



TSC 06.800 : 2001

PONOVNA UPORABA MATERIALOV V CESTOGRADNJI RECIKLIRANJE

Uporaba: neobvezna

Pripravil:

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:

Asfaltni granulati, ponovna uporaba - recikliranje, remix, repave, reshape, rezkanec, rezultirajoča zmes.

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
3	Pomen izrazov	3
4	Vrste materialov	4
5	Vpliv na okolje	5
6	Skupine materialov in področja uporabe	5
7	Kakovost materialov	7
	7.1 Splošne zahteve	7
	7.2 Posebne zahteve.....	7
	7.2.1 Protihrupni nasipi.....	7
	7.2.2 Nevezane vozne površine in poti	8
	7.2.3 Nasipi, zasipi in prekritja, zasipi jarkov ter utrditve in izboljšanje tal	8
	7.2.4 Nevezane nosilne plasti.....	8
	7.2.5 Vezane nosilne plasti s hidravličnimi vezivi.....	9
	7.2.6 Vezane nosilne plasti z bitumenskim vezivom in asfaltne obrabne plasti.....	9
	7.2.7 Cementnobetonske nosilne plasti	9
	7.3 Preskušanje.....	9
	7.4 Potrjevanje skladnosti in nadzor kakovosti.....	11
	7.4.1 Materiali za protihrupne nasipe	11
	7.4.2 Materiali za nevezane vozne površine	11
	7.4.3 Materiali za nasipe, zasipe in prekritja, zasipe jarkov, utrditve in izboljšanje tal.....	11
	7.4.4 Materiali za voziščne konstrukcije (področja uporabe E do H)	11
8	Ponovna uporaba asfaltnih zmesi	11
	8.1 Oblikovanje vozne površine.....	11
	8.1.1 Oblikovanje brez dodane asfaltne zmesi (reshape)	13
	8.1.2 Oblikovanje z dodano asfaltno zmesjo brez mešanja (repave).....	13
	8.1.3 Oblikovanje z dodano asfaltno zmesjo in mešanjem (remix)	13
	8.1.4 Oblikovanje z dodano asfaltno zmesjo in mešanjem ter hkratno nadgraditvijo z dodatno plastjo (remix-plus)	13
	8.2 Uporaba asfaltnega granulata	13
	8.2.1 Opis	13
	8.2.2 Namen in področje uporabe	14
	8.2.3 Uporaba v vročih asfaltnih zmeseh	14
	8.2.4 Uporaba v zmeseh za hladno vgradnjo.....	17
	8.2.5 Uporaba brez dodanih materialov	17
	8.2.6 Preverjanje kakovosti	18

1 Predmet tehnične specifikacije

Tehnična specifikacija za ponovno uporabo materialov v cestogradnji TSC 06.800 opredeljuje in določa vrste materialov, področja in pogoje za njihovo uporabo, postopke in primere njihove uporabe, zahteve za kakovost samih materialov in za kakovost izvedbe, potrjevanje skladnosti in nadzor kakovosti. Omejuje se le na materiale, uporabljene v prvotni obliki in ponovno v cestogradnji.

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 06.800 je zasnovana na naslednji referenčni dokumentaciji:

- Merkblatt für die Erhaltung von Asphaltstrassen, Teil: Bauliche Massnahmen, Abtragen von Asphaltbefestigungen durch Fräsen oder Aufbrechen, FGSV, Köln, 1990
- Merkblatt für die Erhaltung von Asphaltstrassen, Teil: Bauliche Massnahmen, Rückformen der Fahrbahnoberfläche, FGSV, Köln, 1983
- Merkblatt für die Lieferung von Asphaltgranulat, FGSV, Köln, 1990
- Merkblatt für die Verwendung von Asphaltgranulat, FGSV, Köln, 1993
- Merkblatt für die Verwendung von Ausbauasphalt und pechhaltigem Strassenaufbruch in Tragschichten mit hydraulischen Bindemitteln, FGSV, Köln, 1994
- Merkblatt über die Verwendung von industriellen Nebenprodukten im Strassenbau, Teil: Wiederverwendung von Baustoffen, FGSV, Köln 1985
- Predlog dopolnitve PTP za dodajanje hladnega asfaltnega granulata pri šaržni proizvodnji asfaltnih zmesi po vročem postopku, ZAS, Ljubljana, 1998

V tehnično specifikacijo TSC 06.800 so z datiranimi referencami vključena določila drugih publikacij. Pri teh referencah morajo biti poznejša dopolnila ali spremembe upoštevane, če so vključene z dopolnilom ali revizijo.

3 Pomen izrazov

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

Asfaltna 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.

Bobnasti mešalnik za asfalt (drum mixer, Trommelmischer) je mešalnik s cilindrično oblikovano posodo za mešanje; pri mešanju se vrtilni deli okoli nagnjene osi, pri čemer se zmes kamnitih zrn suši z gorilnikom, premika pa v smeri za praznitev; obratuje lahko brez prekinitev.

Drobljenje (crushing, Brechen) pomeni umetno zmanjševanje trdnih snovi (npr. kamnin, razlomljenega asfalta, cementnega betona) na željene velikosti zrn.

Emisija (emission, Emission) pomeni izpuščanje oziroma oddajanje snovi (v plinastem, tekočem ali trdnem stanju) ali energije (hrup, vibracije, sevanje, toplota, svetloba) iz posameznega vira v okolje.

Nadgradnja (overlay, Hocheinbau) pomeni vgraditev dodatne plasti na (poškodovano) obstoječo voziščno konstrukcijo, po potrebi delno odrezkano, tako da je nova površina vozišča višja od prvotne.

Obrat za mešanje (mixing plant, Mischanlage/Mischwerk) je strojna oprema za doziranje (po potrebi tudi sušenje) in mešanje zmesi kamnitih zrn z vezivi (bitumenskimi ali hidravličnimi).

Odrezkati (milling, abfräsen) pomeni s strojem z vrtečimi se orodji odkopati povezani material na površini plasti (v različni širini in debelini).

Odstranjeni asfalt (removed asphalt, beseitigter Asphalt) je z rezkanjem (v manjših kosih), razkopavanjem, odrinjenjem ali na kak drugačen način (v večjih kosih) pridobljeni asfalt iz obstoječe asfaltne utrditve.

Plast (coarse, Schicht) predstavlja eden ali več slojev materiala s podobnimi značilnostmi.

Ponovna uporaba – recikliranje (recycling, Wiederverwendung – Recycling) pomeni uporabo materialov, ki so bili že vsaj enkrat uporabljeni kot gradbeni materiali in se jih ponovno uporabi za vgraditev.

Porazdelitev velikosti granulata (milling/crushing residue size dispersing, Granulatgrößenverteilung) je po razredih zrn razčlenjena sestava zrn granulata (ne predstavlja porazdelitve velikosti v granulatu vsebovanega kamnitega materiala).

Pretočni mešalnik (run-through mixer, Durchlaufmischer) je mešalnik za asfaltne zmesi (koritasti ali bobnasti), ki lahko meša neprekinjeno (kontinuirano).

Remix (remix, Remix) je postopek za izboljšanje sestave, ravnosti in torne sposobnosti obrabne plasti, pri katerem se asfaltna zmes segreje, odrezka in zrahljani material z dodanim novim materialom za izboljšanje obstoječe asfaltne zmesi zmeša in ponovno vgradi.

Repave (repave, Repave) je postopek za izboljšanje ravnosti in torne sposobnosti obrabne plasti, pri katerem se asfaltna zmes segreje, odrezka in zrahljani material (z nadgrajeno enakomerno debelo plastjo nove – brez mešanja) ponovno vgradi.

Reshape (reshape, Reshape) je postopek za izboljšanje ravnosti obrabne plasti, pri katerem se asfaltna zmes segreje, odrezka in zrahljani material brez dodatka nove asfaltne zmesi izravna v profil in ponovno vgradi, morebitni višek pa odrine.

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

Rezultirajoča zmes (resulting mixture, resultierendes Mischgut) je zmes novega in

ponovno uporabljenega (recikliranega) materiala.

Sestava zmesi kamnitih zrn (particle size distribution, Korngrößenverteilung) pomeni v razrede porazdeljeno sestavo zmesi kamnitih zrn.

Vgraditev po hladnem postopku (cold procedure, Kaltverfahren) pomeni vgraditev asfaltne zmesi, ki jo je mogoče zaradi vrste uporabljenega bitumenskega veziva (emulzija, hladni ali rezani bitumen) mešati in obdelovati hladno (pri temperaturi zraka).

Vgraditev po toplim postopku (warm procedure, Warmverfahren) pomeni vgraditev asfaltne zmesi, ki v odvisnosti od veziva dopušča najnižjo temperaturo pri vgrajevanju med 30 °C in 60 °C.

Vgraditev po vročem postopku (hot procedure, Heissverfahren) pomeni vgraditev asfaltne zmesi, proizvedene v obratu za pripravo zmesi v vročem stanju, ki v odvisnosti od vrste asfaltne zmesi in bitumenskega veziva pogojuje temperaturo pri vgrajevanju med 90 °C in 250 °C.

Voziščna konstrukcija (pavement, Fahrbahnkonstruktion/Oberbau) je del utrditve prometne površine, ki sestoji iz ene ali več nosilnih plasti in obrabne plasti.

Zmes (mix/mixture, Gemisch/Mischgut) je vgradljiva sestava materiala, ki jo je po vgraditvi mogoče razstaviti na osnovne materiale.

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

4 Vrste materialov

V cestogradnji so ponovno uporabni predvsem naslednji materiali, pridobljeni z izkopom, rezkanjem, lomljenjem in/ali predelavo že vgrajenega materiala:

- nevezani kamniti material:
 - nasipni material
 - zmesi zrn iz voziščne konstrukcije
- s hidravličnimi vezivi vezani material:
 - cementni beton iz krovne plasti voziščne konstrukcije
 - material iz vezane spodnje nosilne plasti

- z bitumenskimi vezivi vezani material:
 - asfalt iz krovne plasti voziščne konstrukcije
 - asfalt iz vezane spodnje nosilne plasti

Pridobljeni materiali se lahko glede na predvideni namen ponovno uporabijo v primerno pripravljene ali pa v nastali obliki.

Že pri pridobivanju materiala je potrebno upoštevati predvideni namen ponovne uporabe. Zato je treba gradbene materiale pridobivati po izbranih skupinah materialov (npr. izključno asfalt za asfaltne zmesi).

Materiali se morajo pridobiti brez škodljivih nečistoč.

Pri dobavi je potrebno opraviti nadaljnjo določitev in razvrstitev glede na uporabnost. V primeru dvomov je treba material nameniti za kakovostno manj zahtevno uporabo ali pa zavrniti.

Cilj priprave materialov je doseči kakovostni nivo, ki ga določajo tehnični predpisi za nadaljnji namen uporabe.

Strojno opremljenost naprav za pripravo materialov je treba določiti glede na zahteve za vsakokratno področje uporabe pripravljenih materialov.

Osnovna oprema za pripravo materialov sestoji iz drobilne in sejalne naprave. Ostalo opremo, npr. sortirne naprave, magnetne izločilnike, dozirne in mešalne naprave, je treba zagotoviti glede na vrsto in količino materialov za pripravo in namen njihove uporabe.

V primeru potrebe za izboljšanje materiala (npr. z dodajanjem dopolnilnih zrnivosti ali vode) je potrebno temu primerno ukrepati.

Skladiščenje materialov mora biti ločeno glede na predvideni namen uporabe. Pri tem je potrebno zagotoviti, da ne pride do negativnih vplivov na kakovost (npr. nečistoče, razmešanje).

5 Vpliv na okolje

Gradbeni materiali so lahko po svojem izvoru zelo različne sestave.

Material, ki bo ponovno uporabljen, ne sme vsebovati okolju škodljivih nečistoč. Če tega pri pridobivanju ni mogoče zagotoviti, je potrebno s primernimi postopki priprave materiala zagotoviti ločitev le-teh.

Kot okolju škodljive nečistoče (primesi) veljajo tako organske (npr. olja, policiklični ogljikovodiki) kot tudi določene anorganske snovi (npr. soli, težke kovine, azbest), če lahko preidejo v škodljivih količinah v okolje (npr. v podtalnico).

Na vodovarstvenih (preskrbovalnih) območjih je potrebno pri ponovni uporabi pridobljenih materialov upoštevati posebne pogoje in predpise.

V izogib škodi na ostalih gradbenih delih je treba upoštevati priporočila o korozijski ogroženosti železa in jekla pri zemeljskih delih ter o betonu škodljivih vodah, tleh in plinih.

6 Skupine materialov in področja uporabe

V okviru izvedbe predhodnih preiskav (preiskava ustreznosti) je potrebno materiale razvrstiti v ustrezne skupine.

Pri tem v splošnem veljajo vsi obstoječi tehnični predpisi, smernice in priporočila.

Različne skupine materialov so uporabne na naslednjih področjih (razpredelnica 1):

- področje uporabe A: protihrupni nasipi

Za protihrupne nasipe se lahko uporabijo materiali skupin 1 do 7, posamezno in/ali kot zmesi materialov.

- področje uporabe B: nevezane vozne površine in poti

Za nevezane utrditve površin in poti se lahko uporabijo materiali skupin 1 do 5 in 7, posamezno in/ali kot zmesi materialov.

Materiali skupine 6 se lahko uporabijo kot dodana količina.

- področje uporabe C1: nasipi

V nasipih se lahko uporabijo materiali skupin 2 do 7, posamezno in/ali kot zmesi materialov.

Razpredelnica 1: Možnosti ponovne uporabe materialov

Skupine materialov	Področje ponovne uporabe materiala										
	A	B	C1	C2	D1	D2	E	F	G1	G2	H
	Prothrupni nasipi	Nevezane vozne površine in poti	Nasipi	Zasipi in prekritja	Zasipi jarkov	Utrditve in izboljšanje tal	Nevezane nosilne plasti	Vežane nosilne plasti s hidravličnimi vežvi	Vežane nosilne plasti z bitumenskimimi vežvi	Asfaltne obrabne plasti	Cementno-betonske krovne plasti
Voziščna konstrukcija											
1	x	x	0	0	0	0	0	0	x	x	0*
2	x	x	x	x	x	x	x	x	0		x
3	x	x	x	x	x	x	x	x	0		x
4	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
5	x	x	x	x	x	x	x	x	x	0	x
6	x	0	x	0	0	0					
7	x	x	x	0	x	x	0	0			0

Legenda:

- x ... material uporaben
- 0 ... material pogojno uporaben
- * ... material pogojno uporaben v omejenem deležu

Materiali skupine 1 se lahko uporabijo kot dodana količina.

- **področje uporabe C2: zasipi in prekritja**

Za zasipe in prekritja gradbenih objektov se lahko uporabijo materiali skupin 2 do 5, posamezno in/ali kot zmesi materialov.

Materiali skupin 1 in 7 ter za prekritja tudi skupine 6 se lahko uporabijo kot dodana količina.

- **področje uporabe D1: zasipi jarkov za napeljave**

Izven področja napeljav se lahko uporabijo za zasip jarkov materiali skupin 2 do 5 in 7, posamezno in/ali kot zmesi materialov, materiali skupin 1 in 6 pa le kot dodana količina.

- **področje uporabe D2: utrditve in izboljšanje tal**

Za utrditev in izboljšanje tal se lahko uporabijo materiali skupin 2 do 5 in 7, posamezno in/ali kot zmesi materialov, materiali skupin 1 in 6 pa le kot dodana količina.

- **področje uporabe E: voziščne konstrukcije – nevezane nosilne plasti**

V nevezanih nosilnih plasteh se lahko uporabijo materiali skupin 2 do 5, posamezno in/ali kot zmesi materialov.

Material skupine 1 (asfalt) se lahko uporabi kot dodana količina do 30 %-nega deleža v skupni masi.

Material skupine 7 (opeka, zidaki) se lahko uporabi glede na rezultat predhodnih preiskav kot dodana količina do 25 %-nega deleža v skupni masi.

- **področje uporabe F: voziščne konstrukcije – vezane nosilne plasti s hidravličnimi vezivi**

V s hidravličnimi vezivi vezanih nosilnih plasteh se lahko uporabijo materiali skupin 2 do 5, posamezno in/ali kot zmesi materialov.

Materiali skupin 1 (asfalt) in 7 (opeka, zidaki) se lahko uporabijo glede na rezultat predhodnih preiskav kot dodana količina.

- **področje uporabe G1: voziščne konstrukcije – vezane nosilne plasti z bitumenskimi vezivi**

V vezanih nosilnih plasteh z bitumenskimi vezivi se lahko uporabijo materiali skupin 1, 4 in 5, posamezno in/ali kot zmesi materialov.

Materiali skupin 2 in 3 so lahko vsebovani kot dodana količina.

Uporaba materialov skupine 1 je posebej določena v poglavju 8.

- **področje uporabe G2: voziščne konstrukcije – asfaltne obrabne plasti**

V asfaltnih obrabnih plasteh se lahko uporabijo materiali skupin 1, 4 in 5 (prodec le drobljen), posamezno in/ali kot zmesi materialov.

Uporaba materialov skupine 1 je posebej določena v poglavju 8.

- **področje uporabe H: voziščne konstrukcije – cementnobetonske krovne plasti**

Za cementnobetonske krovne plasti se lahko uporabijo materiali skupin 2 do 5, posamezno in/ali kot zmesi materialov, glede na rezultat predhodnih preiskav.

7 Kakovost materialov

7.1 Splošne zahteve

V splošnem veljajo glede kakovosti pridobljenih materialov zahteve veljavnih tehničnih predpisov in predpisov o varstvu okolja.

V tehničnih predpisih zahtevane vrednosti deformacijskih modulov in stopnje zgojitve morajo biti dosežene. To velja predvsem pri večjih deležih ponovne uporabe rezkanca asfalta v zmesih v nevezanih plasteh.

7.2 Posebne zahteve

7.2.1 Protihrupni nasipi

Številčne vrednosti za posebne zahteve za lastnosti nasipnih materialov za protihrupne nasipe niso določene.

Dodatno k predpisom za zemeljska dela je potrebno upoštevati naslednje:

- **sestava pridobljenega materiala**

Material sme vsebovati le majhne količine nečistoč, kot npr. les in grmovje.

- **obstojnost prostornine**

Obstojnost prostornine pridobljenega materiala mora biti zagotovljena v tolikšni meri, da ne pride do velikih in neenakomernih posedkov oziroma dvigov nasipa, še posebej, če so predvideni gradbeni ukrepi na ali neposredno ob nasipu.

- **porazdelitev velikosti zrn**

Porazdelitev velikosti zrn pridobljenega materiala v zmesi naj bo taka, da zagotavlja potrebno vgradljivost in obstojnost ter preprečuje prekomerne poseдке, npr. zaradi izpiranja zrn.

- **nosilnost**

Vrednosti deformacijskih modulov, stabilnosti in strižne trdnosti morajo biti primerne, da lahko nasip brez posledic prevzame lastno težo, prometno obremenitev in morebitne dodatne obtežbe, npr. zaradi potresa. Potrebno je upoštevati časovni potek posedkov, posebej pri vezljivih zemljinah. Za preprečitev večjih posedkov v daljšem času je zahtevana določena minimalna stopnja zgostitve.

- **možnost ozelenitve**

Lastnosti pridobljenega materiala morajo omogočiti predvideno ozelenitev.

7.2.2 Nevezane vozne površine in poti

Dodatno k predpisom za nevezane vozne površine je potrebno upoštevati naslednje:

- **sestava pridobljenega materiala**

Kovine, steklo, umetne snovi, ipd. so lahko v manjših kosih neškodljive.

Material ne sme vsebovati kosov lesa, prav tako ne sme skupkov vezljivega materiala.

- **odpornost proti zmrzovanju in obstojnost prostornine**

Odpornost pridobljenega materiala proti zmrzovanju in obstojnost prostornine morata biti zadostni glede na uporabnost, neodvisno od vremenskih okoliščin.

- **porazdelitev velikosti zrn**

Na osnovi ugotovljene sestave zmesi zrn je treba pridobljeni material razvrstiti po veljavnih predpisih.

7.2.3 Nasipi, zasipi in prekritja, zasipi jarkov ter utrditve in izboljšanje tal

Dodatno k veljavnim predpisom za zadevna dela je potrebno upoštevati naslednje:

- **sestava pridobljenega materiala**

Material ne sme vsebovati škodljivih količin nečistoč.

- **obstojnost prostornine pridobljenega materiala**

Obstojnost prostornine mora biti zagotovljena.

- **časovni potek posedkov**

Posedke v daljšem času je treba preprečiti z zadostno zgostitvijo vgrajenega materiala; to je potrebno še posebej upoštevati pri nasipih in zasipih.

7.2.4 Nevezane nosilne plasti

Dodatno k predpisom za zmesi zrn za nevezane nosilne plasti je potrebno upoštevati naslednje:

- **sestava materiala**

Material sme vsebovati v zmesi največ 30 m.-% mase ponovno uporabljenih zrn asfalta.

Zrna opeke, klinkerja ter kamna velikosti nad 4 mm se lahko uporabi glede na rezultat predhodnih preiskav, vendar do največ 25 m.-%.

Delež zrn apnenčevega peščenjaka, mehko žgane opeke, ometa in podobnega materiala, večjih od 4 mm, je omejen na največ 5 m.-%.

Delež lahkih materialov npr., plinastega betona ipd., je omejen na največ 1 m.-%.

Večji deleži od navedenih so dopustni le, če je dokazano, da ne učinkujejo negativno.

Delež tujih snovi, kot je npr., les, guma, umetne snovi in tkanine, je omejen na največ 0,2 m.-%.

Navesti je potrebno vrste in količine posameznih materialov v zmesi.

- **obstojnost prostornine zmesi zrn**

Obstojnost prostornine zmesi zrn mora biti zagotovljena.

Uporabnost materiala skupine 1 je posebej določena v poglavju 8.

- **obstojnost prostornine**

Obstojnost prostornine mora biti zagotovljena.

- **odpornost proti vročini**

Zmesi ne smejo vsebovati materialov, ki imajo po toplotni obremenitvi v sušilnem bobnu prevelik padec odpornosti proti drobljenju in udarcem.

Pri toplotni obremenitvi materiala tudi ne smejo nastati škodljive emisije.

7.2.5 Vežane nosilne plasti s hidravličnimi vezivi

Dodatno k predpisom za zmesi zrn za vežane nosilne plasti s hidravličnimi vezivi je potrebno upoštevati naslednje:

- **sestava materiala**

Opeka in klinker se lahko uporabita glede na rezultate predhodnih preiskav.

Delež asfalta v mešanici za vežano nosilno plast s hidravličnim vezivom je potrebno določiti vsakič posebej z laboratorijskimi preiskavami ali glede na predhodne praktične izkušnje.

- **obstojnost prostornine**

Obstojnost prostornine mora biti zagotovljena.

7.2.6 Vežane nosilne plasti z bitumenskim vezivom in asfaltne obrabne plasti

Dodatno k predpisom za zmesi zrn za vežane nosilne plasti z bitumenskim vezivom in asfaltne obrabne plasti je potrebno upoštevati naslednje:

- **sestava materiala**

Materiali iz skupin 2 in 3 v razpredelnici 1 se lahko uporabijo do skupnega deleža 20 m.-% v zmesi kamnitega materiala za nosilne plasti.

7.2.7 Cementnobetonske nosilne plasti

Veljajo vse zahteve tehničnih predpisov za zmesi kamnitih zrn za cementnobetonske krovne plasti voziščnih konstrukcij

7.3 Preskušanje

Za odvzem vzorcev in za preskušanje veljajo v veljavnih tehničnih predpisih opisani postopki.

V razpredelnici 2 je naveden pregled lastnosti materialov, ki jih je potrebno ugotoviti glede na področje uporabe. Vrsto in obseg preskušanja je treba določiti glede na predvideno področje uporabe. Pri tem je v posameznih primerih potrebno določiti, ali je treba preiskavo izvršiti na posameznih materialih ali na zmesi.

Dodatno je potrebno določiti vpliv posameznih materialov na okolje. Dokaz o neškodljivosti na okolje je potreben pri njihovi uporabi na vodovarstvenih območjih. Izven vodovarstvenih območij je potrebno preiskati (če obstoji sum), če se lahko iz materiala izločijo škodljive količine okolju nevarnih snovi.

Čimbolj natančno in obširno določitev za ponovno uporabo predvidenih gradbenih materialov je treba izvršiti že na mestu pridobivanja. Poznavanje izvora in videza olajša določitev sestave materiala in daje napotek tako za pričakovano kakovost in homogenost kot tudi za preskušanje lastnosti. Pri tem je lahko barva vzorca le omejenega pomena za ugotavljanje enakomernosti.

Razpredelnica 2: Pogojene lastnosti pridobljenih materialov

Lastnosti materiala	Področje ponovne uporabe materiala										
	A	B	C1	C2	D1	D2	E	F	G1	G2	H
	Protihrupni nasipi	Nevezane vozne površine in poti	Nasipi	Zasipi in prekritja	Zasipi jarkov	Utrditve in izboljšanje tal	Nevezane nosilne plasti	Vežane nosilne plasti s hidravličnimi veživi	Vežane nosilne plasti z bitumenskim veživi	Asfaltne obrabne plasti	Cementno-betonske nosilne plasti
1 materialna sestava	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
2 odpornost proti prepevanju		x					x	0	x	x	x
3 odpornost proti mrazu		x					x	0	x	x	x
4 obstojnost prostornine	0		0	0	x	x	x	x	x	x	x
5 navidezna specifična gostota		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
6 porazdelitev velikosti zrn	0	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
7 oblika zrn				0	0		x		x	x	x
8 delež drobljenih zrn		0					0		x	x	x
9 trdnost zrn		x					x	0	x	x	x
10 škodljive primesi								x			x
11 afiniteta do bitum. veziv									x	x	
12 odpornost proti vročini									x	x	
13 gostota po Proctorju	0	x	x	x	x	x	x	x			
14 deformacijski modul, stabilnost in stržna trdnost	0	0	x	x	0	0	x				
15 časovni potek posedkov	0		x	x	0		0				
16 občutljivost na mraz				x			x				
17 možnost ozelenitve	0										
18 kemično-fizikalni vpliv	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19 vpliv na okolje	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Legenda:

x ... obvezno preskusiti

0 ... preskusiti pod določenimi pogoji

7.4 Potrjevanje skladnosti in nadzor kakovosti

7.4.1 Materiali za protihrupne nasipe

V okviru predhodne preiskave (preskusa primernosti) materiala je potrebno izvesti preskuse

- sestave materiala,
- porazdelitve velikosti zrn,
- stabilnosti,
- možnosti ozelenitve in
- vplivov na okolje.

Če so predvideni gradbeni ukrepi na nasipu, je treba dodatno preiskati še

- obstojnost prostornine,
- časovni potek posedkov in
- kemično-fizikalne vplive na ostala gradbena dela.

7.4.2 Materiali za nevezane vozne površine

V okviru predhodne preiskave (preskusa primernosti) materiala je potrebno preveriti

- način priprave in skladiščenja,
- sestavo materiala,
- odpornost proti preperevanju,
- trdnost zrn
- porazdelitev velikosti zrn,
- vsebnost vode,
- gostoto po Proctorju in
- vpliv na okolje.

Poleg tega je potrebno preveriti število predvidenih notranjih preskusov kakovosti.

Večkrat dnevno (z ogledom) je potrebno preverjati sestavo materiala in najmanj enkrat tedensko porazdelitev velikosti zrn.

7.4.3 Materiali za nasipe, zasipe in prekritja, zasipe jarkov, utrditve in izboljšanje tal

V okviru predhodne preiskave (preskusa primernosti) materiala je potrebno preveriti

- sestavo materiala,
- obstojnost prostornine,
- navidezno specifično gostoto,
- porazdelitev velikosti zrn,

- kemično-fizikalne vplive na ostale gradbene dele in
- vplive na okolje.

Dodatno je treba pri področjih uporabe C1 in C2 preiskati

- strižno trdnost in
- časovni potek posedkov.

7.4.4 Materiali za voziščne konstrukcije (področja uporabe E do H)

Predhodne preiskave in nadzor kakovosti mora biti izvajan po določilih tehničnih predpisov za zmesi kamnitih zrn. Ker je materialna sestava praviloma neenakomerna, je potrebna večja pogostost notranjih in zunanjih preskusov kakovosti..

8 Ponovna uporaba asfaltnih zmesi

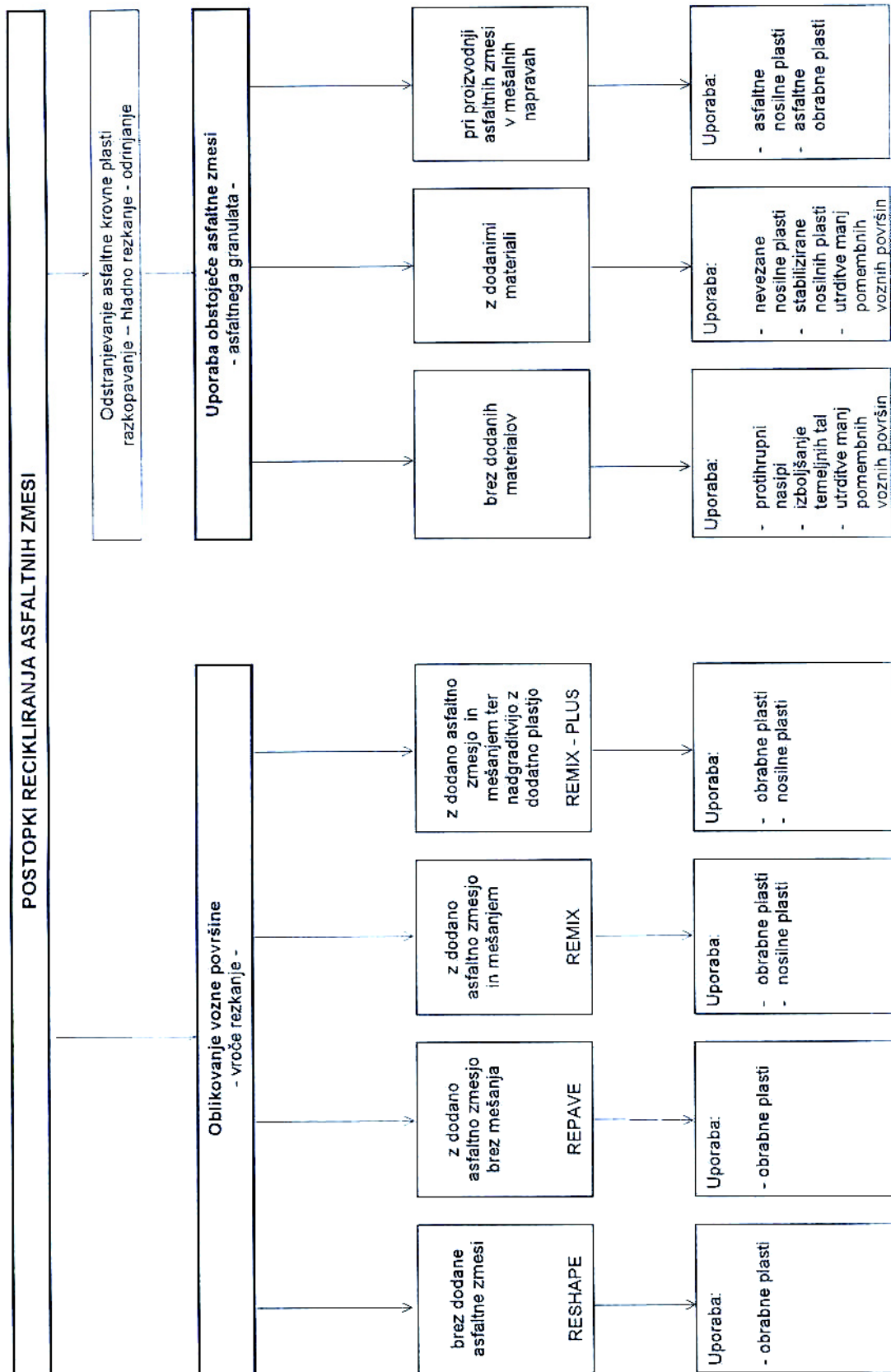
Za ponovno uporabo asfaltnih zmesi so uveljavljeni številni postopki, ki so opredeljeni na sliki 1.

8.1 Oblikovanje vozne površine

Oblikovanje vozne površine s ponovno uporabo pridobljene asfaltne zmesi se lahko izvaja na mestu vgraditve po štirih osnovnih postopkih:

- oblikovanje brez dodane asfaltne zmesi (reshape)
- oblikovanje z dodano asfaltno zmesjo brez mešanja (repave)
- oblikovanje z dodano asfaltno zmesjo in mešanjem (remix)
- oblikovanje z dodano asfaltno zmesjo in mešanjem ter hkratno nadgraditvijo z dodatno plastjo (remix-plus).

Sodobna strojna oprema, ki je na voljo za navedene postopke ponovnega oblikovanja vozniških površin, omogoča izvedbo vseh faz postopka v zelo kratkih časovnih zamikih in z velikimi zmogljivostmi. Vendar je potrebno upoštevati, da je taka uporaba ekonomična le na dovolj velikih asfaltnih površinah, predvidenih za recikliranje.



Slika 1: Možnosti ponovne uporabe asfaltnih zmesi v cestogradnji

8.1.1 Oblikovanje brez dodane asfaltne zmesi (reshape)

To je postopek za izboljšanje ravnosti obstoječe obrabne asfaltne plasti, pri katerem se ta z infrardečimi grelniki ali z drugačnimi indirektno delujočimi grelniki (npr. z vročim zrakom) segreje (s čim manjšim termičnim poškodovanjem veziva) po vsej površini, predvideni za obdelavo, tako da je možno razrahljanje oziroma odrezkanje obstoječe asfaltne zmesi s čim manjšim poškodovanjem zrn.

Zrahljano obstoječo asfaltno zmes se brez dodatka nove asfaltne zmesi izravna v profil in ponovno vgradi, morebitni višek pa odrine.

Zgostitev plasti mora biti izvršena takoj, enako kot pri vgrajevanju običajnih asfaltnih zmesi po vročem postopku.

8.1.2 Oblikovanje z dodano asfaltno zmesjo brez mešanja (repave)

To je postopek za izboljšanje ravnosti ter pomanjkljive nosilnosti in torne sposobnosti obstoječe asfaltne obrabne plasti. Izvedba je enaka kot pri postopku brez dodane asfaltne zmesi, s tem da je na razrahljano in sprofilirano obstoječo asfaltno zmes vgrajena nova plast asfaltne zmesi in nato obe skupaj zgoščeni.

Količina in sestava nove asfaltne zmesi je odvisna od zahtev (npr. ojačitev obrabne plasti), geometrijskih pogojev (robni zaključki, priključki) in ugotovljene obrabe.

Lastnosti ponovno uporabljene asfaltne zmesi se pri tem postopku ne spremenijo.

Zgostitev celotne plasti mora biti izvršena takoj, enako kot pri vgrajevanju običajnih asfaltnih zmesi po vročem postopku.

8.1.3 Oblikovanje z dodano asfaltno zmesjo in mešanjem (remix)

To je postopek za izboljšanje ravnosti ter pomanjkljive nosilnosti in torne sposobnosti obstoječe asfaltne obrabne plasti. Izvedba je enaka kot pri postopku z dodano asfaltno zmesjo brez mešanja, s tem da je treba razrahljano obstoječo asfaltno zmes in dodano novo asfaltno zmes pred vgraditvijo zmešati. S tem se lahko značilnosti obstoječe asfaltne zmesi glede na namen uporabe spremenijo.

Dodana nova asfaltna zmes mora biti sestavljena tako, da rezultirajoča asfaltna zmes ustreza vsem tehničnim predpisom za asfaltne zmesi.

Za zagotovitev ustrezne kakovosti so potrebne ustrezne predhodne preiskave obstoječe asfaltne zmesi, namenjene za ponovno uporabo.

Zgostitev plasti mora biti izvršeno takoj, enako kot pri vgrajevanju običajnih asfaltnih zmesi po vročem postopku.

8.1.4 Oblikovanje z dodano asfaltno zmesjo in mešanjem ter hkratno nadgraditvijo z dodatno plastjo (remix-plus)

To je postopek za izboljšanje ravnosti ter pomanjkljive nosilnosti in torne sposobnosti obstoječe asfaltne obrabne plasti. Izvedba je enaka kot pri postopku z dodano asfaltno zmesjo in mešanjem, s tem da je na rezultirajočo asfaltno zmes (iz ponovno uporabljene in nove asfaltne zmesi) vgrajena še dodatna plast nove asfaltne zmesi in nato obe skupaj zgoščeni.

Dodani novi asfaltni zmesi morata biti sestavljeni tako, da rezultirajoča asfaltna zmes po mešanju kot tudi asfaltna zmes v dodatni plasti ustrežata vsem tehničnim predpisom za asfaltne zmesi.

Za zagotovitev ustrezne kakovosti so potrebne ustrezne predhodne preiskave obstoječe asfaltne zmesi, namenjene za ponovno uporabo.

Zgostitev celotne plasti mora biti izvršena takoj, enako kot pri vgrajevanju običajnih asfaltnih zmesi po vročem postopku.

8.2 Uporaba asfaltne granulate

8.2.1 Opis

Že pri projektiranju cestogradbenih del je potrebno ugotoviti vrsto in sestavo obstoječe asfaltne zmesi, namenjene za odstranitev ter njen vpliv na okolje. V opisu del je treba navesti podatke o sestavi obstoječe asfaltne zmesi, o snoveh v njej, ki lahko škodljivo vplivajo na okolje, ter o načinu ponovne uporabe. Če odstranjena asfaltna zmes ni primerna za ponovno uporabo, je treba to v opisu del navesti.

Asfaltni granulati je treba prednostno uporabiti v sestavi nove asfaltne zmesi, kajti le na ta način je mogoče vsebovati bitumen ponovno uporabiti kot vezivo.

Iz obstoječe asfaltne krovne plasti pridobljen asfaltni granulati je mogoče ponovno uporabiti na več načinov:

- v vročih asfaltnih zmesih
- pri proizvodnji v mešalnih napravah s šaržnim postopkom
- pri proizvodnji v pretočnih (kontinuirnih) mešalnih napravah
- v zmesih za hladno vgradnjo
- brez dodanih materialov.

8.2.2 Namen in področje uporabe

Primernost obstoječe (odstranjene) asfaltne zmesi – asfaltne granulata za ponovno uporabo je treba ugotoviti. Vrsto in obseg preiskav določa predvideni namen uporabe.

Za ugotovitev primernosti asfaltne granulata za uporabo so potrebni

- podatki o izvoru asfaltne granulata in vsebovane zmesi kamnitih zrn,
- rezultati preiskav obstoječe asfaltne zmesi v času vgrajevanja (predhodna sestava in notranji in zunanji preskusi kakovosti proizvedene asfaltne zmesi),
- rezultati predhodnih preskusov asfaltnih jeder (izsekov) iz za pridobivanje asfaltne granulata predvidenih površin in
- rezultati preiskav asfaltne granulata.

Če asfaltni granulati različnih izvorov ni ločeno deponiran, je treba opraviti preiskave kakovosti asfaltne granulata na reprezentativnem vzorcu šele po izvršenem homogeniziranju.

Dodatni preskusi kakovosti zmesi kamnitih zrn v asfaltne granulatu po pravilu niso potrebni, če je bila kakovost uporabljenih zmesi kamnitih zrn že preiskana. V primeru upravičenih dvomov je treba opraviti ustrezne preskuse, npr. vremenske obstojnosti, drobljivosti po postopku Los Angeles idr.

Asfaltna zmes v granulatu, ki je predviden za ponovno uporabo, ne sme vsebovati primesi v škodljivih količinah.

Pogoj za ponovno uporabo asfaltne granulata v vezanih plasteh voziščnih konstrukcij je dovolj enakomerna kakovost. Ta je dana, če so lastnosti več preiskanih vzorcev podobne, tako da je kakovost proizvedene nove asfaltne zmesi z upoštevanjem količine dodanega asfaltne granulata v okviru dovoljenih toleranc.

Asfaltni granulati je mogoče uporabiti pri pripravi asfaltnih zmesi za vezane nosilne plasti ter nosilnoobrabne in obrabne asfaltne plasti in sicer:

- asfaltni granulati, pridobljen iz nosilnih ali nosilnoobrabnih plasti, pri proizvodnji asfaltnih zmesi za nosilne ali nosilnoobrabne plasti,
- asfaltni granulati, pridobljen iz obrabnih plasti, pri proizvodnji asfaltnih zmesi za obrabne, nosilnoobrabne ali nosilne plasti
- asfaltni granulati iz litega asfalta samo pri proizvodnji litega asfalta.

Za oceno primernosti uporabe asfaltne granulata pri pripravi asfaltnih zmesi po vročem postopku je pomembna predvsem porazdelitev velikost kamnitih zrn v asfaltne granulatu in delež ter kakovost bitumna.

V primeru uporabe asfaltne granulata za pripravo asfaltnih zmesi po vročem postopku veljajo za tako asfaltno zmes enake zahteve, kot v primeru uporabe novih materialov.

V primeru uporabe asfaltne granulata za pripravo zmesi po hladnem postopku so potrebna ustrezna dokazila o primernosti. V posameznih primerih standardni postopki preskušanja (npr. gostota po Marshallu, po Proctorju, preskus s tlačno ploščo) in zahteve v veljavnih predpisih (stopnja zgostitve, deformacijski modul) niso primerni in jih je treba posebej definirati.

8.2.3 Uporaba v vročih asfaltnih zmesih

Asfaltni granulati se pri proizvodnji vročih asfaltnih zmesi (v mešalnih napravah) lahko dodaja v hladnem ali v segretem stanju.

Asfaltni granulati, ki bo uporabljen pri proizvodnji asfaltnih zmesi v mešalnih napravah, mora imeti enakomerno sestavo, dodajati in vmešati pa ga je treba v predhodno določenih deležih.

Pri skladiščenju je potrebno asfaltni granulati posebej ščititi pred vlago.

8.2.3.1 Mešalne naprave za šaržni postopek

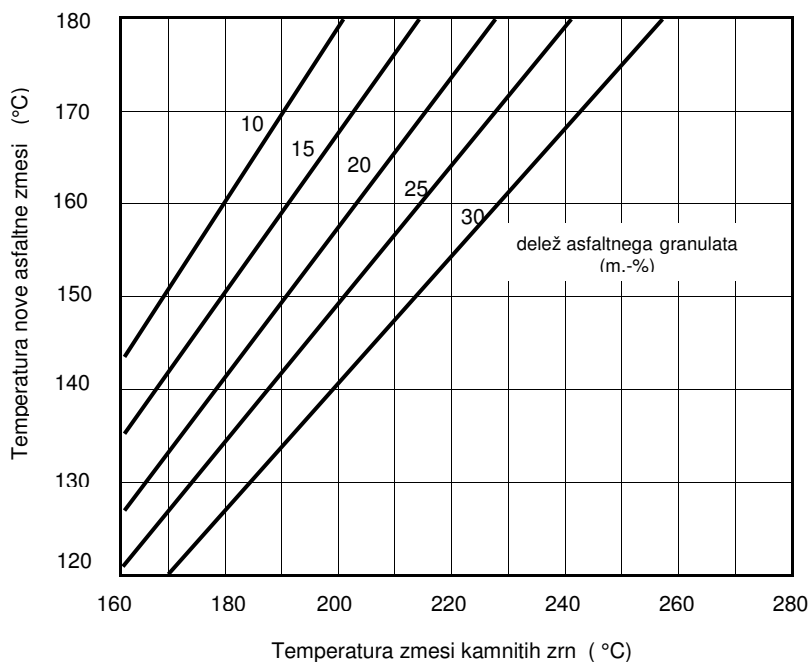
V proizvodnji vročih asfaltnih zmesi z dodajanjem asfaltnega granulata so že uveljavljeni nekateri postopki.

V mešalnih napravah za šaržni postopek je mogoče asfaltni granulati segreti

- z vročimi zmesmi kamnitih zrn,
- skupaj z zmesmi kamnitih zrn ali
- v posebnih napravah.

8.2.3.1.1 Segrevanje z vročimi zmesmi kamnitih zrn

Pri tem postopku je treba hladni asfaltni granulati dodajati vročim zmesem kamnitih zrn. Zaradi neposrednega stika se granulati segreje. Pri tem so potrebne višje temperature zmesi kamnitih zrn kot pri klasični proizvodnji asfaltnih zmesi. Okvirne temperature zmesi kamnitih zrn v odvisnosti od dodane količine in vlažnosti asfaltnega granulata so prikazane na sliki 2 in v razpredelnici 3.



Slika 2: Pogojena temperatura zmesi kamnitih zrn za segretje deleža asfaltnega granulata za zagotovitev določene temperature nove asfaltni zmesi

Delež asfaltnega granulata (m.-%)	Vsebnost vlage v asfaltnem granulat (m.-%)					
	1	2	3	4	5	6
	Korekcija temperature (°C)					
10	4	8	12	16	20	24
15	6	12	18	24	30	36
20	8	16	24	32	40	48
25	10	20	30	40	50	60
30	12	24	-	-	-	-

Razpredelnica 3: Potrebna korektura temperature zmesi kamnitih zrn v odvisnosti od vsebnosti vlage v asfaltnem granulat (kritično področje je potemnjeno)

Uporabiti je mogoče:

- šaržno dodajanje asfaltne granulate v zatehtano količino zmesi kamnitih zrn ali
- neprekinjeno dodajanje asfaltne granulate v tok zmesi kamnitih zrn.

Količino dodanega hladnega asfaltne granulate je treba določiti tako pri šaržnem kot tudi pri neprekinjenem dodajanju v odvisnosti od vsebnosti vlage v asfaltne granulatu in od temperature vroče zmesi kamnitih zrn.

Pri obeh postopkih so se v praksi uveljavili deleži dodanega asfaltne granulate do 30 m.-% proizvedene asfaltne zmesi.

Šaržno dodajanje asfaltne granulate

Šaržno dodajanje asfaltne granulate je mogoče pri ali po tehtanju vroče zmesi kamnitih zrn za posamezno šaržo (npr. na tehtnico zmesi kamnitih zrn ali pa v mešalnik).

Tehtanje asfaltne granulate je lahko na tehtnici za zmes kamnitih zrn ali pa na ločeni tehtnici.

Pri tem postopku je mogoče vročo zmes kamnitih zrn razsejati in jo natančno odmeriti iz žepov vročih silosov.

Prenos toplote z vroče zmesi kamnitih zrn na hladen asfaltne granulati se opravi v kratkem času, zato v trenutku nastane vodna para, ki jo je potrebno odvesti.

Prekomerno otrditev dodanega novega bitumna je treba preprečiti z dodatkom asfaltne granulate vroči zmesi kamnitih zrn (s predmešanjem) že pred dodajanjem bitumna.

Neprekinjeno dodajanje asfaltne granulate

Neprekinjeno dodajanje asfaltne granulate je mogoče po zaključku segrevanja zmesi kamnitih zrn in pred šaržnim odtehtanjem (npr. na izhodu sušilnega bobna, v vroči elevator ali v »by-pass« komoro mimo sit).

Dodajanje asfaltne granulate je treba uravnavati s tehtalno napravo (npr. tračna tehtnica) in ga povezati z doziranjem zmesi kamnitih zrn.

Prenos toplote z vroče zmesi kamnitih zrn na hladen asfaltne granulati in s tem povezan nastanek vodne pare je v tem primeru porazdeljen na daljši čas.

Vroče razsejavanje zmesi asfaltne granulate in kamnitih zrn, še posebej pri večjih dodanih količinah, ni mogoče, ker se sita zamašijo. Naknadna korekcija porazdelitve velikosti zrn v zmesi zato ni več mogoča.

8.2.3.1.2 Segrevanje skupaj z zmesmi kamnitih zrn

Pri tem postopku je treba asfaltne granulati segreti skupaj z zmesjo kamnitih zrn v posebej opremljenem sušilnem bobnu.

Pri sušilnih bobnih, ki delujejo na protitočnem principu, je zagotovljeno dodajanje asfaltne granulate preko posebnih naprav (npr. dodajanje s tekočim trakom v srednji del bobna ali na čelni strani bobna).

Odmerjanje količine asfaltne granulate in zmesi kamnitih zrn mora biti neprekinjeno, najprimernejše je s tračnimi tehtnicami. Problemov z nastankom vodne pare pri tem postopku praviloma ni.

Vroče razsejavanje zmesi asfaltne granulate in kamnitih zrn tudi pri tem postopku ni mogoče, ker se sita zamašijo. Zato naknadna korekcija porazdelitve zrn v zmesi ni več mogoča.

Pri postopku s protitočnim principom je lahko delež dodanega asfaltne granulate do 40 m.-% proizvedene asfaltne zmesi.

8.2.3.1.3 Segrevanje v posebnih napravah

Pri teh postopkih se asfaltne granulati segreva v posebnih napravah in dodaja vroči zmesi kamnitih zrn v mešalniku.

Razsejano vročo zmes kamnitih zrn je treba natančno odmeriti.

Za segrevanje asfaltne granulate je mogoče uporabiti dodatni ali modificirani sušilni bobni, tkim. vzporedni bobni. Za zaščito veziva in za omejitev emisij je treba asfaltne granulati segreti praviloma do 130 °C. Dodajanje asfaltne granulate je treba uravnavati s tehtalno napravo (tračna tehtnica) in povezati z odmerjanjem zmesi kamnitih zrn.

S segrevanjem asfaltne granulate v posebnih napravah je omogočena uporaba velikega deleža dodanega asfaltne granulate (pri nosilnih plasteh do 80 m.-%).

Pri zelo velikih deležih dodanega asfaltnega granulata je vpliv na sestavo asfaltne zmesi z ostalimi materiali, to je zmesmi kamnitih zrn in/ali z bitumnom, zelo omejen ali celo nemogoč. Zato mora asfaltni granulati popolnoma ustrezati namenu uporabe.

8.2.3.2 Pretočne mešalne naprave

Za pretočne mešalne naprave je značilen neprekinjen (kontinuirni) postopek mešanja v bobnu ali v pretočnem mešalniku.

Odmerjanje posameznih komponent se pri tem postopku odvija neprekinjeno.

Enakomernost sestave asfaltne zmesi je pretežno odvisna od enakomernosti vhodnih komponent in je po odmerjanju ni več mogoče korigirati.

V pretočnih mešalnih napravah je mogoče asfaltni granulati segrevati

- skupaj z zmesmi kamnitih zrn ali
- v posebnih napravah.

8.2.3.2.1 Segrevanje granulata skupaj z zmesmi kamnitih zrn

Pri tem postopku je asfaltna zmes proizvedena iz asfaltnega granulata in sveže zmesi kamnitih zrn v kombiniranem sušilnem in mešalnem bobnu (bobnastem mešalniku).

Dodajanje asfaltnega granulata je treba izvršiti skupaj s hladno zmesjo kamnitih zrn ali ločeno v srednji del bobna.

Zmes kamnitih zrn in asfaltni granulati je treba ločeno zatehtati, v bobnu skupaj posušiti in segreti ter z dodanim vezivom v enem delovnem prehodu zmešati.

S tem postopkom je omogočena uporaba velikega deleža dodanega asfaltnega granulata (pri nosilnih plasteh tudi več kot 80 m.-%).

8.2.3.2.2 Segrevanje granulata v posebnih napravah

Pri tem postopku je treba asfaltni granulati segrevati v posebni napravi in v pretočnem mešalniku neprekinjeno mešati z vročo zmesjo kamnitih zrn in bitumnom.

Za segrevanje asfaltnega granulata so uveljavljeni dodatni ali modificirani sušilni bobni (tkim. vzporedni bobni). Za zaščito veziva in za omejitev emisij je treba asfaltni granulati segrevati praviloma do 130 °C.

S segrevanjem asfaltnega granulata v posebnih napravah je omogočena uporaba velikega deleža dodanega asfaltnega granulata (pri nosilnih plasteh tudi več kot 80 m.-%).

8.2.4 Uporaba v zmesih za hladno vgradnjo

V odvisnosti od namena uporabe je treba pri teh postopkih asfaltni granulati po mešanju z ostalimi gradbenimi materiali – na mestu vgraditve ali v mešalnih napravah – ponovno uporabiti v hladnem stanju.

Način in količina dodanih materialov sta odvisna od namena uporabe.

Z enakomernim mešanjem z dodatnimi materiali, kot so npr., zmesi kamnitih zrn, bitumenske emulzije, voda in cement, je mogoče asfaltni granulati pripraviti tako, da je primeren za uporabo v

- nevezanih nosilnih plasteh,
- s hidravličnimi vezivi vezanih nosilnih plasteh in
- v asfaltnih nosilnih in obrabnih plasteh manj pomembnih vozniških površin (kjer ne veljajo zahteve tehničnih predpisov).

Dodajanje zmesi kamnitih zrn, vode, bitumenske emulzije in/ali cementa lahko izboljša obdelovalnost asfaltnega granulata in vgradljivost zmesi gradbenih materialov.

Za vgraditev in zgostitev je treba uporabiti v cestogradnji običajne vgrajevalne in zgoščevalne stroje.

Takoj povozne površine plasti iz zmesi materialov z asfaltnim granulatom je treba naknadno obdelati za doseganje določenih lastnosti vozne površine.

8.2.5 Uporaba brez dodanih materialov

Uporaba asfaltnega granulata brez dodanih materialov za manj pomembne namene je primerna le, kadar ni mogoča večvredna uporaba.

Lomljeni asfalt primerne zrnivosti ali asfaltni granulati se lahko uporabi (brez dodatnih materialov) za protihrupne nasipe in nasipe za ceste.

Poleg tega se asfaltni granulati lahko uporabijo v voziščni konstrukciji na manj pomembnih vozniških površinah (brez posebnih zahtev).

Asfaltni granulati se od zmesi kamnitih zrn razlikujejo v vgradljivosti in obstojnosti. Njegove značilnosti otežujejo zgostitev v hladnem stanju in lahko povzročijo naknadno zgostitev pod prometom.

Če se odstranjeni asfalt uporabi kot gradbeni material v nasipu, je potrebno njegovo zrnovost prilagoditi postopkom vgraditve in zgostitve, da ne pride do škodljivih posledic.

8.2.6 Preverjanje kakovosti

Vrsta in obseg preskusov asfaltnih zmesi, pripravljenih z uporabo asfaltnega granulata, je enaka kot za običajne asfaltno zmesi. Tudi zahteve za kakovost so enake tistim za zmesi brez uporabe asfaltnega granulata.

Lastnosti rezultirajoče proizvedene zmesi je treba določiti s predhodno sestavo. V poročilu o predhodni sestavi je treba navesti rezultate predhodnih preiskav in delež dodanega asfaltnega granulata.

Pri proizvodnji asfalta po vročem postopku je treba določiti število notranjih preskusov rezultirajoče asfaltno zmesi v odvisnosti od enakomernosti dodanega asfaltnega granulata.

Če je zmehčišče bitumna v asfaltnem granulatu, določeno po postopku PK, nad 70°C, je treba v okviru predhodne sestave preveriti njegovo uporabnost. V ta namen je treba opraviti primerjalni preskus s postopkom po Marshallu na asfaltni zmesi, pripravljene le z novimi materiali. Z ozirom na uporabnost različnih vrst bitumna je treba mejo 70 °C upoštevati kot orientacijsko vrednost.

Pri zunanjih preskusih zmehčišče iz proizvedene rezultirajoče asfaltno zmesi pridobljenega veziva praviloma ne sme presežati vrednosti 62 °C za zgornje nosilne asfaltno plasti in 67 °C za spodnje nosilne asfaltno plasti. Dodano bitumensko vezivo praviloma ne sme biti mehkejše od cestogradbenega bitumna BIT 90.

Ljubljana, 26.7.2001