:

- prostorska gostota asfaltne zmesi

$$\rho_A = m_A / V_A \quad (\text{g/cm}^3)$$

- navidezna specifična gostota zmesi zrn

$$\rho_{ZZn} = 100 / \sum (m_{ZZi} / \rho_{ZZi}) \quad (\text{g/cm}^3)$$

- navidezna specifična gostota asfaltne zmesi

$$\rho_{An} = 100 / [(m_{ZZ} / \rho_{ZZ}) + (m_B / \rho_B)] \quad (\text{g/cm}^3)$$

- vsebnost (prostorski delež) votlin v zgoščeni asfaltni zmesi

$$V_{VA} = 100 / (1 - \rho_A / \rho_{An}) \quad \text{V.-%}$$

- prostorski delež bitumna v zgoščeni asfaltni zmesi

$$V_{B/A} = \rho_A \times m_B / \rho_B \quad V.\text{-}\%$$

- vsebnost (prostorski delež) votlin v zmesi zrn

$$V_{V/ZZ} = V_{V/A} + V_{B/A} \quad V.\text{-}\%$$

- prostorski delež zmesi zrn v zgoščeni asfaltni zmesi

$$V_{ZZ/A} = \rho_A \times m_{ZZ} / \rho_{ZZn} \quad V.\text{-}\%$$

- stopnja zapolnjenosti votlin v zmesi zrn z bitumnom

$$SZV_{ZZ/B} = 100 \times V_{B/A} / V_{V/ZZ} \quad \%$$

- stopnja zgoščenosti asfaltne zmesi

$$K = 100 \times \rho_A / \rho_{Ap} \quad \%$$

kjer pomeni:

m_A	- masa asfaltne zmesi	(g)
m_B	- masa bitumna	(g)
m_{ZZ}	- masa zmesi zrn	(g)
m	- masa materiala	(g)
ρ_{ZZi}	- navidezna specifična gostota skupine (razreda) zrn i	(g/cm ³)
ρ_{Ap}	- prostorska gostota preskušanca po Marshallu	(g/cm ³)
ρ_s	- specifična gostota	(g/cm ³)

5 Materiali za predhodno sestavo asfaltne zmesi

Uporabnost vseh materialov, predvidenih za predhodno sestavo asfaltnih zmesi po vročem postopku, mora biti preverjena z ustreznimi predhodnimi preskusi in ustrezno dokazana.

Če so potrebni v asfaltni zmesi dodatki za izboljšanje določenih lastnosti, morajo biti za uporabo teh dodatkov zagotovljena natančna navodila proizvajalca.

5.1 Vrste materialov

Za asfaltne zmesi so lahko uporabljeni tako naravni kot tudi umetni materiali.

Osnovni material v asfaltni zmesi so zrna kamnitega materiala, ki so v sestavi asfaltne zmesi glavni nosilec odpornosti proti deformacijam, in bitumen kot vezivo.

Zrna kamnitega materiala so lahko proizvedena iz kamnin sedimentnega ali eruptivnega izvora. Njihova uporaba je podrobno opredeljena v tehničnih predpisih.

5.1.1 Kamena moka

Sestavni del zmesi kamnitih zrn v asfaltni zmesi je kamena moka. To je zmes zrn, manjših od 0,71 mm.

V kameni moki vsebovano polnilo (zrna velikosti do 0,09 mm) ima skupaj z vezivom – bitumnom funkcijo zapolnjevanja votlin v asfaltni zmesi.

5.1.2 Pesek

Pesek je kamniti material, ki je glede na velikost zrn lahko razvrščen v

- drobni pesek 0/1 mm > fini pesek 0/2 mm
- srednji pesek 0/2 mm
- grobi pesek 0/4 mm.

V zmesi kamnitih zrn v asfaltni zmesi se lahko uporabi naravni in/ali drobljeni pesek, pridobljen z drobljenjem kamnitega materiala.

5.1.3 Drobir in prod

Zmesi kamnitih zrn za asfaltne zmesi lahko vsebujejo zrna kamnitega materiala, pridobljena z drobljenjem (drobljenec) ali zrna naravnega kamnitega materiala (prodec).

Kamnita zrna drobirja in proda (velikosti nad 2 mm) morajo biti za pripravo asfaltnih zmesi po vročem postopku praviloma razvrščena v naslednje razrede:

- od 2 do 4 mm
- od 4 do 8 mm
- od 8 do 11,2 mm
- od 11,2 do 16 mm
- od 16 do 22,4 mm
- od 22,4 do 31,5 mm
- od 31,5 do 45 mm.

5.1.4 Bitumen

Bitumen v asfaltni zmesi povezuje kamnita zrna in predstavlja viskoelastično komponento. V sestavi asfaltne zmesi zavzema razmeroma majhen delež.

Bitumen je razvrščen po vrednosti penetracije v naslednje vrste:

- BIT 200
- BIT 130
- BIT 90
- BIT 60
- BIT 45
- BIT 25
- BIT 15

Za izboljšanje kakovosti bitumna se lahko uporabijo dodatki, obstojni na temperaturi (elastomeri, plastomeri). V ustreznih obratih je treba pripraviti homogeno fizikalno mešanico ali produkt kemijske reakcije bitumna in dodatka.

S polimeri modificirani bitumni (PmB) so razvrščeni v naslednje osnovne vrste:

- PmB I
- PmB II
- PmB III
- PmB IV

5.1.5 Naravni asfalt

V sestavi asfaltne zmesi se lahko uporabi tudi naravni asfalt.

Pri izračunih sestave asfaltne zmesi je treba praviloma upoštevati tudi delež drobnih zrn (polnila), ki jih vsebuje naravni asfalt.

5.1.6 Asfaltni granulati

V sestavi asfaltne zmesi se lahko ponovno uporabi že obstoječa asfaltna zmes – asfaltni granulati.

Z rezkanjem pridobljeni asfaltni granulati je primeren za ponovno uporabo, če vsebuje za predvideni namen uporabe ustrezna kamnita zrna ter ustrezni bitumen.

Navodila za uporabo hladnega asfaltnega granulata pri šaržni proizvodnji asfaltnih zmesi po vročem postopku so podrobno opredeljena v TSC 06.800.

5.1.7 Dodatki

Za izboljšanje določenih lastnosti asfaltne zmesi ali sestavin se po potrebi lahko uporabijo naslednji dodatki:

- dopi za izboljšanje obvitosti kamnitih zrn z bitumnom

- stabilizatorji bitumna, ki so nosilci veziva predvsem v asfaltnih zmesih z velikim deležem bitumna ali z majhnim deležem peska in polnila
- sredstva za regeneracijo bitumenskega veziva.

5.2 Kakovost materialov

Vse pogojene vrednosti za kakovosti materialov za asfaltne zmesi so podrobno opredeljene v tehničnih predpisih.

Pogojene osnovne lastnosti, navedene v tehničnih predpisih, morajo biti zagotovljene.

5.2.1 Kamniti materiali

Zahtevano kakovost zmesi kamnitih zrn je treba zagotoviti pri proizvodnji.

Skladnost lastnosti dobavljenega kamnitega materiala s podatki dobavitelja ali proizvajalca je treba preveriti v sklopu predhodne sestave asfaltne zmesi v pogledu zrnivosti, oblike zrn, količine slabih zrn, žilavosti (po postopku Los Angeles), vodovpojnosti, obvitosti zrn z bitumnom, zmrzlinke obstojnosti ustreznih frakcij in porekla kamnine.

Zmesi kamnitih zrn morajo biti predhodno preverjene tudi v pogledu čistosti in homogenosti, preverjena pa mora biti tudi ustreznost deponij.

Zahtevane lastnosti zmesi kamnitih zrn so podrobno opredeljene v tehničnih predpisih, iz katerih je razvidna tudi njihova uporabnost.

Za predhodno sestavo asfaltne zmesi je potrebno določiti naslednje kakovostne karakteristike zmesi kamnitih materialov:

- zrnivost kamene moke
- votline po Rigdenu
- zrnivost zmesi zrn (frakcij)
- vpijanje vode
- navidezno specifično gostoto (frakcij)
- navidezno specifično gostoto (kamene moke)

5.2.2 Bitumen

Lastnosti bitumna, ki jih je potrebno obvezno preiskati pri izdelavi predhodne sestave asfaltne zmesi, so:

- penetracija
- zmehčišče (PK)

- indeks penetracije (IP)
- navidezna gostota.

Vse pogojene vrednosti za kakovost bitumnov, navedene v tehničnih predpisih, so mejne, zato morajo biti zagotovljene.

5.2.3 Asfaltni granulati

V asfaltni zmesi se lahko ponovno uporabi samo rezkanec, ki je pridobljen v primerno velikih količinah iz enovitih plasti asfalta.

Pomembno je, da je asfaltni rezkanec primerno uskladiščen, da se zrna ponovno ne zlepijo (manjša višina deponije, pokrite deponije).

Podrobna navodila za pripravo in uporabo hladnega asfaltnega rezkanca, opredeljena v TSC 06.800, določajo tudi način in obseg kontrole kakovosti.

Za določitev lastnosti asfaltnega rezkanca ga je potrebno pred izvedbo laboratorijskih preiskav homogenizirati, enakomerno razgrniti in posušiti. Sušenje mora trajati 24 ur pri temperaturi, ki ne sme presegati 70 °C.

Pri predhodni sestavi asfaltne zmesi z uporabo asfaltnega rezkanca je obvezna kontrola kakovosti naslednjih značilnosti:

- vsebnosti bitumna in sestave zmesi zrn (s postopkom ekstrakcije)
- penetracije bitumna
- zmečkščča bitumna
- navidezne specifične gostote bitumna
- navidezne specifične gostote zrn kamnitega materiala.

Razpredelnica 1: Zrnastost kamnitega materiala

Frakcija	Velikost odprtine na situ (mm)										
	0,09	0,25	0,71	2,0	4,0	8,0	11,2	16,0	22,4	31,5	45,0
	presejki (m.-%)										
A	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11
B	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10	B11
C	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11
D	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10	D11
E	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	E11
F	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	F10	F11
G	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8	G9	G10	G11
H	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9	H10	H11

Legenda

- frakcije od A do H so lahko: kamena moka, 0/2 mm, 2/4 mm, 4/8 mm, 8/11,2 mm, 11,2/16 mm, 16/22,4 mm, 22,4/31,5 mm
- A1 do H12 - presejki na posameznih sitih, izraženi v m.-%

Uporaba asfaltnega rezkanca je omejena v primeru, če zmečkščča ekstrahirane bitumna v rezkancu presega 70 °C.

Načrtovanje asfaltne zmesi z uporabo asfaltnega rezkanca mora biti sicer v celoti skladno z obstoječimi tehničnimi predpisi.

6 Predhodna sestava asfaltne zmesi

Predhodna sestava vključuje pripravo materialov, mešanje in preiskave v laboratoriju.

V skladu s tehničnimi predpisi je za predhodno sestavo obvezna uporaba primerne laboratorijske opreme.

Delo lahko izvaja samo ustrezno usposobljeno osebo.

Vse zahteve za kakovost asfaltnih zmesi, navedene v tehničnih predpisih, je treba pri predhodni sestavi asfaltne zmesi v celoti upoštevati.

6.1 Sestava asfaltne zmesi

Praviloma je treba za predhodno sestavo pripraviti 5 asfaltnih zmesi z enako sestavo zmesi kamnitih zrn in različnimi deleži bitumna.

Skladno z zahtevami tehničnih pogojev je potrebno smiselno kombinirati kamnita zrna dveh ali več frakcij in izračunati skupno sestavo zmesi kamnitih zrn za asfaltne zmesi. Splošen primer izračuna je v razpredelnicah 1, 2 in 3.

Razpredelnica 2: Sestava zmesi kamnitih zrn

Frakcija	Sestava zmesi zrn	Velikost odprtine na situ (mm)										
		0,09	0,25	0,71	2,0	4,0	8,0	11,2	16,0	22,4	31,5	45,0
A	%A	A1x%A	A2x%A	A3x%A	A4x%A	A5x%A	A6x%A	A7x%A	A8x%A	A9x%A	A10x%A	A11x%A
B	%B	B1x%B	B2x%B	B3x%B	B4x%B	B5x%B	B6x%B	B7x%B	B8x%B	B9x%B	B10x%B	B11x%B
C	%C	C1x%C	C2x%C	C3x%C	C4x%C	C5x%C	C6x%C	C7x%C	C8x%C	C9x%C	C10x%C	C11x%C
D	%D	D1x%D	D2x%D	D3x%D	D4x%D	D5x%D	D6x%D	D7x%D	D8x%D	D9x%D	D10x%D	D11x%D
E	%E	E1x%E	E2x%E	E3x%E	E4x%E	E5x%E	E6x%E	E7x%E	E8x%E	E9x%E	E10x%E	E11x%E
F	%F	F1x%F	F2x%F	F3x%F	F4x%F	F5x%F	F6x%F	F7x%F	F8x%F	F9x%F	F10x%F	F11x%F
G	%G	G1x%G	G2x%G	G3x%G	G4x%G	G5x%G	G6x%G	G7x%G	G8x%G	G9x%G	G10x%G	G11x%G
H	%H	H1x%H	H2x%H	H3x%H	H4x%H	H5x%H	H6x%H	H7x%H	H8x%H	H9x%H	H10x%H	H11x%H
Σ	100%	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11

Legenda

- %A do %H - deleži posameznih frakcij v sestavi asfaltne zmesi
- P1 do P12 - presejki zmesi kamnitih zrn na posameznih sitih izraženi v m.-%

Razpredelnica 3: Sestava zmesi kamnitih zrn
za predhodno sestavo asfaltne zmesi

Velikost odprtine na situ (mm)	Presejki (m.-%)
0,09	P1
0,25	P2
0,71	P3
2,0	P4
4,0	P5
8,0	P6
11,2	P7
16,0	P8
22,4	P9
31,5	P10
45,0	P11

Delež bitumna je treba prilagoditi sestavi zmesi kamnitih zrn. Priporočljiva razlika med deleži bitumna v asfaltnih zmesih je med 0,3 m.-% in 0,5 m.-%.

Delež bitumna v asfaltni zmesi je – glede na konstanto zrnivosti zmesi kamnitih zrn v seriji – treba določiti po enačbi:

$$m_B = \frac{m_{ZZ}}{100 - B} \times B$$

m_{ZZ} – vsebnost zmesi kamnitih zrn (g)

B – delež bitumna (m.-%)

m_B – masa bitumna (g)

V primeru uporabe asfaltne granulata je treba pri pripravi asfaltnih zmesi v izračunu vsebnosti bitumna upoštevati z ekstrakcijo (z uporabo organskih topil) izdvojeni bitumen iz asfaltne granulata.

Pri uporabi asfaltne granulata je skupna sestava zmesi zrn kamnitega materiala rezultirajoča kombinacija sestave zrn dodane zmesi in kamnitih zrn v asfaltnem granulatu.

Uporaba asfaltne granulata je sicer odvisna od kakovosti in količine bitumna ter porazdelitve kamnitih zrn v granulatu, vendar naj ne presega 50 m.-% v skupni sestavi zmesi kamnitih zrn v novi asfaltni zmesi.

Zmehčišče bitumna v rezultirajoči sestavi asfaltne zmesi PK_r je treba določiti po enačbi:

$$PK_r = \frac{1}{\frac{B_s}{PK_s} + \frac{1 - B_s}{PK_{mz}}}$$

kjer pomeni:

B_s = delež starega bitumna, izražen v m.-% rezultirajočega končnega bitumna v asfaltni zmesi

PK_s = zmeščiče ekstrahirane bitumna iz asfaltne granulata

PK_{mz} = zgornja meja zmeščiča po zahtevah za posamezno vrsto dodanega bitumna

Rezultirajoča sestava zmesi kamnitih zrn in zmeščiče rezultirajočega bitumna morata biti v skladu z zahtevami tehničnih predpisov.

Dodatki v asfaltni zmesi (dopi, nosilci veziva) se praviloma dodajajo v zelo majhnih količinah in jih je pri izračunih prostorske sestave praviloma mogoče zanemariti.

Količino dodatka predpiše proizvajalec ali pa se doda na osnovi izkušenj oziroma na osnovi testiranja v laboratoriju.

6.2 Priprava zmesi kamnitih zrn, bitumna in asfaltne zmesi

Priprava zmesi kamnitih zrn, bitumna in asfaltne zmesi za predhodno sestavo asfaltne zmesi vključuje: sušenje, tehtanje in segrevanje na predpisano temperaturo.

Temperatura priprave zmesi kamnitih zrn, bitumna in asfaltnih zmesi je odvisna od vrste uporabljenega bitumna.

Predpisane temperature segrevanja kamnitih zrn in bitumna ter priprave asfaltnih zmesi so navedene v razpredelnici 4.

Razpredelnica 4: Temperatura priprave zmesi kamnitih zrn, bitumna in asfaltnih zmesi

Vrsta materiala	Temperatura priprave
- zmes kamnitih zrn	160 do 190 °C *
- bitumen	140 do 150 °C
- asfaltna zmes:	
z bitumnom BIT 200	130 ± 3 °C
BIT 130	138 ± 3 °C
BIT 90	144 ± 3 °C
BIT 60	150 ± 3 °C
BIT 45	156 ± 3 °C
BIT 25	167 ± 3 °C
BIT 15	177 ± 3 °C

Legenda:

* - temperatura priprave zmesi kamnitih zrn za liti asfalt je lahko do 250 °C

Priporočljivo je upoštevati naslednje mejne vrednosti:

- segrevanje bitumna na temperaturi, pri kateri ima bitumen kinematično viskoznost 170 ± 20 cst
- mešanje in zgoščevanje asfaltne zmesi na temperaturi, pri kateri ima bitumen kinematično viskoznost 280 ± 30 cst.

Pri uporabi s polimeri modificiranih bitumnov je potrebno z ustreznim postopkom določiti tudi dinamično viskoznost bitumna. Obvezno pa je treba upoštevati podrobna navodila proizvajalca s polimeri modificiranega bitumna za uporabo takšnega veziva.

Mešanje zmesi kamnitih zrn, bitumna in morebitnih dodatkov za predhodno sestavo asfaltne zmesi mora biti praviloma strojno.

Čas mešanja asfaltne zmesi je praviloma določen s časom, ki je potreben, da so vsa zrna kamnitega materiala enakomerno obvita z bitumnom.

Pri pripravi predhodne sestave asfaltne zmesi litega asfalta je lahko temperatura mešanja višja (največ 250 °C), čas pa se podaljša, tako da se doseže dovolj tekočo asfaltno zmes, primerno za pripravo preskušancev.

Pri pripravi zmesi litega asfalta, kjer je rezultat preiskav na preskušanih (kockah) v veliki meri odvisen od gostote in homogenosti vzorca, je potrebna pri izdelavi preskušancev posebna pazljivost. Priporočljiva je uporaba mešala z možnostjo horizontalne in vertikalne rotacije.

Pri pripravi predhodne sestave asfaltne zmesi drobirja z bitumenskim mastiksom je potrebno določiti vrstni red mešanja. Ta je odvisen od vrste uporabljenega dodatka (suho mešanje), da se dodatek enakomerno porazdeli v zmesi. V primeru, da so dodatki že vsebovani v osnovnih materialih, je postopek enak kot pri običajnih asfaltnih zmesih (bitumenskem betonu, bitumini-ziranem drobljencu).

6.3 Priprava preskušancev

Priprava preskušancev asfaltnih zmesi mora potekati skladno z zahtevami tehničnih predpisov za postopek po Marshallu.

Za vsako posamezno sestavo asfaltne zmesi v sklopu predhodne sestave so potrebni najmanj po trije preskušanci, skupno pa najmanj 15 preskušancev.

Čas priprave preskušanca, to je polnjenje kalupa in zgostitev asfaltne zmesi (2 x 50 oziroma za asfaltne zmesi za nosilne plasti za težko prometno obremenitev 2 x 75 udarcev nabijala), traja lahko največ 3 minute. Zgoščevanje mora biti izvršeno pri predpisani temperaturi asfaltne zmesi, ki je navedena v razpredelnici 4.

6.4 Preiskave asfaltnih zmesi in preskušancev

Standardne preiskave laboratorijsko pripravljenih asfaltnih zmesi in preskušancev je treba izvršiti po določilih v veljavnih tehničnih predpisih.

Obvezne preiskave asfaltnih zmesi obsegajo:

- izvedenost navidezne specifične gostote zmesi zrn in asfaltne zmesi
- izvedenost prostorske gostote
- izračun votlin v zgoščeni asfaltni zmesi (preskušancu po Marshallu) $V_{V/A}$ in stopnje zapolnjenosti votlin z bitumnom $SZV_{ZZ/B}$
- določitev napetostno-deformacijskih lastnosti asfaltne zmesi v preskušancu po Marshallu:
 - stabilnost
 - tečenje
 - togost

- določitev globine vtisa (pečatnik) in porast globine vtisa (pri litem asfaltu).

Primerna je tudi preveritev sestave zmesi kamnitih zrn in vsebnosti bitumna v predhodni sestavi asfaltne zmesi.

6.5 Obdelava podatkov in vrednotenje preiskav

Na osnovi izvedenih značilnih lastnosti preiskanih asfaltnih zmesi je treba določiti njeno optimalno sestavo.

Izbira optimalne sestave asfaltne zmesi pomeni izbiro optimalnega deleža bitumna za izbrano sestavo zmesi kamnitih zrn. Optimalna sestava pomeni tudi asfaltno zmes z lastnostmi, predpisanimi glede na namen uporabe. Lastnosti optimalne sestave asfaltne zmesi morajo biti prikazane v tabelarni in grafični obliki, ki omogoča pregled vseh zahtevanih lastnosti predhodne sestave asfaltne zmesi.

Osnovni podatki o preiskanih asfaltnih zmesih so opredeljeni v razpredelnici 5.

Na sliki 3 je splošni grafični prikaz lastnosti asfaltnih zmesi v odvisnosti od deleža bitumna v njih in sicer:

- območje vsebnosti votlin v zgoščeni asfaltni zmesi $V_{V/A}$
- stabilnost asfaltne zmesi (preskušancu po Marshallu) S_M
- tečenje asfaltne zmesi (preskušancu po Marshallu) D_M
- togost asfaltne zmesi (preskušancu po Marshallu) T_M
- prostorska gostota asfaltne zmesi (preskušancu po Marshallu) ρ_A
- stopnja zapolnjenosti votlin v zmesi zrn z bitumnom $SZV_{ZZ/B}$

Pri izbiri optimalne sestave asfaltne zmesi je pomembno, za katero vrsto asfaltne zmesi se pripravlja predhodna sestava. Pri asfaltnih zmesih drenažnega asfalta in drobirja z bitumenskim mastiksom so, npr., najpomembnejše votline v zgoščeni asfaltni zmesi. Pri bitumenskih betonih in bituminiziranih nosilnih plasteh pa je poleg deleža votlin v zgoščeni asfaltni zmesi pomembna lastnost stopnja zapolnjenosti votlin v zmesi kamnitih zrn z bitumnom.

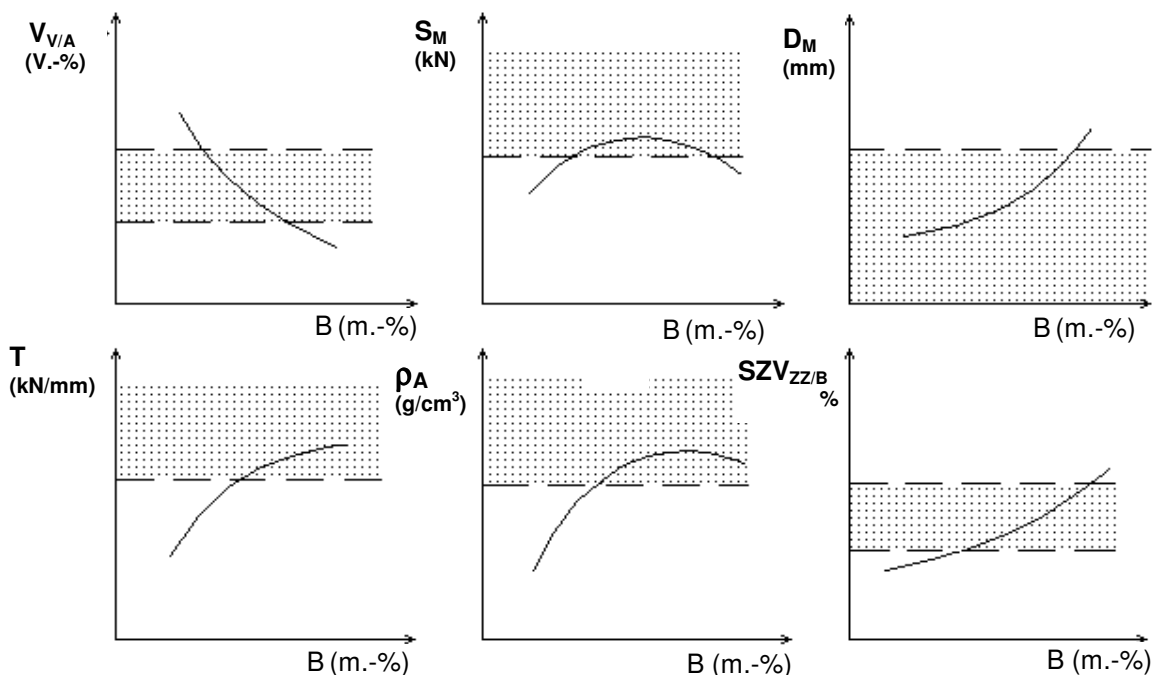
V primeru uporabe ustrezne programske opreme za načrtovanje sestave asfaltnih zmesi mora biti obdelava podatkov in vrednotenje preiskav usklajeno z zahtevami, navedenimi v razpredelnici 5 in na sliki 3.

Razpredelnica 5: Lastnosti poskusnih asfaltnih zmesi (I,II,III,IV,V) z različnimi deleži bitumna

Zap. št.	Lastnosti asfaltni zmesi	Enota mere	Sestava asfaltni zmesi					
			I	II	III	IV	V	optimalna
			B (m.-%)	B+0,3 (m.-%)	B +0,6 (m.-%)	B +0,9 (m.-%)	B +1,2 (m.-%)	B + (m.-%)
1	Stabilnost po Marshallu	kN						
2	Tečenje po Marshallu	mm						
3	Togost po Marshallu	kN/mm						
4	Prostorska gostota preskušanca po Marshallu	g/cm ³						
5	Navidezna gostota asfaltni zmesi	g/cm ³						
6	Navidezna gostota bitumna pri 25°C	g/cm ³						
7	Navidezna gostota zmesi zrn kamnitega materiala v asfaltni zmesi	g/cm ³						
8	Vsebnost votlin v zgoščeni asfaltni zmesi	V.-%						
9	Stopnja zapolnjenosti votlin v zmesi zrn z bitumnom	%						

Legenda

- I, II, III, IV, V - serije asfaltni zmesi z deležem bitumna v razmiku 0,3 m.-%
- OPT - lastnosti optimalne sestave asfaltni zmesi, izbrane iz serije analiziranih asfaltni zmesi



Legenda

- $V_{V/A}$ - vsebnost votlin v zgoščeni asfaltni zmesi
- S_M - stabilnost po Marshallu
- D_M - tečenje po Marshallu
- B - delež bitumna v asfaltni zmesi

- T_M - togost po Marshallu
- ρ_A - prostorska gostota (preskušanca po Marshallu)
- $SZV_{ZZ/B}$ - stopnja zapolnjenosti votlin v zmesi kamnitih zrn z bitumnom

Slika 3: Primer grafičnega prikaza lastnosti poskusnih asfaltni zmesi

7 Dodatne preiskave

Pri pripravi predhodne sestave asfaltne zmesi, namenjene pomembnejšim objektom ali za posebne namene (avtoceste, ceste za težko prometno obremenitev, drenažni asfalti, asfaltne zmesi na mostovih in letališčih), so potrebne dodatne preiskave.

Z dodatnimi preiskavami je treba določiti:

- odpornost asfaltne zmesi proti deformacijam (priporočljiv je simulacijski test tvorjenja plastičnih deformacij v obliki kolesnic – Wheel tracking test)
- zgostljivost asfaltne zmesi
- obnašanje asfaltne zmesi pri nizkih temperaturah (informativno).

Postopki priprave preskušancev in izvedba preiskav morajo biti usklajeni z obstoječimi tehničnimi predpisi.

V sklop razširjenih preiskav in razširjene predhodne sestave asfaltne zmesi so lahko vključeni tudi drugi ustrezni programski paketi za prostorsko projektiranje, ki temeljijo na razdelanem modelu asfaltne zmesi.

Prostorski model asfaltne zmesi je lahko, na primer, zasnovan na

- podsistemu skelet: zmes kamnitih zrn nad 0,09 mm,
- podsistemu bitumenska malta: zmes polnila in bitumna, pri čemer slednji sestoji iz
 - vezanega dela (bitumen / polnilo) in
 - prostega dela, to je intergranularnega bitumna (film veziva, ki obvija kamnita zrna) in adsorbiranega bitumna (film veziva, ki zapolnjuje votline – »odprte« pore na površini kamnitih zrn) in
- podsistemu votline: odprte in zaprte votline v asfaltni zmesi.

Princip prostorskega projektiranja asfaltnih zmesi pogojuje

- optimalno zapolnjenost prostora v asfaltni zmesi z zrn kamnitega skeleta,
- zapolnjenost prostora v »odprtih« porah v zrnih kamnitega skeleta z bitumnom,
- zapolnjenost prostora okoli zrn kamnitega skeleta z bitumnom in
- zapolnjenost preostalega prostora – razen projektiranih votlin – z bitumensko malto (polnilo in vezani bitumen).

Prostorsko projektiranje (s programsko opremo) omogoča določitev sestave asfaltne zmesi, pri kateri se sile, ki delujejo na asfaltno plast, prenašajo predvsem preko najkakovostnejšega dela kompozita (skeleta zrn), katerega lastnosti so v realnem območju uporabe asfaltnih zmesi (-20°C do +70°C) neodvisne od temperature okolja.

Asfaltna zmes ima z optimalno zgostitvijo maksimalno možno koncentracijo skeleta kamnitih zrn in je tako v veliki meri odporna proti poškodbam (kot so, npr. kolesnice).

Dodatne prehodne preiskave v zvezi s sestavo asfaltnih zmesi niso obvezujoče, so pa priporočljive.

8 Potrditev in veljavnost predhodne sestave asfaltne zmesi

Predhodna sestava asfaltne zmesi je izkaz o ustreznosti proizvoda, da se zagotavlja kakovost, ki je pogojena z uveljavljenimi tehničnimi predpisi.

Ustreznost predhodne sestave asfaltne zmesi lahko potrdi samo priznana strokovno usposobljena pravna oseba.

Veljavnost predhodne sestave asfaltne zmesi je praviloma 1 leto in se lahko podaljša v primeru, da ni sprememb v lastnostih materialov.

Za podaljšanje veljavnosti predhodne sestave asfaltne zmesi je potrebno predložiti statistični prikaz kontrole kakovosti in skladnosti proizvodnje asfaltne zmesi v preteklem obdobju.

9 Poročilo o predhodni sestavi asfaltne zmesi

Poročilo o predhodni sestavi asfaltne zmesi mora vsebovati:

- **splošne podatke o pripravi asfaltne zmesi:**
 - naziv firme (laboratorija, Inštituta)
 - številko predhodne sestave asfaltne zmesi
 - proizvajalca in mesto proizvodnje asfaltne zmesi

- **osnovne podatke o sestavi asfaltne zmesi:**
 - označitev asfaltne zmesi
 - namen uporabe (razred prometne obremenitve)
 - gradbeni ukrep (ojačitev, preplastitev)
 - posebne pogoje (krajevne, klimatske)
 - posebne zahteve glede na pogodbeno določila
 - vrsto in frakcije zmesi kamnitih zrn
 - dobavitelja zmesi kamnitih zrn
 - vrsto bitumna
 - vrsto dodatka
- **rezultate preiskav poskusnih asfaltnih zmesi:**
 - zrnivosti dobavljenih zmesi kamnitih zrn
 - deleže posameznih frakcij
 - sestavo zmesi kamnitih zrn
 - izbrane deleže bitumna za poskusne asfaltne zmesi
 - vrsto in količino dodatka
 - navidezno specifično gostoto zmesi kamnitih zrn
 - navidezno specifično gostoto asfaltne zmesi
 - prostorsko gostoto preskušancev
 - temperaturo zgostitve preskušancev
 - podatke za poskusne asfaltne zmesi:
 - vsebnost votlin v zgoščeni asfaltni zmesi (preskušane po Marshallu)
 - stopnjo zapolnjenosti votlin z bitumnom
 - stabilnost po Marshallu
 - tečenje po Marshallu
 - togost po Marshallu
- podatke za liti asfalt:
 - globino vtisa (pečatnik)
 - porast globine vtisa
- podatke za asfaltni granulata:
 - rezultirajočo vrednost zmečkaišča bitumna
 - sestavo zmesi kamnitih zrn
 - rezultate dodatnih razširjenih preiskav
- **predlog za sestavo optimalne asfaltne zmesi:**
 - delež bitumna
 - sestavo zmesi kamnitih zrn:
 - delež zrn nad 2 mm (m.-%)
 - delež zrn pod 0,09 mm (m.-%)
 - pri izbranem deležu bitumna (pričakovane vrednosti):
 - navidezno specifično gostoto asfaltne zmesi
 - prostorsko gostoto asfaltne zmesi
 - delež votlin v zgoščeni asfaltni zmesi (preskušane po Marshallu)
 - stopnjo zapolnjenosti votlin z bitumnom
 - stabilnost po Marshallu
 - tečenje po Marshallu
 - togost po Marshallu
 - pri litem asfaltu:
 - globino vtisa (pečatnik)
 - porast globine vtisa
 - pri uporabi asfaltne granulata:
 - rezultirajočo zmes, vrsto
 - vrsto, količino in zmečkaišče bitumna.

Ljubljana, 26.7.2001