

Univerza
v Ljubljani
Fakulteta
*za gradbeništvo
in geodezijo*

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



Visokošolski strokovni študij
gradbeništva, Smer operativno
gradbeništvo

Kandidat:

Luka Cuderman

Novi standardi na področju bituminiziranih zmesi in cementnih betonov

Diplomska naloga št.: 361

Mentor:
prof. dr. Janez Žmavc

Ljubljana, 2010

IZJAVA O AVTORSTVU

Podpisani, **Luka Cuderman**, izjavljam, da sem avtor diplomske naloge z naslovom: »**Novi standardi na področju bituminiziranih zmesi in cementnih betonov**«.

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

Ljubljana, 04.02.2010

BIBLIOGRAFSKO-DOKUMENTACIJSKA STRAN IN IZVLEČEK

UDK:	691.32+691.54(043.2)
Avtor:	Luka Cuderman
Mentor:	prof. dr. Janez Žmavc
Naslov:	Novi standardi na področju bituminiziranih zmesi in cementnih betonov
Obseg in oprema:	143 str., 38 pregl.
Ključne besede:	standardi, bituminizirana zmes, cementni betoni

Izveček

V diplomski nalogi »Novi standardi na področju bituminiziranih zmesi in cementnih betonov« opisujem, kako pridobiti certifikat kontrole proizvodnje in uvesti gradbeni proizvod na trg za dani namen uporabe. Zato je za obvladovanje certificiranja potrebno bogato strokovno znanje, ki ga je treba vseskozi nadgrajevati. Poleg specialistov na tem področju se vedno več znanja pričakuje tudi od ostalih udeležencev v procesu graditve, velikokrat pa si želijo osnovne informacije pridobiti tudi posamezniki zunaj stroke.

V nalogi so na enostaven način podane vse faze za pridobitev in vzdrževanje certifikata od poznavanja osnovnih materialov do naprave poslovnika, tipskega preskusa, uvedbe sistema kontrole proizvodnje, začetnega pregleda in presoje obrata, za pridobitev certifikata kontrole proizvodnje, naprava izjave o skladnosti in CE informacije do izvajanja kontrole proizvodnje z vrednotenjem skladnosti in stalnega nadzora kontrole proizvodnje, ki ga izvaja zunanji imenovani organ, pa vse do obvladovanja tehnoloških postopkov z vsemi vzporednimi dejavnostmi, kot so preskušanja proizvodov. Primerjal sem tudi razlike med novimi in razveljavljenimi standardi.

BIBLIOGRAPHIC-DOCUMENTALISTIC INFORMATION

UDC: 691.32+691.54(043.2)
Author: Luka Cuderman
Supervisor: prof. dr. Janez Žmavc
Title: New standards of Bituminous mixtures and cement concrete
Notes: 143 p., 38 tab.
Key words: standard, bituminous mixture, cement concrete

Abstract

In the thesis paper “New standards of Bituminous mixtures and cement concrete” I describe the ways of acquiring a certificate of production control and introducing the building product to the market in order to serve its purposes. To master the certificate acquirement, a wide range of expert knowledge is necessary, and further education is obligatory with its development. In this field of expertise more and more knowledge is expected not only from the experts, but also from other participants in the building process. In many cases some individuals outside the building industry also wish to acquire the basic information.

The thesis paper features all of the phases of acquirement and sustenance of the certificate, beginning with knowledge on the basic materials, forming rules of procedure and the type-examination. It also features the introduction of a production control system, the initial inspection and the inspection according to the acquirement of a certificate of production control, providing a conformity declaration and CE information, as well as conformity control and the permanent external control, the knowledge on the technological procedures and all the parallel activities, for example testing of the products. A comparison between the new and the abolished standards has also been included.

ZAHVALA

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

Zahvalil bi se tudi svojim najbližnjim, ki so mi skozi vsa leta študija stali ob strani in mi pomagali vsak dan narediti lepši.

KAZALO VSEBINE

1	UVOD	1
2	SPLOŠNO	2
2.1	Namestitev CE oznake	2
2.2	Postopek potrjevanja skladnosti	3
2.3	Poslovník	5
2.4	Certificiranje kontrole proizvodnje	16
3	ZMESI ZRN	24
3.1	Splošno	24
3.1.1	Osnove zmesi zrn	24
3.1.2	Vrste kamnitih zrn	25
3.1.3	Način pridobivanja zmesi kamnitih zrn	25
3.2	Produktni standardi in/ali nacionalni dodatki	26
3.3	Preskusi	28
3.3.1	Geometrijske lastnosti zmesi zrn	28
3.3.2	Mehanske lastnosti zmesi zrn	30
3.4	Tipski preskus	31
3.5	Izjava o skladnosti in CE informacija	37
3.6	Označevanje zmesi zrn	39
3.7	Izvajanje kontrole proizvodnje	40
3.8	Stalni nadzor kontrole proizvodnje (PRESOJE)	44
4	BITUMINIZIRANE ZMESI	45
4.1	Splošno	45
4.1.1	Predhodna sestava/receptura	48
4.2	Vhodni materiali	52
4.2.1	Priprava in preskusi vhodnih materialov	52
4.2.2	Kamena moka	52
4.2.3	Pesek	52

4.2.4	Drobir in prod	52
4.2.5	Bitumen	52
4.2.6	Dodatki	55
4.2.7	Asfaltni granulati	55
4.2.8	Žlindra	55
4.2.9	Glinopor	55
4.3	Vrste in lastnosti bituminiziranih zmesi	56
4.3.1	Vrste bituminiziranih zmesi plasti	56
4.3.2	Lastnosti bituminiziranih zmesi	57
4.3.3	Bitumenski betoni (grobi in fini)	57
4.3.4	Drobir z bitumenskim mastiksom	58
4.3.5	Liti asfalt	59
4.3.6	Drenažni asfalt	59
4.3.7	Hladni asfalt	60
4.4	Produktni standardi in/ali nacionalni dodatki	60
4.5	Preskusi	61
4.5.1	Namen in pomen preskušanj	61
4.5.2	Standardni preskusi	62
4.6	Tipski preskus	68
4.7	Izjava o skladnosti in CE informacija	78
4.8	Označevanje bituminiziranih zmesi	82
4.9	Izvajanje kontrole proizvodnje	85
4.9.1	Pogostost preskusov in nivo skladnosti končnega proizvoda	87
4.10	Stalni nadzor kontrole proizvodnje (PRESOJE)	89
4.11	TSC 06.300/06.410 : 2009 Smernice in tehnični pogoji za graditev asfaltnih zmesi	90
5	CEMENTNI BETON	96
5.1	Splošno	96
5.2	Produktni standardi in/ali nacionalni dodatki	97
5.3	Preskusi	97
5.4	Tipski preskus cementnih betonov	109

5.4.1	Osnovne zahteve in pogoji za izvedbo ZPP betona	111
5.4.2	Določanje vrednostnih ravni za zahtevane lastnosti betona	112
5.4.3	Poročilo o začetnem preskusu proizvoda (ZPP)	115
5.5	Izjava o skladnosti in CE informacija	119
5.6	Označevanje cementnih betonov	120
5.7	Izvajanje kontrole proizvodnje	126
5.8	Stalni nadzor kontrole proizvodnje (PRESOJE)	127
6	RAZLIKE, SPREMEBE IN NOVOSTI PRI STANDARDIH IN PRESKUSIH	128
6.1	SIST EN 12697-5 - Ugotavljanje največje gostote	128
6.2	SIST EN 12697-1 - Topni delež veziva	129
6.3	SIST EN 12697-2 - Ugotavljanje zrnivosti	129
6.4	SIST EN 12697-34 - Preskus po Marshallu	130
6.5	SIST EN 12697-30 - Priprava preskušancev z udarnim zgoščevalnikom	130
6.6	Razlike pri lastnostih bituminiziranih zmesi in plasti	131
7	ZAKLJUČEK	132
VIRI		133

KAZALO PREGLEDNIC

Preglednica 1: Sistemi potrjevanja skladnosti	3
Preglednica 2: Nazivne velikosti frakcij kamnitih zrn d/D	29
Preglednica 3: Nazivne velikosti stranic kvadratnih odprtih na sitih	29
Preglednica 4: Kategorije maksimalnih vrednosti količnika Los Angeles	30
Preglednica 5: Plan preiskav zmesi zrn za beton	40
Preglednica 6: Plan preiskav zmesi zrn za malte	41
Preglednica 7: Plan preiskav zmesi zrn za hidravlično vezane materiale	42
Preglednica 8: Plan preiskav zmesi zrn za bitumenske zmesi	43
Preglednica 9: Minimalne zahteve za zmesi kamnitih zrn	46
Preglednica 10: Zahtevane mejne vrednosti po SIST 1038	47
Preglednica 11: Lastnosti preskušanih asfaltnih zmesi	51
Preglednica 12: Okvirne specifikacije za cestogradbene bitumne	53
Preglednica 13: Okvirne specifikacije za bitumne, modificirane s polimeri	54
Preglednica 14: Skupine prometnih obremenitev	84
Preglednica 15: Dovoljena odstopanja za oceno skladnosti proizvodnje	87
Preglednica 16: Določanje nivoja skladnosti obratovanja obrata	88
Preglednica 17: Najmanjša pogostost preskušanja dokončanih izdelkov	88
Preglednica 18: Pogostost preskušanja za preverjanje lastnosti zmesi	88
Preglednica 19: Kriteriji za zlepljenost asfaltnih plasti	91
Preglednica 20: Temperatura bituminizirane zmesi pri vgradnji	91
Preglednica 21: Mejne vrednosti odstopanj ravnosti planuma asfaltnih plasti	91
Preglednica 22: Priporočilo za uporabo bitumenskih veziv	92
Preglednica 23: Prostorske lastnosti za asfaltne nosilne plasti	93
Preglednica 24: Debeline plasti za asfaltne nosilne plasti za novogradnje	93
Preglednica 25: Debeline plasti za asfaltne nosilne plasti za dela na obstoječih cestah	93
Preglednica 26: Prostorske lastnosti za asfaltne vezne plasti	93
Preglednica 27: Debeline plasti za asfaltne vezne plasti	94
Preglednica 38: Prostorske lastnosti bitumenskih betonov	94
Preglednica 39: Debeline plasti za asfaltne obrabne plasti za novogradnje	94

Preglednica 30: Debeline plasti za asfaltne obrabne plasti na obstoječih cestah	94
Preglednica 31: Prostorske lastnosti bitumenski mastiks	95
Preglednica 32: Debeline plasti drobirja z bitumenskim mastiksom	95
Preglednica 33: Prostorske lastnosti drenažnega asfalta	95
Preglednica 34: Mejne projektne debeline plasti drenažnega asfalta	95
Preglednica 35: Posebne lastnosti	120
Preglednica 36: Izpostavljenost konstrukcijskih elementov	121
Preglednica 37: Najmanjša pogostost vzorčenja za ugotovitev skladnosti	127
Preglednica 38: Razlike pri lastnosti bituminiziranih zmesi in plasti	131

1 UVOD

V preteklih desetletjih je doživelo gradbeništvo velik razvoj. Osnove so na številnih področjih ostale, v večji ali manjši meri pa se je spremenilo certificiranje gradbenih proizvodov. Nekatere spremembe so posledica tehnološkega razvoja, druge uveljavitve nove evropske tehnične regulative. Namen diplomske je seznaniti bralca s trenutnimi strokovnimi spoznanji na tem specifičnem področju.

Številne harmonizirane evropske norme (EN) za materiale, in le z majhnimi spremembami in/ali dopolnitvami sedanjih postopkov, podrobno opredeljujejo način preskušanja. Kakovost oziroma posamezne lastnosti materialov so v EN sprejetih slovenskih standardih (SIST) razvrščene v kategorije. Izmed njih so izbrane ustrezne za specifične pogoje uporabe. Prikazani razvoj tehnologije proizvodnje kaže velike spremembe v opremi in vodenju, ki so pri nas že vpeljane. Izbira ustreznih materialov je pogoj za zagotovitev in ohranitev pogojenih lastnosti proizvodov, ne da bi ti utrpeli prekomerne spremembe ali poškodbe.

Z uveljavitvijo SIST/EN je vpeljan nov sistem preverjanja kakovosti materialov in izvršenih del. Že uveljavljeni, notranja (tekoča) in zunanja kontrola kakovosti, imata podrobno opredeljene naloge in pristojnosti. Številni rezultati preskusov pa pogojujejo za strokovno oceno kakovosti statistično vrednotenje. Osnove za to in konkretni primeri omogočajo realno oceno pomena statističnega vrednotenja.

Ker je razvoj v svetu zaznaven tudi na področju cestogradnje, je navedenih nekaj postopkov, ki so se v določenih okoljih v cestogradnji že uveljavili.

Z namenom informiranja bralcev je v diplomsko nalogo vključen popis novih slovenskih standardov na področju bituminiziranih zmesi zrn in cementnih betonov, ki so že uveljavljeni.

Zgodovina standardov je nekako potekala (v moji delovni praksi):

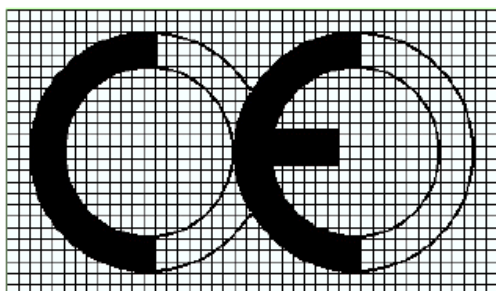
- JUS standardi za laboratorijske postopke, ki že nekaj let niso več v uporabi;
- popis del in posebni tehnični pogoji za voziščne konstrukcije (iz 1989 in Dopolnitve PTP (od 1–6));
- tehnične specifikacije za ceste TSC 06.310 ...

Največje spremembe pri certificiranju so pri nas v tem, da je večja odgovornost padla na proizvajalce in njihove tekoče kontrole, ki morajo sami pregledovati in oceniti svoj proizvod ter napisati izjavo o skladnosti, da je proizvod skladen s standardom. Zunanje inštitucije, ki so pred sprejetjem EN standardov dvakrat letno jemale vzorce materialov in izdale certifikate oziroma poročila o ustreznosti, pa sedaj nadzirajo proizvajalčevo notranjo ali tekočo kontrolo (laboratorij). Pregledujejo sistem, ki si ga je opredelil v poslovniku kontrole proizvodnje proizvajalec sam. Kot druge spremembe so označitve materialov s CE oznako.

2 SPLOŠNO

2.1 Namestitev CE oznake

Znak CE se namesti na gradbeni proizvod, če pa to zaradi fizičnih, tehničnih ali ekonomskih razlogov ni mogoče, se namesti na nanj pritrjeno etiketo, na njegovo embalažo ali na spremne komercialne dokumente. Znak CE mora biti nameščen tako, da je viden, razločen in neizbrisen. Poleg znaka CE se lahko na gradbeni proizvod namesti katerakoli druga oznaka, vendar le če ne gre za oznako, ki bi lahko ustvarila zmedo na trgu ali zavedla potrošnike glede pomena in oblike znaka CE. Namestitev dodatne oznake ne sme zmanjšati vidnosti in razločnosti znaka CE. Znak CE je sestavljen iz začetnic »CE«, oblikovanih tako, kot je prikazano spodaj:



Če se znak CE pomanjša ali poveča, je treba zadržati razmerja iz gornje slike. Posamezni elementi znaka CE morajo biti enako visoki in ne smejo biti nižji od 5 mm.

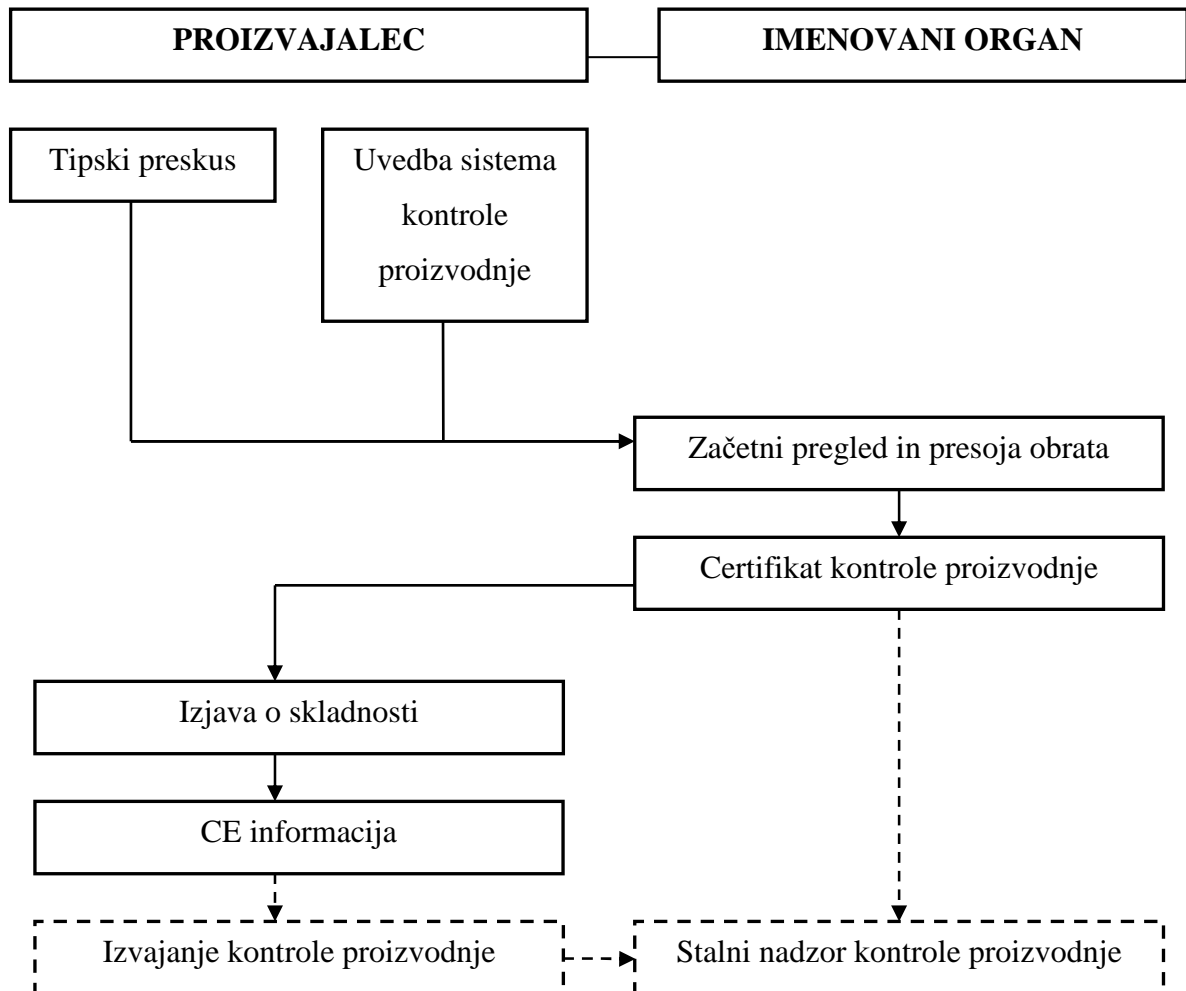
2.2 Postopek potrjevanja skladnosti

Glede na pomembnost proizvoda obstaja več ravni sistemov potrjevanja skladnosti, ki so označene s števkami 1+, 1, 2+, 2, 3 in 4, kjer predstavlja sistem 1+ najzahtevnejšo raven. Sistemi potrjevanja skladnosti gradbenih proizvodov, ki jih predpisuje ZGPro oziroma DGP za različne stopnje pomembnosti proizvoda, so prikazani v spodnji preglednici, kjer so za posamezne ravni sistemov prikazane predpisane naloge proizvajalca in imenovanega organa.

Preglednica 1: Sistemi potrjevanja skladnosti

Naloge pri potrjevanju skladnosti	Sistemi potrjevanja skladnosti					
	1+	1	2+	2	3	4
Naloge proizvajalca						
1. Notranja kontrola proizvodnje	×	×	×	×	×	×
2. Preskušanje vzorcev po programu notranjega kontrolnega preskušanja	×	×	×			
3. Začetni preskus tipa proizvoda			×	×		×
Naloge imenovanega organa						
4. Začetni preskus tipa proizvoda	×	×			×	
5. Začetna kontrola obrata in sistema notranje kontrole proizvodnje	×	×	×	×		
6. Nadzor, ocena in potrditev notranje kontrole proizvodnje	×	×	×			
7. Zunanji kontrolni preskusi	×					

Postopek potrjevanja skladnosti 2+

**Priprava dokumentacije in uvedba sistema notranje kontrole proizvodnje**

Proizvajalec asfaltnih zmesi mora uvesti, dokumentirati in ohranjati sistem notranje kontrole proizvodnje za zagotavljanje skladnosti izdelkov, danih na tržišče, z navedenimi lastnostmi. Sistem je sestavljen iz postopkov, rednih pregledov in preskušanja ali ocen in uporabe rezultatov za kontrolo surovin in ostalih vhodnih materialov ali komponent, opreme, procesa proizvodnje in izdelka.

2.3 Poslovník

Proizvajalec mora uvesti in ohranjati svojo politiko in postopke za kontrolo proizvodnje v obratu v poslovníku kakovosti.

Poslovník kakovosti mora vsebovati:

- organizacijsko strukturo proizvajalca;
- opis obvladovanja dokumentov;
- kontrolne postopke za vhodne materiale in izdelke dobaviteljev;
- kontrolo procesov;
- zahteve za rokovanje in skladiščenje izdelka;
- kalibracije in vzdrževanje obrata;
- zahteve za preglede in preskušanje procesov in izdelkov;
- postopke za rokovanje z neskladnostmi.

Poslovník kakovosti naj vsebuje tudi pogostost pregledov in preskušanj.

ORGANIZACIJA

Odgovornosti in pooblastila

Poslovník naj vsebuje odgovornosti, pooblastila in medsebojna razmerja vsega osebja, ki vodi, izvaja in potrjuje delo, ki vpliva na skladnost in na kakovost. Odgovornosti in pooblastila so lahko napisana v obliki matrike.

Predstavník vodstva

Proizvajalec imenuje osebo s primernimi pooblastili, znanjem in izkušnjami za nadzor kontrole proizvodnje v obratu ter za izvajanje in ohranjanje zahtev poslovníka kakovosti.

Posamezna oseba lahko izvaja tak nadzor na več obratih.

Notranje presoje

Proizvajalec mora izvajati notranje presoje za preverjanje aktivnosti zagotavljanja kakovosti z načrtovanim in določitev učinkovitosti sistema kontrole proizvodnje v obratu.

Vodstveni pregled

Vodstvo naj vsaj enkrat letno pregleda sistem kontrole proizvodnje v obratu za zagotovitev nadaljnje primernosti in učinkovitosti. Potrebno je voditi zapise o teh pregledih (v okviru sistema 9001).

Obvladovanje dokumentov

Proizvajalec mora uvesti in ohranjati dokumentirane postopke za kontrolo vseh dokumentov in podatkov, ki se nanašajo na zahteve standarda.

NADZORNI POSTOPKI

DOKUMENTI IN NADZOR PODATKOV

Družba mora za spremljanje svoje dejavnosti uporabljati dokumente zunanjšega in notranjšega izvora.

Dokumenti zunanjšega izvora so zakonski in drugi splošni dokumenti, ki jih ne pripravlja Družba sama, vendar jih pri svojem delu mora uporabljati:

- zakoni,
- standardi,
- specifikacije,
- certifikati,
- navodila dobaviteljev opreme,
- itd.

Dokumenti notranjšega izvora so dokumenti, ki jih pripravlja Družba sama:

1. stopnja internih dokumentov: Poslovník kontrole proizvodnje,
2. stopnja internih dokumentov: Pravilniki in navodila (na. – dokumenti),
3. stopnja internih dokumentov: Obrazci (ob. – dokumenti),
4. interna poročila.

Pobudo za nastanek ali spremembo posameznega dokumenta notranjega izvora lahko poda vsak zaposleni v Družbi.

Dokumente lahko pripravi ali spremeni vodja kontrole proizvodnje. Novonastale dokumente odobri ter neveljavne prekliče direktor Družbe. Za umik neveljavnih in razdelitev novih dokumentov je odgovoren vodja kontrole proizvodnje. Postopek mora biti izvršen v roku 24 ur od sprejetja novega dokumenta. Stari dokumenti se odvzamejo iz uporabe in uničijo. Vsi zaposleni v Družbi so dolžni od tega datuma nadalje uporabljati novo dokumentacijo. Poslovník kontrole proizvodnje kot dokument 1. stopnje se pripravi samo v originalu. Vsi prejemniki Poslovnika ga prejmejo kot kopijo osnovnega dokumenta.

Dokument 2. in 3. stopnje mora vsebovati najmanj:

- oznako Družbe v glavi dokumenta;
- stopnjo dokumenta in njegovo zaporedno številko ter letnico izdaje v glavi dokumenta;
- verzijo izdaje in datum veljavnosti v nogi dokumenta (verzija 1, velja od 01. 01. 200X);
- oznaka vsake strani v nogi dokumenta.

Dokumenti 4. stopnje, potrebni za opis kontrole proizvodnje, morajo vsebovati najmanj oznako Družbe v glavi dokumenta, oznako vsake strani v nogi dokumenta, naslov dokumenta (Poročilo o vodstvenem pregledu), datum in podpis.

Dokument postane veljaven z odobritvijo direktorja Družbe. Ta veljavnost dokumenta potrdi s podpisom na originalno verzijo dokumenta. Tak dokument se vloži v mapo »Veljavni dokumenti«. Sprememba se vpiše v obrazec »Spisek veljavnih dokumentov«.

V primeru, da se dokument umakne iz uporabe, je potrebno neveljavni dokument razveljaviti in opremiti z oznako »razveljavljeno«. Sprememba se vpiše v obrazec »Spisek veljavnih dokumentov« z osenčenim poljem.

V primeru, da nov dokument nadomesti obstoječega, je potrebno stari dokument razveljaviti in opremiti z napisom »razveljavljeno«, v novem dokumentu zabeležiti naslednjo verzijo in ga shraniti v mapo »Veljavni dokumenti«. Spremembo vpiše v obrazec »Spisek veljavnih dokumentov« z osenčenim poljem neveljavne verzije dokumenta in novim vpisom z veljavno verzijo dokumenta.

POGODBENA RAZMERJA

V primerih, da Družba sama ne izvaja določenega dela procesa, ki je potreben za izvajanje sistema kontrole proizvodnje, odda ta dela v izvedbo zunanjim izvajalcem. Dela se oddajo usposobljenim izvajalcem, ki izpolnjujejo pogoje za opravljanje dejavnosti in se lahko dokažejo z ustreznimi certifikati oziroma dokazili o usposobljenosti. Pred oddajo dela direktor Družbe opravi zbiranje ponudb in odda delo v izvedbo najugodnejšemu ponudniku s sklenitvijo pogodbe. Pogodbeniki morajo biti predhodno seznanjeni s sistemom kontrole proizvodnje in morajo delovati znotraj sistema. Družba prevzame popolno odgovornost za delo pogodbenikov. V prilogi »Spisek (pod)pogodbenikov« se nahaja spisek pogodbenikov in področje njihovega dela. Vse originalne pogodbe se nahajajo pri direktorju Družbe.

POZNAVANJE OSNOVNIH MATERIALOV

Družba posreduje dokumentacijo o nahajališču zmesi zrn. Dokumentacija se nahaja pri direktorju Družbe in se revidira v skladu s predpisi s področja rudarstva.

Spisek dokumentacije:

- odločba o izbiri koncesionarja in koncesijska pogodba;
- revidirani rudarski projekt za izkoriščanje in izvajanje del pri izkoriščanju mineralnih surovin;
- dovoljenje za poseg v prostor pri izkoriščanju;
- situacijski načrt;
- elaborat o klasifikaciji in kategorizaciji izračunanih zalog in virov zmesi zrn;
- dokazilo o izpolnjevanju pogojev;
- elaborat o vplivih na okolje.

Iz zgoraj navedenih dokumentov je razvidno, da se v surovini na nahajajo nobene nevarne substance.

VODENJE PROIZVODNJE

Poslovnik kakovosti naj vsebuje:

- opis toka materialov in z njimi izvajanih procesov od vstopa v obrat do dobave kupcu. Vsebuje naj tudi diagram poteka.
 - tehnološko shemo morebitnih deponij.
 - izjavo o postopkih, s katerimi se ohranja skladnost s specifikacijami. To vključuje postopek nadzora.
 - preglednico za nadziranje obnašanja procesa, skladno z najmanjšimi pogostostmi pregledov v preglednici vizualni ogledi.
 - za varno uporabo proizvodne opreme ima Družba izdelana »Delovna navodila«.

POSTOPKI ZA PREPOZNAVO NEVARNIH SNOVI

Družba mora z rednimi analizami v skladu z zahtevami produktnih standardov spremljati sestavo surovine. V kolikor bi prišlo do identifikacije nevarnih snovi, mora Družba izvesti vse potrebne postopke za določitev le teh. V tem primeru bo o tem obvestila vse svoje kupce, preverila, ali vsebnosti nevarnih snovi ne presegajo dovoljenih vrednosti v kraju uporabe ter o tem obvestila certifikacijski organ.

POSTOPKI ZA ZAGOTOVITEV USTREZNEGA SKLADIŠČENJA IN IDENTIFIKACIJE MATERIALA

Material se deponira na deponiji izpod traku oziroma na zunanjih deponijah. Vse podloge za deponije morajo biti predhodno očiščene ter dobro utrjene (po možnosti z materialom, ki se ga bo na površino deponiralo).

Deponije pod trakom so med seboj ločene s transportnimi potmi širine vsaj 1 m. Vsaj štirikrat letno je potrebno deponije pod trakom popolnoma sprazniti in očistiti, da se zmanjša možnost onesnaževanja z materialom, ki se nabira pod trakom deponij.

Zunanje deponije so med seboj ločene s transportnimi potmi širine vsaj dveh metrov. Vse deponije morajo biti nedvoumno označene z oznakami (tablami), na katerih je navedena njihova nazivna velikost.

POSTOPKI ZA ZAGOTOVITEV SKLADNOSTI SKLADIŠČENEGA MATERIALA

Za zagotovitev ustrezne kvalitete materiala na deponijah je potrebno upoštevati postopke za pripravo in obvladovanje deponij.

Deponije pod trakom je potrebno nadzorovati, da ne prihaja do sekundarne kontaminacije in segregacije. V kolikor so deponije pod trakom onesnažene, jih je potrebno najprej očistiti. Onesnaženi material se vrne v proizvodnjo oziroma odloži na deponijo »Neskladen proizvod«.

Pri pripravi zunanjih deponij materiala mora biti strojnik pozoren na čistost nakladalnih naprav ter transportnih sredstev. V kolikor so naprave ali sredstva onesnažena, jih je potrebno pred pričetkom prelaganja ustrezno očistiti. Nalaganje v žlico nakladalca se mora izvesti tako, da se pri tem sekundarno ne vnese material, ki ni sestavni del zmesi zrn (sekundarna kontaminacija s podlago). Priporočljivo je, da se žlica nakladalca dvigne za približno 10 cm od tal.

Ostanki materiala na tleh se nato poberejo in vrnejo v ponovno predelavo. Ta postopek je v veljavi tudi pri nakladanju.

Zunanje deponije se pripravljajo slojno v višini sloja ne več kot 50 cm. V nobenem primeru ni dovoljena konusna priprava deponije. Pri pripravi deponije je potrebno biti pozoren na segregacijo materiala v fazi dovoza. Strojnik mora preveriti, da pri prekladanju materiala grobo in fino segregiran material enakomerno porazdeli preko deponije. Višina pripravljene deponije je odvisna od potreb in jo določi vodja kontrole proizvodnje.

Stanje deponij je potrebno vsakodnevno nadzirati z vizualnimi ogledi. Onesnaženi material se vrne v proizvodnjo oziroma odloži na deponijo »Neskladen proizvod«. V primeru, da se pojavi dvom o skladnosti deponije, se le ta izloči iz prodaje oziroma predeponira, odvzame dodatni vzorec kamnite zmesi in deponija označi s tablo »V pregledu«. O nadaljnjem postopku z deponijo odloča vodja kontrole proizvodnje po pridobitvi rezultatov analiz. Vsi podatki o stanju, izvedenih postopkih in opazkah se dnevno vpisujejo v obrazec št. 4 »Dnevnik separacije«.

POSTOPKI ZA PREPOZNAVANOST MATERIALA DO PRODAJE

Družba lahko uporabi zmesi zrn z le enega nahajališča (xxx). Zato identifikacija glede na vrsto proizvoda ni potrebna. Identifikacija glede na tip proizvoda pa je zagotovljena z ustreznimi oznakami (tablami) ob deponijah.

PREGLEDI IN ANALIZE

Družba ima vzpostavljen svoj lastni laboratorij. Vse analize, ki jih Družba ne izvaja, pogodbeno odda akreditiranemu laboratoriju. Dejavnost laboratorija je tudi izvajanje odvzema vzorcev in zmanjševanje vzorcev. Pooblastila za odvzem vzorcev imata vodja kontrole proizvodnje in skupinovodja.

OPREMA

Vsa oprema v laboratoriju mora biti nedvoumno označena z identifikacijskimi nalepkami in nalepkami kalibracij. Voditi se mora spisek opreme in plan pogostosti kalibracij. Vsa oprema se mora uporabljati v skladu z navodili proizvajalca. Navodila se morajo nahajati na vidnem mestu v laboratoriju. Kalibracije se izvajajo v skladu s planom pogostosti kalibracij. Frekvenca kalibracij in zapisi o kalibracijah morajo biti usklajeni z zahtevami standarda SIST EN 932-5 ali SIST EN 12697-38. V primeru internih kalibracij ima Družba pripravljena Navodila za kalibracijo. Vsa dokumentacija o opremi, kalibracijah se hrani.

POGOSTOST IN LOKACIJA NADZORA, VZORČEVANJA IN ANALIZ

Pogostost izvajanja preskusov posameznih lastnosti materiala mora potekati v skladu s programom povprečne pogostosti preiskav kontrole proizvodnje na podlagi ustreznih SIST EN standardov:

- plan preiskav po produktnih standardih,
- pogostost odvzemov.

Definicija časa proizvodnje za določitev termina odvzema vzorca je:

- teden proizvodnje: 5 dni proizvodnje v času treh mesecev od prvega dneva proizvodnje;
- mesec proizvodnje: 20 dni proizvodnje v času šestih mesecev od prvega dneva proizvodnje;
- leto proizvodnje: vsaj en dan proizvodnje v letu.

Povezava med proizvodnimi dnevi zmesi zrn in realiziranimi odvzemi vzorcev se vodi na obrazec št. X: »Plan realizacije odvzema vzorca« in se nahaja pri vodji kontrole proizvodnje v elektronski obliki. Ta z upoštevanjem zgoraj naštetih tabel pogostosti odvzema določi, kateri vzorci zmesi zrn se bodo odvzeli in katere preiskave je potrebno na njih izvesti.

Vsak odvzem vzorca se izvede v skladu z zahtevami standarda SIST EN 932-1. O odvzemu vzorca je potrebno izpolniti obrazec št. 6: »Zapisnik o odvzemu vzorca«. Odvzem je potrebno zavesti v »Delovodnik«, kjer dobi svojo identifikacijsko številko (001-XXX-0X), vsak odvzeti vzorec pa se označi z identifikacijsko številko odvzema in nazivno velikostjo (npr. 001-XXX-0X, 0/X). Tako označeni vzorci se odpošljejo v analizo v pogodbeni laboratorij.

Vodja kontrole proizvodnje ali direktor Družbe lahko določita zaradi potreb Družbe tudi bolj pogost odvzema vzorcev. V primeru znižanja pogostosti odvzema vzorcev se morajo razlogi zabeležiti v Poslovniku.

ZAPISI

Rezultati kontrole proizvodnje morajo biti zabeleženi preko vseh točk Poslovnika. Vsebovati morajo vse informacije, ki jih zahtevajo produktni standardi. Dodatno se lahko zapišejo tudi drugi pomembni podatki za delovanje sistema kontrole proizvodnje. Prav tako morajo biti zabeleženi vsi rezultati ali zapisi, ki jih zahtevajo analizni standardi, normativno podani s strani produktnih standardov (zapisnik o odvzemu vzorca, zapisi laboratorijskih analiz, zapisi o kalibraciji opreme ...). Rezultati analiz, ki se pridobijo s poročili s strani laboratorija, se morajo ob prejemu pregledati in obdelati v elektronski obliki. V dokumentu je potrebno navesti identifikacijsko številko odvzema, datum odvzema ter rezultate analiz. Dvakrat letno se izvede statistična preverba skladnosti rezultatov z Izjavami o skladnosti za posamezne proizvode. Vsi zapisi morajo biti čitljivo izpolnjeni na dokumentih notranjega izvora ali z Zakonom predvideni dokumentaciji, podpisani s strani avtorja ter obeleženi z datumom.

Upravljalca vodi »Knjigo pripomb in reklamacij« in sprejme reklamacijo stranke. Zapisnik o reklamaciji se zapiše na obrazec. Stranka zapisnik o reklamaciji podpiše. O tem se nemudoma obvesti vodjo kontrole proizvodnje in direktorja Družbe. Slednji izvede vse potrebne postopke pri reševanju reklamacije. Reklamacije strank se rešujejo takoj. V kolikor stranka ne želi podpisati Zapisnika o reklamaciji, se la ta smatra kot pripomba.

Pripomba se smatra kot opozorilo Družbi na njeno aktivnost in ne kot reklamacija. V tem primeru direktor Družbe odloča o nadaljnjih postopkih reševanja pripombe. Vsi zapisi se hranijo v arhivu, ki se nahaja pri direktorju Družbe, in so tako zaščiteni pred uničenjem in poškodbami ter se ne morejo izgubiti. Čas hranjenja zapisov kontrole proizvodnje je opredeljen z zakonom in se ga neposredno uporablja.

KONTROLA NEUSTREZNEGA PROIZVODA

V primeru, ko se na osnovi pregleda, preizkusa ali reklamacije stranke ugotovi, da je proizveden proizvod neskladen s klasificiranimi karakteristikami, ga je potrebno:

- ponovno predelati ali
- uporabiti za drugo namembnost, če temu ustreza ali

- zavrniti z oznako neskladnosti.

Vsi primeri neskladnosti morajo biti zabeleženi. Potrebno je raziskati vzroke za nastalo neskladnost, izvesti korektivne ukrepe ter nadalje spremljati rezultate korekcije.

ROKOVANJE, SHRANJEVANJE IN HRANJENJE NA LOKACIJI PROIZVODNJE

Za preprečevanje segregacije, onesnaženja proizvoda na deponijah, zagotovitev čistosti nakladalne in transportne opreme ter skladiščnih površin so odgovorni vsi zaposleni v Družbi. Zaposleni morajo opraviti vse potrebne postopke za zagotovitev zgornjih zahtev v skladu z zahtevami, podanimi v točki 4, ter v smislu preprečitve onesnaženja okolice proizvodnje in skladiščnih površin.

TRANSPORT IN PAKIRANJE

Poslovnik kakovosti naj vsebuje postopke za zagotavljanje rokovanja, skladiščenja in dobave bituminizirane zmesi z najmanjšo možno segregacijo ali poslabšanjem in znotraj dovoljenega temperaturnega območja.

Glede na proizvodne podatke mora biti vedno možno ugotoviti bituminizirano zmes in zagotovljena njena sledljivost. Proizvajalec mora hraniti zapise o ustreznih podatkih o proizvodnji, ki se nanašajo na podatke na dobavnem listu.

Poslovnik kakovosti mora natančno razjasniti, do kod sega odgovornost proizvajalca za rokovanje, skladiščenje in dobavo bituminizirane zmesi – torej pojasnilo ali je proizvajalec odgovoren za dobavo z vozilom izvajalcu na gradbišče ali pa izvajalec s svojim vozilom prevaža proizvod od proizvajalčevega obrata na gradbišče.

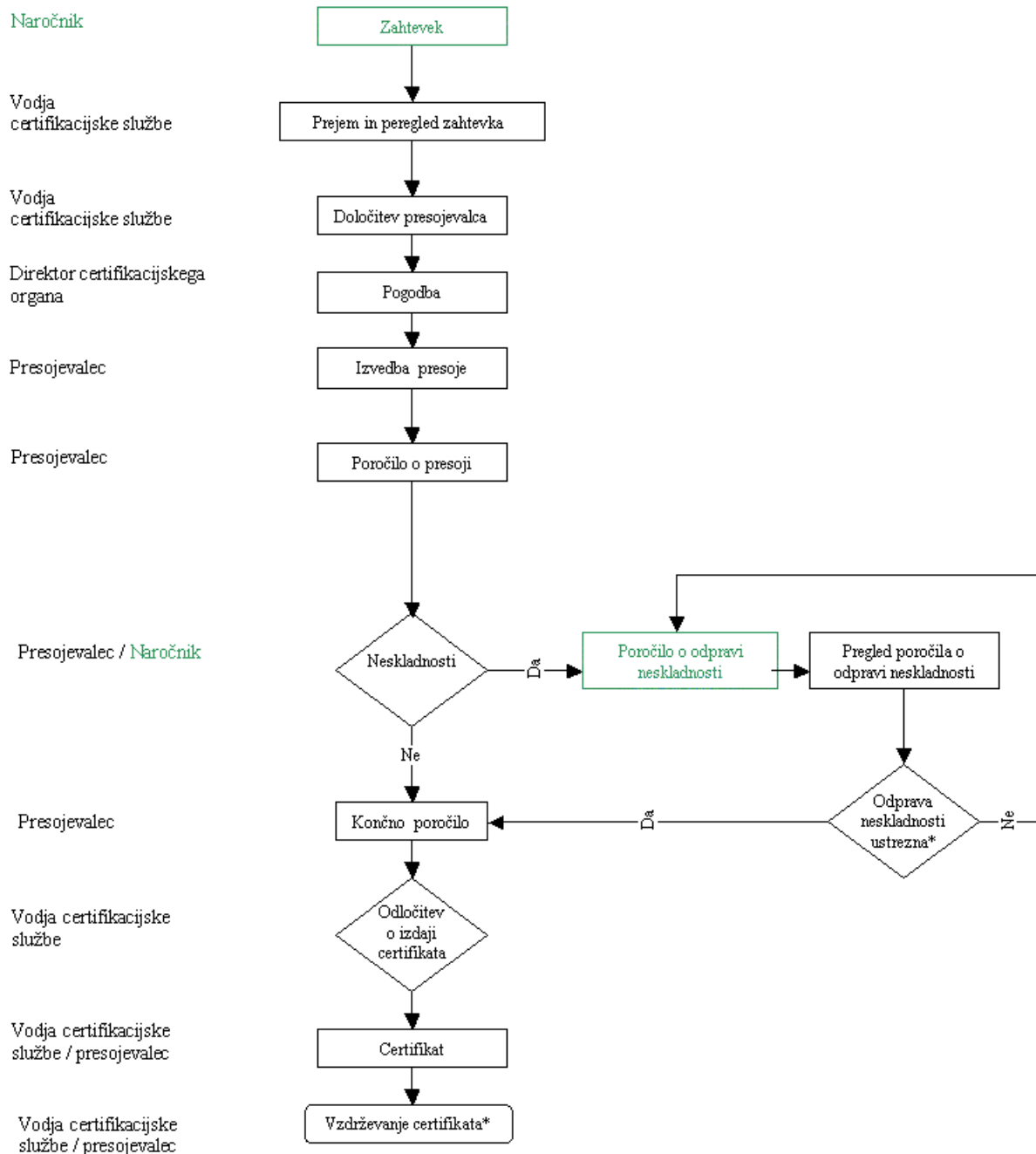
Poslovnik kakovosti mora opisovati lastnosti vročih skladiščnih sistemov in določiti način njihovega delovanja. Proizvajalec mora z nadziranjem, pregledi in zapisi zagotoviti pravilno uporabo teh sistemov in ohranjanje primernosti asfaltnih zmesi za uporabo.

IZOBRAŽEVANJE

Proizvajalec mora pripraviti in vzdrževati postopke za izobraževanje vsega osebja, udeleženega pri aktivnostih, ki vplivajo na kakovost. Vsak zaposleni, ki se udeleži izobraževanja, pridobi ustrezno Potrdilo o izobraževanju. Pripraviti mora kratko »Poročilu o izobraževanju«. Potrdilo se priloži Poročilu.

2.4 Certificiranje kontrole proizvodnje

Potek pridobitve in vzdrževanja certifikata o skladnosti



VLOŽITEV IN OBRAVNAVA ZAHTEVKA ZA CERTIFICIRANJE KONTROLE PROIZVODNJE

Seznanitev proizvajalca s postopkom certificiranja

Proizvajalcu, ki je zainteresiran za certificiranje kontrole proizvodnje v svojem obratu, posredujejo vse potrebne informacije o predvidenem poteku, ki je razviden iz tega dokumenta in o stroških certifikacijskega postopka. Potencialnemu vložniku zahtevka se posreduje obrazec.

Vložitev zahtevka za certificiranje, potrditev zahtevka ter sklenitev pogodbe

Z zahtevkom za certificiranje kontrole proizvodnje naroči proizvajalec izvedbo predpisanih aktivnosti v zvezi s certificiranjem. *Zahtevke za certificiranje* je treba vložiti na predloženem obrazcu. Zahtevki se mora nanašati na določen proizvodni obrat, v katerem se izvaja kontrola proizvodnje, ki je predmet certificiranja. Proizvajalec z vložitvijo zahtevka za certificiranje potrjuje, da je seznanjen s postopkom in pogoji pridobitve certifikata kontrole proizvodnje. Če certifikacijski organ po pregledu vloženega zahtevka ugotovi, da je le ta nepopoln, ga sme zavrniti ali zahtevati dopolnitev. Popolni zahtevki se zavedejo v delovodnik prejetih zahtevkov na področju. Na osnovi tega se pripravi Pogodba o certificiranju, ki mora biti sklenjena najkasneje pred začetno presojo.

PRESOJA KONTROLE PROIZVODNJE

Presojo kontrole proizvodnje izvede kontrolni organ v skladu s certifikacijskimi protokoli za posamezno področje. Presoja kontrole proizvodnje obsega naslednje vrste:

- predhodno presojo, ki se jo izvede na željo stranke, in sicer skladno s produktnimi standardi.
- začetno (osnovno) presojo, ki je določena s produktnimi standardi. Na osnovni presoje je potrebno preveriti predhodne tipske preskuse in ustreznost sistema kontrole proizvodnje v obratu.
- FPC (Factory production control) preko vseh predvidenih točk (celotni pregled).

- redno presojo, ki je določena s produktnimi standardi. Na redni presoji je potrebno preveriti ustreznost sistema FPC preko vseh predvidenih točk ali samo določenega dela sistema (segmentni pregled) po predhodni najavi.
- izredno presojo:
 - ki se izvede kot posledica ugotovljene neskladnosti predhodne presoje (segmentni pregled);
 - ki se izvede kot posledica izgube zaupanja v delovanje sistema kontrole proizvodnje (celotni pregled);
 - ki se izvede v primeru, ko pride do spremembe v sistemu kontrole proizvodnje, ki lahko vpliva na sistem kontrole proizvodnje ali na skladnost proizvoda (v odvisnosti od sprememb je lahko segmentni ali celotni pregled).

NESKLADNOST

Definicija neskladnost

Neskladnost nastane, ko proizvajalec ne sledi zahtevam, podanim v produktnih standardih oziroma njegovem poslovniku ali ne izvaja vseh potrebnih aktivnosti za odpravljanje neskladnosti v sistemu (na primer na opremi, kalibracijskih postopkih, skladnost proizvoda zunaj vrednosti, podanih v sistemu FPC ipd.)

Odprava neskladnosti

Vse neskladnosti, ugotovljene na presoji FPC, mora proizvajalec odpraviti v času, dogovorjenem na presoji. Ta čas je predvidoma od 1 do 3 mesecev, izjemoma tudi do 6 mesecev. Po preteku dogovorjenega obdobja od datuma presoje mora proizvajalec podati pisni odgovor o odpravi neskladnosti s pisnimi dokazili. Odgovor je lahko poslan tudi preko elektronske pošte. Presojevalec mora odgovore pregledati in podati vodji službe za certificiranje predloge za nadaljni postopek, in sicer:

- v primeru odprave vseh neskladnosti: odprava neskladnosti;
- v primeru delne odprave neskladnosti: podaljšati rok za odpravo do naslednje redne presoje ali zahtevati dopolnitev odgovora ali izvedba izredne presoje;

- v primeru, da ne prejme pisnega odgovora: presojevalec mora pisno obvestiti proizvajalca in mu postaviti novi rok za pisni odgovor (predvidoma 10–14 dni). V primeru prejetja odgovora teče postopek po prvi ali drugi alineji tega poglavja. Če se odgovor ne prejme, se poda predlog za začasni odvzem certifikata.

Pisno obvestilo proizvajalcu se posreduje le v primeru nezadovoljivega poteka odprave neskladnosti. Odločitve o odpravi neskladnosti sprejme vodja certifikacijske službe na podlagi predloga presojevalca in prejete dokumentacije.

CERTIFIKAT KONTROLE PROIZVODNJE

Odločitev o izdaji, vzdrževanju, razširitvi, začasnem odvzemu ali zavrnitvi certifikata kontrole proizvodnje sprejme vodja certifikacijske službe na podlagi poročila o izvedeni presoji. V primeru, da se vodja certifikacijske službe ne strinja s podanim predlogom presojevalca, je spremembo odločitve potrebno pisno sporočiti naročniku. Veljavnost certifikata ni časovno omejena.

Kriteriji izdaje certifikata kontrole proizvodnje

1. Predhodna presoja:

- samo predhodno ocenjevanje pripravljenosti proizvajalca na sistem FPC, ne podajajo se predlogi za podelitev certifikata.

2. Osnovna presoja:

- pogoj za izdajo certifikata je, da so pred izdajo certifikata odpravljene vse neskladnosti.

Kriteriji vzdrževanja certifikata kontrole proizvodnje

Pogoj za vzdrževanje certifikata je, da pri ocenjevanju v sistemu ni neskladnosti, pri katerih se izgubi zaupanje v delovanje sistema FPC.

SPREMEBE OBSEGACERTIFIKATA KONTROLE PROIZVODNJE

– Razširitev obsega certificiranja kontrole proizvodnje

V primeru širitve certifikata z novim produktnim standardom naročnik poda pisno zahtevo za razširitev ter vso ustrezno dokumentacijo, ki je predvidena v produktnem standardu. Vodja službe za certificiranje določi, ali je za razširitev potrebno izvesti izredno presojo ali se razširitev izvede na podlagi prejete dokumentacije. V kolikor se termin izredne presoje prekrije s terminom redne presoje, se izvede redna presoja.

V primeru širitve certifikata z novim proizvodom v okviru istega produktnega standarda naročnik poda pisno zahtevo za razširitev ter vso ustrezno dokumentacijo, ki je predvidena v produktnem standardu. Presojevalec na podlagi prejete dokumentacije odloči o izvedbi širitve. Obseg širitve potrdi vodja certifikacijske službe s podpisom certifikata.

– Krčenje obsega certificiranja kontrole proizvodnje

V primeru krčenja obsega certifikata z umikom produktnega standarda ali posameznega proizvoda v okviru produktnega standarda naročnik poda pisno zahtevo za krčenje. Presojevalec na podlagi prejete zahteve sprejme odločitev o krčenju. Obseg krčenja potrdi vodja certifikacijske službe s podpisom certifikata.

Kriteriji za začasni odvzem certifikata kontrole proizvodnje

Certifikacijski organ lahko začasno odvzame certifikat kontrole proizvodnje na osnovi:

- neskladnosti, pri katerih se izgubi zaupanje v delovanje sistema kontrole proizvodnje;
- neodpravljanja neskladnosti;
- nespoštovanja pogodbenih obveznosti naročnika. V tem primeru se naročnika z dopisom obvesti o kršitvah pogodbenih obveznosti, pri čemer mora biti na dopisu naveden razlog za začasni odvzem;
- pisnega obvestila naročnika o prekinitvi proizvodnje.

Preklic začasnega odvzema certifikata kontrole proizvodnje se izvede na osnovi izredne presoje (celotni pregled). Odpravljene morajo biti vse neskladnosti, ki so privedle do

začasnega odvzema. V kolikor se termin izredne presoje prekrije s terminom redne presoje, se izvede redna presoja (celotni pregled).

Rok za začasni odvzem certifikata kontrole proizvodnje je praviloma 6 mesecev. Rok se lahko izjemoma tudi podaljša na osnovi pisnega zahtevka proizvajalca. V primeru poteka roka se začne postopek za preklic certifikata.

Kriteriji za preklic certifikata kontrole proizvodnje

Certifikacijski organ lahko prekliče certifikat zaradi:

- zlorabe,
- nespoštovanja pogodbenih obveznosti naročnika, ki je preseglo obdobje, in
- pisne zahteve proizvajalca.

V teh primerih se naročnika obvesti o preklicu certifikata.

Splošno

V primeru:

- prestavitve lokacije obrata se izvede izredna presoja. Številka certifikata ostane nespremenjena z novo izdajo.
- prestavitve lokacije obrata znotraj iste lokacije se izvede izredna presoja. Številka certifikata ostane nespremenjena z isto izdajo.
- spremembe v lastniških razmerjih certifikat ostane nespremenjen.
- spremembe sedeža podjetja številka certifikata ostane nespremenjena z novo izdajo certifikata.
- spremembe naziva podjetja se izvede nadomestitev certifikata z novo številko.

OPREMA IN KALIBRACIJA

V sklopu izvajanja presoje FPC se preverja ustreznost opreme za pregledovanje, merjenje in preskušanje. Merila za ustreznost umerjanj oziroma kalibracij so praviloma podana v

produktnih standardih. V kolikor merila niso podana, jih v svojih dokumentih določi proizvajalec. Če na certifikatu ni sklica na akreditacijo, se smatra kalibracija kot neakreditiran postopek. V kolikor se kalibracija izvede (eksterno ali interno) po neakreditiranem postopku, mora proizvajalec dokazati postopek kalibracije in sledljivost uporabljene kalibracijske opreme do mednarodno priznanih etalonov – certifikatov o kalibraciji, izdanih s strani polnopravnih članov. Če se iz dokumentov in drugih razpoložljivih informacij ne da razbrati ustreznosti postopka in sledljivosti, se preveri postopek in sledljivost dokumentacije pri izvajalcu kalibracije.

Poročilo o kalibraciji mora vsebovati najmanj:

- ime izvajalca umerjanja oziroma kalibracije;
- naročnika in lokacijo umerjanja oziroma kalibracije;
- opis predmeta umerjanja oziroma kalibracije, vključno z oznako;
- metodo umerjanja oziroma kalibracije;
- uporabljeno opremo;
- številko certifikata uporabljene opreme in sledljivost do mednarodno priznanih etalonov;
- rezultate umerjanja oziroma kalibracije;
- datum izvajanja umerjanja oziroma kalibracije;
- podpis osebe, odgovorne za izvajanje umerjanja;
- identifikacijsko oznako certifikata umerjanja oziroma kalibracije;
- merilno negotovost v primeru umerjanja oziroma kalibracije s strani zunanjega laboratorija.

MINIMALNI OBSEG VODSTVENEGA PREGLEDA

V kolikor v produktnih standardih ni drugače definirano, je kot vodstveni pregled sprejemljiv dokument, izveden in odobren s strani uprave proizvajalca, ki vsebuje:

- poročilo pooblaščenca s strani uprave o delovanju FPC-ja,
- rezultate notranjih in zunanjih presoj,
- povratne informacije kupcev,

- skladnost proizvodov,
- preventivne in korektivne ukrepe,
- spremembe, ki lahko vplivajo na sistem FPC-ja.

Notranja presoja mora vsebovati:

- elemente preverjanja sistema FPC,
- podane korektivne ukrepe,
- odpravo korektivnih ukrepov.

Minimalna pogostost vodstvenega pregleda je enkrat na dve leti, če v produktnem standardu ni drugače določeno.

ZAHTEVE ZA POOBLAŠČENCE S STRANI UPRAVE

V kolikor v produktnih standardih ni drugače definirano, so pooblaščenci s strani uprave dolžni vzpostaviti in vzdrževati sistem FPC. To zagotavljajo z rednimi nadzori nad delovanjem sistema. Nadzor nad sistemom mora biti zabeležen. Minimalni obseg nadzora je odvisen od vzpostavljenega sistema in je najmanj enkrat mesečno.

ZAHTEVE ZA REŠEVANJE REKLAMACIJ IN PRITOŽB

V kolikor v produktnih standardih ni drugače definirano, mora imeti proizvajalec vzpostavljen postopek za obravnavanje in reševanje reklamacij in pritožb. Zapisi se morajo voditi in arhivirati.

SPLOŠNE DOLOČBE

Z dokumentom Navodilo za certificiranje kontrole proizvodnje se seznanijo certifikacijski odbor. Navodilo je zainteresiranim dostopno na spletni strani.

3 ZMESI ZRN

3.1 Splošno

Zmes zrn je zrnati kamniti material, ki se uporablja pri gradnji; le te so lahko naravne, umetne ali reciklirane, sestavljene pa iz enega ali več razredov zrn ali frakcij.

Naravne so z bolj ali manj zaobljenimi robovi in konicami zrn. Nastanejo pod vremenskimi vplivi oziroma pri razpadanju masivnih kamnin pod vplivom sile vode, temperature in vetra. Drobljene so z ostrimi robovi in konicami ter s hrapavimi prelomnimi ploskvami. Proizvedene so iz naravnih ali umetnih kamnin.

V sestavi asfaltnih zmesi predstavljajo kamniti materiali trdna inertna mineralna zrna. Delež kamnitega materiala v sestavi asfaltnih zmesi je praviloma med 92 in 96 % glede na maso oziroma med 80 in 85 % glede na prostornino.

Osnovna naloga kamnitega materiala v asfaltni zmesi je prenos prometne obremenitve z obrabne na nosilno plast voziščne konstrukcije.

Obnašanje asfaltne zmesi pod prometno obremenitvijo pa je v veliki meri odvisno od kakovosti kamnitega materiala, ki je izpostavljen stalnim mehanskim in atmosferskim ter posredno kemijskim vplivom:

- mehanski vplivi so posledica pritiskov, udarcev in trenja pnevmatik;
- atmosferski vplivi, kot so dež, led, zmrzal in oksidacijski procesi, pa imajo velik vpliv predvsem na mineraloške značilnosti kamnitega materiala.

3.1.1 Osnove zmesi zrn

Zmes zrn je sestavljena iz enega ali več razredov zrn ali frakcij ali pa ima že v naravi ustrezno sestavo zrn za določen namen uporabe.

Mehanske in klimatske obremenitve voziščnih konstrukcij, ki jih je v določenih pogojih mogoče pričakovati, in/ali drugače specifične zahteve pogojujejo ustrezne lastnosti zmesi zrn.

Obremenitev zmesi zrn je odvisna od mesta vgraditve za določen namen uporabe. Posamezno zrno v zmesi pa bo tem manj obremenjeno, čim bolj ustrezna je sestava zrn.

3.1.2 Vrste kamnitih zrn

Na osnovi nastanka oziroma načina pridobivanja je mogoče razlikovati naravna, drobljena, mešana in reciklirana kamnita zrna. Vrsta kamnitih zrn je praviloma določena z načinom pridobivanja.

Lomljeni kamen za potrebe v cestogradnji se pridobiva iz magmatskih, sedimentnih in metamorfnih kamnin.

Najboljše mehanske lastnosti imajo magmatske kamnine, ki se glede na njihov nastanek delijo na globočine in žilnine ter prodornine in tufe. Globočnine in žilnine so nastale iz strjene lave pod zemeljsko površino (granit, sienit, diorit, gabro), medtem ko so prodornine in tufi nastali iz na zemeljsko površino iztisnjene lave (porfir, bazalt, diabaz, andezit, keratofir).

Sedimentne kamnine so nastale pod pritiskom ali z zlepljenjem posameznih plasti zrahljanih delcev (preperine kamnin ali organskega izvora), katere je preložila ali prestavila voda ali veter. Pri nas so zelo uporabni apnenci in dolomiti, manj uporabni pa so apnenčasti lapor, peščenjak in konglomerat.

Magmatske in sedimentne kamnine so se pod velikim pritiskom in/ali visoko temperaturo, potem ko so bile že prekrte z novimi plastmi materiala, spremenile v metamorfne kamnine. Ta preobrazba je lahko povzročila izboljšanje prvotne zgradbe kamnine (primer so gnajsi, amfiboliti in kvarciti) ali poslabšanje prvotnih lastnosti, tj. zmanjšanje mehanske trdnosti, kar je mogoče opaziti pri skrilavcih.

3.1.3 Način pridobivanja zmesi kamnitih zrn

Načini pridobivanja zmesi kamnitih zrn so v osnovi zelo različni:

- zmesi naravnih zrn so v pretežni meri naplavljene v rečnih koritih (prodišča, gramoznice) ali odložene ob vznožjih kamnitih brežin; pridobivanje je mogoče z izkopom;

- zmesi drobljenih zrn so proizvedene z ustreznim postopkom drobljenja lomljenega naravnega ali umetnega kamna ali drobljenja grobejših, že predhodno zdrobljenih zrn;
- zmesi mešanih zrn so praviloma proizvedene z drobljenjem naravnih zrn ali mešanjem naravnih in drobljenih zrn (deleži posameznih vrst kamnitih zrn v zmesi pogojujejo njene značilnosti);
- zmesi recikliranih zrn pa so lahko pridobljene z rezkanjem vezanih materialov, z izkopom/lomljenjem in drobljenjem grobejših kosov vezanih materialov (asfalta, cementnega betona) ali z izkopom že uporabljenih zmesi nevezanih zrn.

3.2 Produktni standardi in/ali nacionalni dodatki

SIST EN 13242 : 2003; SIST EN 13242 : 2003/AC : 2004 Agregat za nevezane in hidravlično vezane materiale za uporabo v inženirskih objektih in za gradnjo cest

SIST EN 12620 : 2002 Agregat za beton

SIST EN 13043 : 2002; SIST EN 13043 : 2002/AC : 2004 Agregat za bitumenske zmesi in površinske prevleke za ceste, letališča in druge prometne površine

SIST EN 13139 : 2002 Agregat za malte

SIST EN 933-1 Granulometrična analiza

SIST EN 196-6 Določanje finosti (Blain test)

SIST EN 196-2 Lahki kontaminanti

SIST EN 196-21, 5 Določanje CaCO_3 (CO_2)

SIST EN 459-2, 4.7 Določanje $\text{Ca}(\text{OH})_2$ (CaO)

SIST EN 932-5 Poenostavljen petrografski preskus

SIST EN 933-3 Modul ploščatosti

SIST EN 933-4 Modul oblike

SIST EN 933-5 Določanje lomljenih površin

SIST EN 933-6 Količnik sipkosti

SIST EN 933-7 Delež školjk v grobih agregatih

SIST EN 933-8 Ekvivalent peska

SIST EN 933-9 Preskus z metilenom modrim

SIST EN 933-10 Zrnavost kamene moke

- SIST EN 1097-1 Odpornost proti obrabi (mikro deval)
- SIST EN 1097-2 Odpornost proti drobljenju (los)
- SIST EN 1097-3 Prostorninska masa in vpijanje
- SIST EN 1097-4 Votline v suhozbiti kameni moki
- SIST EN 1097-5 Določevanje vode v sušilniku
- SIST EN 1097-6 Gostota zrn in vpijanje
- SIST EN 1097-7 Prostorninska masa zrn kamene moke
- SIST EN 1097-8 Količnik zaglajevanja kamenih zrn
- SIST EN 1367-2 Preskus z magnezijevim sulfatom
- SIST EN 1367-3 Preskus s kuhanjem zaradi vpliva sonca
- SIST EN 1367-4 Krčenje pri sušenju
- SIST EN 1367-5 Odpornost proti temperaturnem šoku
- SIST EN 12697-11 Afiniteta med agregatom in bitumnom
- SIST EN 13179-1 Delta preskus prstan – kroglica
- SIST EN 13179-2 Bitumensko število
- SIST EN 1744-1, 7. Določitev vsebnosti kloridov
- SIST EN 1744-1, 11. Določitev skupnega žvepla
- SIST EN 1744-1, 12. Določitev kislinsko topnih sulfatov
- SIST EN 1744-1, 14.2. Določitev grobih lahkih org. onesna.
- SIST EN 1744-1, 15.1. Humoznost
- SIST EN 1744-1, 15.2. Določitev fulvo kislin
- SIST EN 1744-1, 15.3. Določitev orga. onesnaženja z malt. priz.
- SIST EN 1744-1, 16. Topnost v vodi
- SIST EN 1744-1, 17. Žarna izguba
- SIST EN pr 1744-4 Sprejemljivost vode za mešanice bit.-poln.
- SIST EN 1926 Ugotavljanje tlačne trdnosti

3.3 Preskusi

3.3.1 Geometrijske lastnosti zmesi zrn

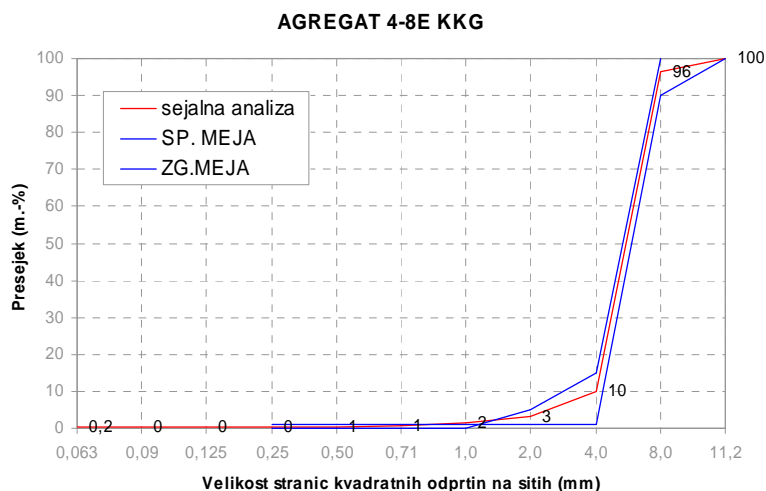
Med geometrijske značilnosti je uvrščena sestava zmesi zrn, površina zmesi zrn, oblika zrn in gostota zmesi zrn.

- Nazivne velikosti

Frakcije zmesi kamnitih zrn za nosilne in obrabne plasti asfaltnih voziščnih konstrukcij morajo biti označene z nazivno velikostjo, to je spodnjo (d) in zgornjo (D) mejno velikostjo stranic kvadratnih odprtih na sitih (Preglednica 3).

- Sestava zmesi zrn

Sestava zmesi zrn ali porazdelitev velikosti zrn je osnovna značilnost, ki določa njeno uporabnost pri proizvodnji asfaltnih zmesi. Zato je praviloma vsak preskus zmesi zrn treba začeti z določanjem deleža posameznih razredov ali skupin (frakcij) v celotni zmesi. Sita z ustreznimi odprtini omogočajo razvrstitev v osnovne (nazivne) frakcije in vmesne frakcije (Preglednica 2). Sestava zmesi kamnitih zrn iz frakcij mora biti tudi grafično prikazana v ustreznem diagramu (Graf 1).



Graf 1: Primer grafičnega prikaza sestave zmesi kamnitih zrn 4–8 (sejalna krivulja)

Postopek določanja zrnivosti mora biti izveden v skladu s standardom SIST EN 933-1. Odvzeti vzorec zmesi kamnitih zrn je treba še pred sejanjem pripraviti s t. i. četrtinjenjem. Ko je vzorcu določena vlaga, ga je treba mokro presejati skozi sito 0,063 mm. Sledi suho sejanje opranega in pravilno posušenega vzorca skozi stavek sit, ki je naveden v razpredelnici 1. Na podlagi ostankov na posameznih sitih je treba izračunati in izrisati sejalno krivuljo (Graf 1).

Preglednica 2: Nazivne velikosti frakcij kamnitih zrn d/D

Osnovne frakcije (mm)	Vmesne frakcije (mm)
0/4	0/1
	0/2
	1/4
	2/4
4/8	
8/16	8/11
	11/16
16/31	16/22
	22/31
31/63	31/45
	31/56
	45/63

Preglednica 3: Nazivne velikosti stranic kvadratnih odprtih na sitih

Osnovna sita (mm)	Vmesna sita (mm)
0,063	
	0,09
0,125	
0,250	
0,500	
	0,710
1	
2	
4	
	5,6
8	
	11,2
16	
	22,4
31,5	
	45
	56
63	

▪ Oblika grobih zrn

Oblika kamnitih zrn je ena redkih lastnosti, na katero ima velik vpliv način tehnološke predelave kamna (drobljenje, mletje). Neustrezna tehnološka predelava lahko uniči še tako dobro vhodno surovino. V predelavi se mora težiti k proizvodnji čim bolj kubičnih zrn, ki imajo približno enake prostorske osi in ki ustvarjajo trden skelet ter makrostrukturo asfaltne plasti. Podolgovata in ploščata zrna so v primerjavi s kubičnimi zrn bistveno manj odporna proti drobljenju. Oblika grobih zrn (nad 4 mm) v zmesi kamnitih zrn za nosilne in obrabne

plasti voziščnih konstrukcij mora biti opredeljen z indeksom ploščatosti (FL – Flakiness Index) ali z modulom oblike zrn (SI – Shape Index).

3.3.2 Mehanske lastnosti zmesi zrn

Mehanske lastnosti zmesi zrn so predvsem odporne proti drobljenju, obrabi, poliranju in visokim ter nizkim temperaturam (zmrzovanju in tajanju).

▪ Odpornost proti drobljenju

Odpornost proti drobljenju je osnovni dejavnik trajnosti kamnitih zrn v voziščnih konstrukcijah. Preskus zmesi zrn po postopku »Los Angeles« (LA) temelji na določanju odpornosti zrn proti drobljenju in istočasni obrabi zrn zaradi medsebojnega trenja med postopkom preskusa. Pri preskusu »LA« določeno število jeklenih krogel z določeno maso, vstavljenih skupaj z zmesjo zrn v predpisan boben, med vrtenjem drobi in melje zrna. Količnik odpornosti zmesi kamnitih zrn proti drobljenju »LA« so opredeljeni kot kategorije.

Preglednica 4: Kategorije maksimalnih vrednosti količnika Los Angeles

Količnik Los Angeles	Kategorija LA
≤20	LA ₂₀
≤25	LA ₂₅
≤30	LA ₃₀
≤40	LA ₄₀
≤50	LA ₅₀
Ni zahteve.	LANZ

▪ Odpornost grobih zrn proti obrabi

Obraba kamnitih zrn je odvisna od trdote posameznih mineralov, ki jih sestavljajo, njihovega količinskega odnosa in načina povezanosti. Najodpornejša so zrna svežih eruptivnih kamnin (granit, sienit, diorit, keratofir), ki vsebujejo trde minerale (kremen, glinence, amfibole, piroksene). Vzorec zmesi zrn mora biti pod določenimi pogoji skupaj z abrazivnimi krogami izpostavljen vrtenju v za to namenjenem bobnu. Določiti je treba izgubo mase na situ velikosti 1,6 mm, kar v odstotkih predstavlja koeficient mikro-Deval. Uporabi se laboratorijsko pripravljeno frakcijo zrn velikosti 10–14 mm.

- Odpornost grobih zrn proti poliranju

Odpornost zmesi zrn proti poliranju je pomembna predvsem za obrabne plasti vozišč, ki jih vozila v večji meri obremenjujejo tudi z vodoravnimi silami. Rezultati obsežnih preskusov kažejo, da je drsenje vozil na mokrih vozniških površinah osnovni in glavni vzrok za številne prometne nesreče. Za obrabne plasti vozišč je odpornost uporabljenih kamnitih zrn proti poliranju odločnega pomena za torne sposobnosti vozne površine v mokrem stanju.

V primeru monomineralnih zrn (npr. apnenec) se površina cestišča zaradi trenja zelo hitro zgladi in v dežju postane izjemno spolzka. Eruptivne kamnine pa so polimineralne, minerali imajo selektivno obrabo, kar je odločilnega pomena pri drsenju, zato imajo absolutno prednost v uporabi. Pri preskusu je treba v modelček zložiti 36–46 zrn, velikosti 7,2–10 mm in jih zaliti z epoksidnim lepilom. Na kolo aparature za poliranje je treba vpeti modelčke s preskušanimi zrn in modelčke s kontrolnimi zrn. Sledi poliranje z abrazivnim materialom (320 min). Na kontrolnih in testnih vzorcih se z aparaturo za merjenje drsnosti (nihalom SRT) izmeri drsnost. Rezultat se odčita na merilni skali.

- Odpornost proti zmrzovanju in tajanju

Obstojnost na mrazu je osnovna in bistvena lastnost, ki jo morajo izpolnjevati kamnita zrna. V slojih je kamniti material izpostavljen delovanju vode in zmrzali, ki v porah kamnin povzroča velike pritiske. V primeru uporabe zmesi z večjim deležem prizadetih zrn lahko pride do razpadanja obrabne plasti. Trajnost kamnitih zrn je opredeljena z njihovo odpornostjo proti razpadanju pri preskusu z zmrzovanjem in tajanjem z magnezijevim ali natrijevim sulfatom. Preskus se izvaja na posameznih frakcijah, ki se jih, potopljene v vodo, izpostavi desetim ciklusom zmrzovanja pri $-17,5\text{ °C}$ in tajanja v vodi pri 20 °C . Rezultat analize je izguba mase vzorca in zapis o morebitnih vizualnih spremembah na vzorcih.

3.4 Tipski preskus

Za vsako zmes zrn se mora izvesti postopek »začetni preskus«, da se ugotovi vse potrebne lastnosti agregata. Rezultati začetnega preskusa morajo biti predstavljeni v poročilu o začetnem preskusu, ki mora vsebovati vse informacije, ki so zahtevane v standardu. Postopek začetnega preskusa mora vsebovati preskušanja, ki dokazujejo skladnost s primernimi

zahtevami za vse materiale. Preskušanja geometrijskih lastnosti frakcij kamnitih materialov, Ekvivalent peska, MB, ... za začetni preskus.

Splošno

Začetni preskus mora vsebovati preskušanja zmesi zrn za določitev skladnosti s tistimi zahtevami, izbranimi iz ustreznih standardov, s katerimi se dokazuje skladnost.

Uporaba

Ovrednotenje lastnosti zmesi zrn z začetnim preskusom se mora skladati z enim od treh modelov a), b) in c) naštetih spodaj:

- a) dokazovanje vseh lastnosti z laboratorijskim ovrednotenjem (in validiranjem);
- b) dokazovanje vseh lastnosti z ovrednotenjem v proizvodnji;
- c) dokazovanje nekaterih lastnosti z laboratorijskim ovrednotenjem in nekaterih z ovrednotenjem v proizvodnji.

Vzorčenje in preskušanje

Vsa preskušanja morajo biti izvedena strogo v skladu z evropskimi laboratorijskimi postopki na vzorcih, ki so odvzeti skladno z ustreznim evropskim standardom za vzorčenje, da dobimo reprezentativni vzorec.

Priprava vzorca

Zmesi zrn za preskušanje morajo biti pripravljene v skladu z izbrano metodo. Pri izvedbi začetnega preskusa mora biti jasno predpisano, kateri postopek je bil uporabljen za ovrednotenje.

Poročilo o začetnem preskusu

Poročilo o začetnem preskusu mora biti del proizvajalčeve izjave o skladnosti. Vsebovati mora spodaj našete informacije ter ustrezne certifikate o preskušanju.

- a) ime in naslov proizvajalca,
- b) datum izdaje poročila o začetnem preskusu,
- c) identifikacijo obrata.

Primer začetnega tipskega preskusa – poročilo

LOGO PODJETJA

KRAJ:

OZNAKA

DOKUMENTA:

DATUM:

POROČILO

o predhodnem tipskem preskusu

separiranega _____ agregata

nazivnih frakcij _____ mm

iz obrata _____

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

Sestavil:

Direktor:

PODATKI O VZORCU:

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

Proizvajalec:

Nahajališče: obrat

Frakcije: _____

Laboratorijska številka: _____

Datum vzorčevanja: _____

Vzorčevalec: _____

Lokacija izvajanja preiskav: _____

Namen preiskav: predhodni tipski preskus

Poročilo obsega: ____ strani + _____ prilog

Drugi podatki: _____

REZULTATI:

Rezultati preiskav (stran _____)

Opis: Priloga 1

Opis: Priloga 2

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

Tabela B1: Splošne lastnosti

Vrsta preiskave	Enota	Metoda po SIST EN	Velikost zrn (mm)					
1) Granulometrična analiza odprtine sit (mm)	%	933-1	Presevky					
0,063								
0,09								
0,125								
0,25								
0,5								
0,71								
1,0								
2,0								
4,0								
8,0								
11,2								
16,0								
22,4								
31,5								
45,0								
63,0								
90,0								
125,0								
2) Vsebnost finih delcev	%	933-1						
3) Kvaliteta finih delcev - Preskus z metilen modrim	g/kg	933-9	MB _F =					
4) Oblika grobega agregata								
- Modul ploščatosti	%	933-3						
- Modul oblike	%	933-4						
5) Določanje lomljenih površin zrn grobega agregata	%	933-5	C _c = C _u = C _s = C _u =					
6) Količnik sipkosti	sek	933-6						
7) Odpornost proti drobljenju (koeficijent Los Angeles)	%	1097-2						
8) Odpornost proti obrabi (mikro deval)	%	1097-1						
9) Prostorninska masa in vodovpojnost	Mg/m ³ %	1097-6						
10) Preskus z magnezijevim sulfatom	%	1367-2						
11) Odpornost proti temperaturnem šoku	% %	1367-5					I V _{LA}	
12) Afiniteta med agregatom in bitumnom	%	pr 12697-11						
13) Kemijska sestava - mineraloška analiza	/	932-3						
14) Lahke organske nečistoče	%	1744-1, 14.2.						
15) Nevarne substance - radioaktivno sevanje - sproščanje težkih kovin - sproščanje poliaromatičnih ogljikov	/	za potrebe CE oznake						

Tabela B2: Lastnosti za določeno končno uporabo

Vrsta preiskave	Enota	Metoda po SIST EN	Velikost zrn(mm)					
1) Količnik zagljavevanja kamenih zrn (PSV)	/	1097-8						
2) Odpornost proti obrusu površine (AAV)	/	1097-8						
3) Odpornost proti obrusu zaradi gum ježevk	/	1097-9						

Tabela B3: Lastnosti za posebna nahajališča

Vrsta preiskave	Enota	Metoda po SIST EN	Velikost zrn(mm)					
1) Količnik zagljavevanja kamenih zrn (PSV)	/	1097-8						
2) Odpornost proti obrusu površine (AAV)	/	1097-8						
3) Odpornost proti obrusu zaradi gum ježevk	/	1097-9						

Tabela B4: Lastnosti značilne za polnilne agregate

Vrsta preiskave	Enota	Metoda po SIST EN	Velikost zrn(mm)					
1) Granulometrična analiza odprtine sit (mm) 0,063 0,125 2,0 > 2,0		933-10	Komulativni presevky					
2) Škodljivi fini delci - Preskus z metilen modrim	g/kg	933-9	MB _F =					
3) Določevanje vode v prezračevalnem sušilniku	%	1097-5						
4) Prostorninska masa zrn kamene moke	Mg/m ³	1097-7						
5) Stisljivostne lastnosti polnila								
- Votline v suhozbiti kamerni moki	%	1097-4						
- Delta preskus prstan - kroglica	°C	13179-1						
6) Topnost v vodi	%	1744-1, 16.						
7) Sprijemljivost vode za mešanice bitumen - polnilo	%	pr 1744-4						
8) Določanje kalcijevega karbonata	%	196-21, 5						
9) Določanje kalcijevega hidroksida	%	459-2, 4.7						
10) Konstantnost proizvodnje								
- Bitumensko število	/	13179-2						
- Žarna izguba	%	1744-1, 17.						
- Prostorninska masa zrn kamene moke	Mg/m ³	1097-7						
- Prostorninska masa in votline v nasutem stanju	Mg/m ³	1097-3, aneks A						
- Določanje finosti Blain test	cm ² /g	196-6						

3.5 Izjava o skladnosti in CE informacija

LOGO PODJETJA

EC IZJAVA O SKLADNOSTI

za agregat za nevezane in hidravlično vezane materiale za uporabo v
inženirskih objektih in za gradnjo cest

Na podlagi prve alineje 6. člena in 25. člena Zakona o gradbenih proizvodih (Ur.l.RS št. 52/2000) ter na podlagi Seznama standardov, katerih uporaba ustvari domnevo o skladnosti gradbenih proizvodov z zahtevami Zakona o gradbenih proizvodih, ki se nanaša na certificiranje za področje agregatov, spodaj podpisani v imenu proizvajalca

podjetje . XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

Na osnovi certifikata kontrole proizvodnje št.:

1373-CPD-0007

ki ga je izdal XXXXX

IZJAVLJA

da je agregat nazivne velikosti 0/32 mm proizveden v obratu

kamnom XXXX

skladen z ZA aneksom harmoniziranega standarda

SIST EN 13242 : 2003
SIST EN 13242:2003/AC:2004

Kranj, 06.06.2009

Direktor:

LOGO PODJETJA



XXX

PODJETJE XXXXXXXXX

04

XXXX-CPD-XXXX

SIST EN 13242 : 2003

SIST EN 13242:2003/AC:2004

Agregati za nevezane in hidravlično vezane materiale

Oblika delcev	Deklerirana vrednost	FI 15%
Velikost delcev	Označba	0/32; GA 85 NPD
Prostorninska masa zrn	Deklerirana vrednost	2,80 Mg/m ³
Fini delci, čistost		
Vsebnost finih delcev	Kategorija	f ₅
Kakovost finih delcev	Neustreza glede na mejno vrednost	5,0%, MBNFD, SE 40%
Delež drobljenih delcev	Kategorija	NPD
Odpornost proti drobljenju	Kategorija	LA ₂₅
Volumska stabilnost	Kategorija	NPD
Absorpcija vode/sukcija	Deklerirana vrednost	0,7 % WA
Sestava / Vsebnost		
V kislini topnih sulfatov	Kategorija	NPD
Skupno žveplo	Ustreza / neustreza glede na vrednost	NPD
Sest. Ki spremenijo hitrost usedanja in stjevanja hidravlično vezanih zmesi	Ustreza / neustreza glede na vrednost	NPD
Odpornost proti obrabi	Kategorija	MDe ₂₀
Sproščanje težkih kovin	Dovoljeni prag v drž. uporabe	NPD
Sproščanje drugih nevarnih snovi		NPD
Odpornost proti zmrzovanju in tajanju	Kategorija	MS ₁₈

3.6 Označevanje zmesi zrn


Zmesi zrn se označujejo z nazivno velikostjo, to je spodnjo (d) in zgornjo (D) mejno velikostjo stranic kvadratnih odprtin na sitih.

PRIMER: Zmes zrn 0/32 je iz zmesi zrn 0–32 mm.

Vsak tovor mora dobiti izdajnico, ki je opremljena tudi s CE informacijo.

Izdajnica:

LOGO PODJETJA

<p>Naročnik / kupec: XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX XXXXXXXXXXXX</p>	<p>Tehtalni list št. *00302</p> <p>Datum: 18.10.2009 09:53</p> <p>Naročilo:</p> <p>Gradbišče:</p> <p>SM: Op. nalog:</p>																																
																																	
<p>Id vozila:</p> <p>Reg. št. vozila:</p> <p>Teža vozila: 0 kg</p> <p>Material: 11-16 AGREGAT 11/16 - DOLOMIT</p> <p>Bruto teža: 1000 kg</p> <p>NETO: 1000 kg</p> <p>Trenutni total: 1000 kg</p>	<p style="text-align: center;">za ostali</p> <p style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p>																																
<table border="0" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">PODJETJE</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">04</td> <td style="text-align: center;">XXXX CFD- XXX</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">SIST EN 12643</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">Agregat za bitumenske zmesi</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Oblika delcev</td> <td style="text-align: center;">kategorija F120</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Velikost delcev</td> <td style="text-align: center;">oznaka 11/16 C69D15</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Prostorninska masa zrn</td> <td style="text-align: center;">Deklarirana vrednost 1,82 Mg/m³</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Čistost</td> <td style="text-align: center;">kategorija 42</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Oprejenljivost z bitumnom</td> <td style="text-align: center;">Deklarirana vrednost 95/85</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Odpornost proti drobljenju</td> <td style="text-align: center;">kategorija LA25</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Odpornost proti poliranju/ abraziji/ obrabi</td> <td style="text-align: center;">Vrednost poliranja kamna Kategorija PSV30</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Odpornost proti obrabi grobežega agregata</td> <td style="text-align: center;">kategorija MBE10</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Odpornost proti termičnim udarom</td> <td style="text-align: center;">Deklarirana vrednost VLA 12</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Sestava / Vsebnost</td> <td style="text-align: center;">Deklarirana vrednost Dolomit</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Odpornost proti vztrajnosti in odhajevanju</td> <td style="text-align: center;">kategorija MS18</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Odpornost proti termičnim udarom</td> <td style="text-align: center;">Deklarirana vrednost VLA 12</td> </tr> </table>		PODJETJE		04	XXXX CFD- XXX	SIST EN 12643		Agregat za bitumenske zmesi		Oblika delcev	kategorija F120	Velikost delcev	oznaka 11/16 C69D15	Prostorninska masa zrn	Deklarirana vrednost 1,82 Mg/m ³	Čistost	kategorija 42	Oprejenljivost z bitumnom	Deklarirana vrednost 95/85	Odpornost proti drobljenju	kategorija LA25	Odpornost proti poliranju/ abraziji/ obrabi	Vrednost poliranja kamna Kategorija PSV30	Odpornost proti obrabi grobežega agregata	kategorija MBE10	Odpornost proti termičnim udarom	Deklarirana vrednost VLA 12	Sestava / Vsebnost	Deklarirana vrednost Dolomit	Odpornost proti vztrajnosti in odhajevanju	kategorija MS18	Odpornost proti termičnim udarom	Deklarirana vrednost VLA 12
PODJETJE																																	
04	XXXX CFD- XXX																																
SIST EN 12643																																	
Agregat za bitumenske zmesi																																	
Oblika delcev	kategorija F120																																
Velikost delcev	oznaka 11/16 C69D15																																
Prostorninska masa zrn	Deklarirana vrednost 1,82 Mg/m ³																																
Čistost	kategorija 42																																
Oprejenljivost z bitumnom	Deklarirana vrednost 95/85																																
Odpornost proti drobljenju	kategorija LA25																																
Odpornost proti poliranju/ abraziji/ obrabi	Vrednost poliranja kamna Kategorija PSV30																																
Odpornost proti obrabi grobežega agregata	kategorija MBE10																																
Odpornost proti termičnim udarom	Deklarirana vrednost VLA 12																																
Sestava / Vsebnost	Deklarirana vrednost Dolomit																																
Odpornost proti vztrajnosti in odhajevanju	kategorija MS18																																
Odpornost proti termičnim udarom	Deklarirana vrednost VLA 12																																
<p>Prevoznik s podpisom prevzema odgovornost za nakladanje in kvalitetno dostavo materiala.</p>																																	
Izdal:	Prejel:																																

3.7 Izvajanje kontrole proizvodnje

Pogostost preskusov in nivo skladnosti končnega proizvoda

Preglednica 5: Plan preiskav zmesi zrn za beton (SIST EN 12620)

Splošne lastnosti

Št.	Preiskava	Odst.	Standard SIST	Opomba	Frekvenca
1	Zrnavost	4.3.1	EN 933-1		1x tedensko
2	Oblika grobega agr.	4.4	EN 933-4		1x mesečno
3	Vsebnost finih delcev	4.6	EN 933-1		1x tedensko
4	Kakovost finih delcev	4.6	EN 933-8	Če je zahtevano.	1x tedensko
5	Prostorninska masa zrn in vodovpojnost	5.5	EN 1097-6		1x letno
6	Alkalno silikatna reaktivnost	5.7.3	V skladu z lokalno zakonodajo		V primeru dvoma ali zahteve
7	Petrografski opis	8.1	EN 932-3		1x na 3 leta
8	Nevarne snovi	H.3.3 H.4	Za potrebe CE oznake	Za potrebe CE oznake	V primeru dvoma ali zahteve

Lastnosti za določeno končno uporabo

9	Odpornost proti drobljenju	5.2	EN 1097-2		2x letno
10	Zmrzovanje in tajeje	5.7.1	EN 1367-2		1x na 2 leti
11	Vsebnost kloridov	7.2	EN 1744-1, pog 7		1x na 2 leti
12	Vsebnost kislinsko topnih sulfatov	7.3.1	EN 1744-1, pog 12		1x letno
13	Vsebnost skupnega žvepla	7.3.2	EN 1744-1, pog 11		1x letno

Lastnosti za agregate iz posebnih virov

11	Prostorninska stabilnost – krčenje pri sušenju	5.7.2	EN 1367-4		1x na 5 let
12	Humoznost	6.4.1	EN 1744-1 tč. 15.1		1x letno
13	Lahke organske nečistoče	6.4.1	EN 1744-1 tč. 14.2		2x letno

Preglednica 6: Plan preiskav zmesi zrn za malte (SIST EN 13139)

Splošne lastnosti

Št.	Preiskava	Odst.	Standard SIST	Opomba	Frekvenca
1	Zrnavost	5.3	EN 933-1		1x tedensko
2	Kakovost finih delcev	5.5	EN 933-8	3 % fd	1x tedensko
3	Vsebnost kloridov	7.2	EN 1744-1, pog 7		1x na 2 leti
4	Vsebnost kislinsko topnih sulfatov	7.3.1	EN 1744-1, pog 12		1x letno
5	Vsebnost skupnega žvepla	7.3.2	EN 1744-1, pog 11		1x letno
6	Prostorninska masa zrn in vodovpojnost	5.5	EN 1097-6		1x letno

Preglednica 7: Plan preiskav zmesi zrn za hidravlično vezane in nevezane materiale za uporabo v inženirskih objektih in za gradnjo cest (SIST EN 13242)

Splošne lastnosti

Št.	Preiskava	Odst.	Standard SIST	Opomba	Frekvenca
1	Zrnavost	4.3.1	EN 933-1		1x tedensko
2	Oblika grobega agregata	4.4	EN 933-4		1x mesečno
4	Vsebnost finih delcev	4.6	EN 933-1		1x tedensko
5	Kakovost finih delcev	4.6	EN 933-8		1x tedensko
6	Odpornost proti drobljenju	5.2	EN 1097-2		2x letno
7	Odpornost proti obrabi	5.3	EN 1097-1		2x letno
8	Prostorninska masa	5.4	EN 1097-6		1x letno
9	Vodovpojnost	5.5	EN 1097-6		1x letno
10	Humoznost	6.4.1	EN 1741-1; točka 15.1		1x letno
11	Zmrzovanje in taje	7.3	EN 1367-2		1x na 2 leti
12	Nevarne snovi	C.3.3 C.4	Za potrebe CE oznake	Za potrebe CE oznake	V primeru dvoma ali zahteve

Preglednica 8: Plan preiskav zmesi zrn za bitumenske zmesi in površinske prevleke za ceste, letališča in druge prometne površine (SIST EN 13043)

Splošne lastnosti

Št.	Preiskava	Odst.	Standard SIST	Opomba	Frekvenca
1	Zrnavost	4.1.3	EN 933-1		1x tedensko
2	Vsebnost finih delcev	4.1.4	EN 933-1		1x tedensko
3	Kakovost finih delcev	4.1.5	EN 933-9	MB _F v skladu s točko 4.1.5	2x letno
4	Oblika grobega agregata	4.1.6	EN 933-4		1x mesečno
5	Odpornost proti drobljenju	4.2.2	EN 1097-2		1x letno
6	Odpornost proti obrabi	5.2.5	EN 1097-1		1x letno
7	Prostorninska masa zrn	4.2.7	EN 1097-6		1x na 2 leti
8	Vodovpojnost	4.2.9.1	EN 1097-6		1x na 2 leti
9	Zmrzovanje in tajeje	4.2.9.2	EN 1367-2		1x na 2 leti
10	Odpornost na termo šok	4.2.10	EN 1367-5		1x letno
11	Afiniteta do bitumenskega veziva	4.2.11	pr EN 12697-11		1x letno
12	Kemijska sestava (MPA)	4.3.2	EN 932-3		1x na 5 let
13	Nevarne snovi		Za potrebe CE oznake		

3.8 Stalni nadzor kontrole proizvodnje (PRESOJE)

Kontrola proizvodnje se izvaja v skladu z zahtevami standarda

Stalni nadzor sestoji iz:

- rednih pregledov obrata in kontrole proizvodnje,
- kontrolnega preskušanja na naključno vzetih vzorcih,
- izrednih pregledov, če so potrebni.

Redne preglede je treba opraviti najmanj dvakrat letno s strani pooblaščne inštitucije.

Kontrolno preskušanje je treba opraviti v okviru vsakega rednega pregleda in najmanj enkrat med dvema zaporednima pregledoma.

4 BITUMINIZIRANE ZMESI

4.1 Splošno

Asfalt se v Sloveniji uporablja že preko 75 let. To je seveda malo v primerjavi s prvo uporabo asfalta (bitumna) v Mezopotamiji že pred okoli 2000 let pr. n. š. Navadno ga uvrščamo med enega najstarejših gradbenih materialov, ki se pretežno uporablja pri gradnji cest. Njegova uporaba v svetu pa tudi v Sloveniji je iz leta v leto večja in podoben trend je pričakovati tudi v prihodnje.

Kako načrtovati, proizvajati in vgrajevati bituminizirano zmes za dani namen uporabe je vprašanje, s katerim se vseskozi ukvarjajo asfalterski strokovnjaki. Razlike med asfaltom, ki se ga uporablja na manj prometnih cestah in asfaltom za najtežje prometne obremenitve, s katerimi so na primer obremenjene avtoceste, letališča in številne mestne ceste, so izjemno velike, asfaltne zmesi pa so med seboj povsem neprimerljive.

Izbira ustreznih bituminiziranih zmesi je pogoj za zagotovitev in ohranitev pogojenih lastnosti asfaltnih vozišč, ne da bi ta utrpela prekomerne spremembe ali poškodbe. Četudi so poznane podrobnosti za njihovo proizvodnjo in vgraditev, lahko nastanejo na asfaltnih voziščih poškodbe, ki jih je treba strokovno opredeliti in popraviti. Številni ali v manjši meri uveljavljeni postopki to omogočajo.

Bituminizirane zmesi pa niso uporabne samo v krovnih plasteh na voziščih, ampak tudi v sklopu drugih gradenj. Pogojene lastnosti bituminiziranih zmesi so v teh primerkih različne, vendar pa prilagojene specifičnemu namenu.

Preglednica 9: Minimalne zahteve za zmesi kamnitih zrn

Zveza s SIST EN 13043 in SIST 1043		Razred zmesi zrn in referenčne vrednosti Zahteve					
Značilnost po CE označitvi	SIST EN	Z1	Z2	Z3	Z4	Z5	Z6
Zrnavost	933-1	v splošnem frakcije 0/2, 2/4, 4/8, 8/11, 8/16, 11/16, 16/22, 16/32, 22/32 G _C 90/15, G _F 85, G _A 90				frakcije in zmesi zrn dopustne GC 90/20, GF 85, GA 90	
Delež finih delcev po	933-1	grobi: f ₁ 3) fini: f ₁₆ 2)				grobi: f ₂ fini: f _{NR}	
Kakovost finih delcev	933-9	M _B F10; največ 5g/kg, 4 g/kg					
Oblika grobih delcev ali modul ploščatosti	933-4, 933-5	S _{l20} ali F _{l20}					
Delež drobljenih zrn v zmesi grobih zrn	933-5	C _{100/0}	C _{90/1}			C _{50/30}	C _{N/R}
Odpornost grobih zrn proti drobljenju (točka 5)	1097-2	LA ₂₀	LA ₂₅	LA ₃₀		LA ₄₀	
Odpornost grobih zrn proti zaglajevanju	1097-8	PSV ₅₀	PSV ₅₀	PSV ₃₀	PSV _{NR}		
			PSV _{30 1)}				
Odpornost proti obrabi	1097-1	M _{DE} NR – navesti vrednost				M _{DE} NR	
Odpornost agregatov proti zmrzovanju in odtajevanju ali preskus z magnezijevem sulfatom	1367-1, 1367-2	F ₁ ali MS ₁₈ ; manjši od 5 m. -%			F – navesti vrednost ali MS _{NR} – navesti vrednost		
Odpornost zrn proti temperaturnem šoku	1367-5	navesti vrednost					
Obvitost grobih zrn z bitumenskim vezivom (postopek A)	12397-11	najmanj 80 %					
Prostorninska stabilnost žindre	1744-1	V _{3,5}					

1) Velja za zmes zrn 0/2: groba zrna morajo biti proizvedena iz kamnine, ki ustreza zahtevi PSV50.

2) Za zmesi zrn eruptivnega porekla f10; največ 5 % presejek skozi sito 0,063 mm.

3) Za frakcijo 2/4 : f4 za frakcijo 4/8 : f2

Preglednica 10: Zahtevane mejne vrednosti po SIST 1038

Vrsta	Oznaka	Prometna obremenitev		Vsebnost votlin	Vsebnost votlin zapol. z bit.	Odpor.proti trajnemu preob.	Delež veziva	Odtekanje veziva	Izguba delcev		
				EN 12697-5	EN 12697-8	EN 12697-22	EN 12697-1	EN 12697-18	EN 12697-17		
surf	AC 11	izr. težka	A1	3–6,5	65–77	7,0	–	–	–		
	AC 8, 11	zelo težka težka	A2	3–6,5	65–80	7,0	–	–	–		
	AC 8, 11	srednja	A3	3–6	70–86	–	–	–	–		
	AC 4, 8, 11, 16	lahka zelo lahka	A4	1,5–5	75–89	–	–	–	–		
	AC 4, 8, 11, 16	hodniki	A5	1,5–2,5	78–93	–	–	–	–		
bin	AC 16, 22	izr. težka	A1	4–7	65–77	3,0	–	–	–		
		zelo težka težka	A2								
base	AC 22, 32	izr. težka	A1	5–7	50–68	7,0	–	–	–		
	AC 16, 22, 32	zelo težka težka	A2								
	AC 16, 22, 32	srednja	A3	3–6	55–74	–	–	–	–		
	AC 16, 22	lahka zelo lahka	A4	3–5,5	55–77	–	–	–	–		
SMA	SMA 8, 11	izr. težka	A1	2,5–4,5	74–89	5,0	SMA 8 > 6,5 SMA 11 > 6,3	0,6	–		
	SMA 8, 11	zelo težka težka	A2								
	SMA 8, 11	srednja	A3	2–4	80–89	–	SMA 8 > 6,8 SMA 11 > 6,5 SMA 4, 8 > 6,8 SMA 11 > 6,5	0,6	–		
	SMA 4, 8, 11	lahka zelo lahka	A4								
PA	PA 8, 11	izr. težka	A1	16–26	–	–	PA 8 > 5,5 PA 11 > 5,0	0	30		
	PA 8, 11	izr. težka zelo težka težka	A2								
	PA 8, 11	srednja	A3				PA 8 > 5,5 PA 11 > 5,0		–	–	40
	PA 8, 11	lahka zelo lahka	A4								
	PA 8, 11, 16	hodniki	A5	14–18	–	–	PA 8 > 3,0 PA 11 > 3,0 PA 16 > 3,0	–	–		

4.1.1 Predhodna sestava/receptura

Predhodna sestava pomeni izbiro materialov in njihovega razmerja v sestavi asfaltne zmesi, ki je potrebno zagotovitev načrtovanih lastnosti.

S predhodno (laboratorijsko) sestavo je treba zagotoviti zahtevane lastnosti asfaltne zmesi. Pri pripravi predhodne sestave asfaltne zmesi pa je potrebno upoštevati zakonitosti načrtovanja sestave in parametre, ki na asfaltne zmesi učinkujejo v času njihove dobe trajanja.

Značilnosti optimalne asfaltne zmesi so predvsem:

- primer delež veziva za zagotovitev obstojnosti oziroma trajnosti asfaltne plasti,
- zadovoljiva stabilnost oziroma nosilnost asfaltne zmesi za predvideno prometno obremenitev,
- primerna vsebnost votlin v zgoščeni asfaltni zmesi,
- zadovoljiva vgradljivost in omogočeno razgrinjanje asfaltne zmesi brez segregacije in
- zadovoljive torne lastnosti.

Za določitev, s standardi pogojene sestave, obstoji več primernih postopkov. V Sloveniji je uveljavljen postopek, ki temelji na teoriji votlin in je opredeljen v tehnični specifikaciji za ceste TSC 06.730. Najbolj razširjen in pri nas uveljavljen postopek projektiranja asfaltne zmesi je postopek po Marshallu.

Postopek projektiranja asfaltne zmesi po Marshallu je sestavljen iz šestih osnovnih korakov:

- izbire kamnitega materiala,
- izbire veziva,
- priprave vzorcev (vključno z zgoščanjem),
- določitve stabilnosti in tečenja,
- izračuna gostote in vsebnosti votlin,
- izbire optimalnega deleža veziva.

Postopek priprave predhodne sestave asfaltne zmesi, opredeljen v TSC 06.730, zajema naslednje aktivnosti:

- zbiranje informacij o prometni in klimatski obremenitvi ter položaju asfaltne plasti v voziščni konstrukciji (določitev projektne naloge);
- vzorčenje materialov, namenjenih za izdelavo asfaltne zmesi: zmesi kamnitih zrn, bitumna, polnila in dodatkov;
- določitev lastnosti vzorčenih materialov s standardnimi preskusi;
- izračun sestave ustrezne zmesi kamnitih zrn;
- pripravo asfaltne zmesi z različnimi deleži bitumna ter izdelavo preskušancev;
- določitev prostorske gostote in navidezne (specifične) gostote asfaltne zmesi in preskušancev ter izračun vsebnosti votlin v preskušancih in stopnje zapoljenosti votlin v zmesi kamnitih zrn z bitumnom;
- določitev napetostno-deformacijskih lastnosti asfaltne zmesi po postopku po Marshallu (stabilnost, tečenje, togost);

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

POSTOPEK PROJEKTIRANJA

Predhodna sestava vključuje pripravo materialov, mešanje in preskuse v laboratoriju. Pri predhodni sestavi asfaltne zmesi je potrebno v celoti upoštevati vse zahteve za kakovost asfaltne zmesi, navedene v tehničnih predpisih.

Skladno z zahtevami tehničnih pogojev je potrebno smiselno kombinirati kamnita zrna dveh ali več frakcij in izračunati skupno sestavo zmesi kamnitih zrn za asfaltno zmes.

Praviloma je potrebno za predhodno sestavo pripraviti 5 vzorcev asfaltne zmesi z enako sestavo zmesi kamnitih zrn in različnimi deleži bitumna. Delež bitumna je potrebno prilagoditi sestavi kamnitih zrn. Priporočljiva razlika med deleži bitumna v vzorcih asfaltnih zmesi je med 0,3 m.-% in 0,5 m.-%.

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

Standardne preskuse, v laboratoriju pripravljenih vzorcev asfaltne zmesi in preskušancev, je potrebno izvršiti po določilih v veljavnih tehničnih predpisih. Obvezni preskusi asfaltnih zmesi so:

- iz vrednotenje navidezne gostote zmesi zrn in asfaltnih zmesi;
- iz vrednotenje prostorske gostote;
- izračun votlin v zgoščeni asfaltni zmesi (preskušanci po Marshallu) $V_{v/a}$ in stopnje zapoljenosti votlin v zmesi zrn z bitumnom $SZVZ_{Z/B}$;
- določitev napetostno-deformacijskih lastnosti asfaltne zmesi v preskušancih po Marshallu (stabilnost, tečenje, togost).

Na osnovi iz vrednotenih značilnih lastnosti preskušenih asfaltnih zmesi je treba določiti optimalno sestavo. Izbira optimalne sestave asfaltne zmesi pomeni izbiro optimalnega deleža bitumna za izbrano sestavo zmesi kamnitih zrn.

Lastnosti optimalne sestave asfaltnih zmesi morajo biti prikazane v tabelarni in grafični obliki, ki omogoča pregled vseh zahtevanih lastnosti predhodne sestave asfaltne zmesi.

Primer izbire optimalne sestave asfaltne zmesi AC 11 surf za razred srednje prometne obremenitve in veliko gostoto prometa (Preglednica 11)

Preglednica 11: Lastnosti preskušanih asfaltnih zmesi AC 11surf (A, B, C, D, E) z različnimi deleži bitumna

Zap. šte.	Lastnost	Enota	Nazivna oznaka sestav. asfaltne zmesi					Opt. asfaltna zmes
			A	B	C	D	E	
Osnovne sestavine in asfaltna zmes								
1	Relativna prost. masa bitumna d 25/25		1040	1040	1040	1040	1040	1040
2	Prostorninska masa bitumna pri 25 °C	kg/m ³	1037	1037	1037	1037	1037	1037
3	Količina skupnega bitumna	m.-%	4,9	5,3	5,7	6,1	6,5	5,7
4	Prostorninska masa kamene zmesi	kg/m ³	2710	2710	2710	2710	2710	2710
5	Prostorninska masa asfaltne zmesi	kg/m ³	2511	2496	2482	2467	2453	2482
Asfaltni preskušanelec po Marshallu (Tapk = 150 °C, 2*50 udarcev)								
6	Prostorninska masa asfalta	kg/m ³	2332	2357	2369	2387	2386	2369
7	Prostorninska vsebnost KZ	V.-%	81,84	82,36	82,43	82,71	82,32	82,43
8	Prostorninska vsebnost bitumna	V.-%	11,0	12,0	13,0	14,0	15,0	13,0
9	Delež celokupnih votlin	V.-%	7,1	5,6	4,5	3,2	2,7	4,5
10	Delež votlin kamnitega materiala	V.-%	18,2	17,6	17,6	17,3	17,7	17,6
11	Zapoljenost votlin KM z bitumnom	%	60,7	68,3	74,1	81,2	84,6	74,1
12	Stabilnost pri 60 °C	kN	10,4	10,8	10,7	10,2	9,8	10,7
13	Tečenje pri 60 °C	mm	3,0	3,3	3,6	4,5	4,8	3,6
14	Togost pri 60 °C	kN/mm	3,5	3,3	3,0	2,3	2,0	3,0

Poročilo o predhodni sestavi asfaltne zmesi mora vsebovati:

- splošne podatke o pripravi asfaltne zmesi,
- osnovne podatke o sestavi asfaltne zmesi,
- rezultate preskusov poskusnih asfaltnih zmesi,
- predlog za sestavo optimalne asfaltne zmesi.

4.2 Vhodni materiali

4.2.1 Priprava in preskusi vhodnih materialov

Uporabnost vseh materialov, predvsem za predhodno sestavo asfaltnih zmesi po vročem postopku, mora biti preverjena z ustreznim predhodnimi preskusi in ustrezno dokazana z izjavami o skladnosti.

4.2.2 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, po SIST EN 13043 do 0,063 mm) ima skupaj z vezivom – bitumnom funkcijo zapolnjevanja votlin v asfaltni zmesi.

4.2.3 Pesek

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

- fini pesek 0/2 mm ali
- 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.

4.2.4 Drobir in prod

Zmesi kamnitih zrn za asfaltne zmesi lahko vsebujejo kamnita zrna, pridobljena z drobljenjem (drobljenec) ali naravna kamnita zrna (prodec).

Skladnost lastnosti dobavljene zmesi kamnitih zrn s podatki proizvajalca je potrebno 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, zmrzilske obstojnosti ustreznih frakcij in porekla kamnine.

4.2.5 Bitumen

Po definiciji je asfalt 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. Bitumen pa je pri predelavi ustreznega zemeljskega olja pridobljena težko hlapljiva temnobarvna zmes različnih organskih substanc, katerih elastoviskozno obnašanje se s temperaturo spreminja.

Bitumen kot vezivo v cestogradnji, kljub temu da je njegov delež v sestavi asfaltne zmesi sorazmerno majhen, bistveno vpliva na lastnosti vozišč. Kemijsko se loči na osnovne skupine spojin, kot so nasičeni ogljikovodiki, aromati, smole in asfalteni. Ker naravne lastnosti bitumna ne ustrezajo več zahtevam moderne cestogradnje, so bitumen pričeli modificirati z različnimi dodatki, predvsem polimeri in mu tako razširili področje uporabe in podaljšali trajnost.

Bitumen v asfalti zmesi povezuje kamnita zrna in predstavlja viskoelastično komponento. V sestavi asfaltne zmesi zavzema razmeroma majhen delež. Bitumni, ki so primerni za asfaltne zmesi, so razvrščeni po vrednosti penetracije v tipe (Preglednica 12).

Preglednica 12: Okvirne specifikacije za kakovostne zahteve za standardne cestogradbene bitumne

Lastnosti	Enota mere	Postopek za preskus	Tip bitumna							
			20/30	30/45	35/50	40/60	50/70	70/100	100/150	160/220
Penetracija pri 25 °C	0.1 mm	EN 1426	20-30	30-45	35-50	40-60	50-70	70-100	100-150	160-220
Zmehčišče	°C	EN 1427	55-63	52-60	50-58	48-56	46-54	43-51	39-47	35-43
Odpornost proti otrjevanju pri 163 °C										
- ohranjena vrednost penetracije	%		≥55	≥53	≥53	≥50	≥50	≥46	≥43	≥37
- Zvišanje zmehčišča, največ - zahtevnost 1	°C	EN 12607-1	≤8	≤8	≤8	≤9	≤9	≤9	≤10	≤11
Ali - Zvišanje zmehčišča, največ - zahtevnost 2	°C		≤10	≤11	≤11	≤11	≤11	≤11	≤12	≤12
Plamenišče	°C	EN ISO 2592	≥240	≥240	≥240	≥230	≥230	≥230	≥230	≥220
Topnost	%	EN 12592	≥99,0	≥99,0	≥99,0	≥99,0	≥99,0	≥99,0	≥99,0	≥99,0
Sprememba mase po RTFOT	%	EN 12607-1	≤0,5	≤0,5	≤0,5	≤0,5	≤0,5	≤0,8	≤0,8	≤1
Posebni nacionalni pogoji:		SIST EN 12591	-1,5 do	-1,5 do	-1,5 do	-1,5 do	-1,5 do	-1,5 do	-1,5 do	-1,5 do
- Index penetracije		Dodatek B	+0,7	+0,7	+0,7	+0,7	+0,7	+0,7	+0,7	+0,7
- Kinematična viskoznost pri 135 °C	mm ² /s	EN 12595	≥530	≥400	≥370	≥325	≥295	≥230	≥175	≥135
- Dinamična viskoznost pri 60 °C	Pa.s	EN 12596	≥440	≥260	≥225	≥175	≥145	≥90	≥55	≥30
- Pretrgališče po Fraassu	°C	EN 12593	—	≤-5	≤-5	≤-7	≤-8	≤-10	≤-12	≤-15

Za izboljšanje lastnosti bitumna se uporabljajo dodatki, obstojni na temperaturi (elastomeri, plastomeri). V ustreznih obratih je potrebno pripraviti homogeno fizikalno zmes ali produkt kemijske reakcije bitumna in dodatka. S polimeri modificirani bitumni (PmB), ki so primerni za asfaltne zmesi, so prav tako razvrščeni v osnovne tipe (Preglednica 13).

Preglednica 13: Okvirne specifikacije za najpomembnejše kakovostne zahteve za bitumne, modificirane s polimeri

Osnovna zahteva	Lastnosti	Enota mere	Postopek za preskus	Tip bitumna									
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Konsistenca pri srednji temperaturi uporabe	Penetracija pri 25 °C	0,1 mm	EN 1426	Navesti	okt.40	25-55	45-80	40-100	65-105	75-130	90-150	120-200	200-300
Konsistenca pri povišani temperaturi uporabe	Zmehčišče	°C	EN 1427	Navesti	≥80	≥75	≥70	≥65	≥60	≥55	≥50	≥45	≥40
Kohezija	Duktilnost z meritvijo sile	J/Cm ²	EN 13703	Navesti	≥3	≥2	≥1	≥2	≥2	-	-	-	-
			EN 13589		pri 5 °C	pri 5 °C	pri 5 °C	pri 0 °C	pri 10 °C	-	-	-	-
	Natezna trdnost pri 5	J/Cm ²	EN 13703	Navesti	≥3	≥2	≥1	-	-	-	-	-	-
			EN 13587										
	Vialit nihalo	J/Cm ²	EN 13566	Navesti	≥0,7	-	-	-	-	-	-	-	
Trajnost	Sprememba mase	%	EN 12607-1	Navesti	≤0,3	≤,5	≤0,8	≤1,0					
			ali 12607-3										
	Ohranjena vrednost penetracije	%	EN 1426	Navesti	≥35	≥40	≥45	≥50	≥55	≥60	-	-	
	Porast zmehčišča	°C	EN 1427	Navesti	≤8	≤10	≤12				-	-	
Druge lastnosti	Plamenišče	°C	EN ISO 2592		≥35	≥35	≥35	-	-	-	-	-	

Lastnosti bitumna, ki jih je potrebno obvezno preskusiti v sklopu izdelave predhodne sestave asfaltne zmesi, so:

- penetracija,
- zmehčišče (PK),
- indeks penetracije,
- gostota.

4.2.6 Dodatki

Za izboljšanje določenih lastnosti asfaltne zmesi ali sestavin se po potrebi lahko uporabljajo 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 majhnim deležem peska in polnila;
- sredstva za regeneracijo bitumenskega veziva.

Za uporabo dodatkov morajo biti zagotovljena natančna navodila proizvajalca.

4.2.7 Asfaltni granulati

Ponovno se lahko uporabi v sestavi asfaltne zmesi tudi že obstoječo asfaltno zmes – asfaltni granulati. Z rezkanjem ali drobljenjem pridobljeni asfaltni granulati so primeren za ponovno uporabo, če vsebuje za predvideni namen uporabe ustrezna kamnita zrna ter ustrezen bitumen.

4.2.8 Žlindra

Osnovna surovina je staro razrezano železo, ki se mu doda apno in med procesom še ogljik in kisik. Temperatura taline v elektroobločni peči doseže 1600 °C. Črna žlindra se tvori na površini raztaljenega jekla in odteka pod pečjo, kjer se prične strjevati. S posebnimi bagri jo premešajo, naložijo na kamione in odpeljejo na deponijo pred jeklarno.

Tu se začne prva faza staranja žlindre, ki sestoji iz 15-dnevnega močenja in prelaganja.

Nato žlindro prepeljejo na drugo deponijo in jo pustijo starati še najmanj 30 dni. V naslednji fazi žlindro zdrobijo in separirajo v nazivne frakcije.





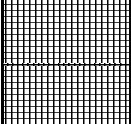
4.2.9 Glinopor

Nasprotno težki žlindri se v asfaltu dodaja tudi glinopor, ki naj bi zmanjšal hrup in izboljšal drsnost asfalta. Doda se težnostno 9 %, kar pomeni volumsko 20 % (lahki asfalti).

4.3 Vrste in lastnosti bituminiziranih zmesi

4.3.1 Vrste bituminiziranih zmesi plasti

V določene plasti voziščne konstrukcije morajo biti vgrajene ustrezne asfaltne zmesi.

	obrabno/zaporna/drenažna plast	krovna plast	voziščna konstrukcija	utrditev
	vezna in/ali zgornja nosilna/zaščitna plast			
	spodnja nosilna (stabilizirana) plast			
	nevezana nosilna plast			
	posteljica			

Značilni prerez voziščne konstrukcije

V obrabno zaporne plasti (VOZP) voziščnih konstrukcij so pretežno vgrajene asfaltne zmesi bitumenskih betonov z označbami AC 4 surf, AC 8 surf, AC 11 surf. Označbe so odvisne od uporabljene vrste kamnitega materiala: karbonatne kamnine sedimentnega porekla (A4, A5) ali silikatne kamnine eruptivnega porekla (A1–A3). Poleg bitumenskih betonov so v VOZP vgrajene asfaltne zmesi drobirja z bitumenskim mastiksom, ki je lahko SMA 4, SMA 8, SMA 11, pa tudi drenažni asfalti z oznakami PA 11, PA 11.

Za vezano zgornjo nosilno plast (VZNP) so uveljavljene asfaltne zmesi bituminizirani drobljenci in bituminizirani prodci. Označbe teh zmesi so AC 16 base, AC 22 base, AC 32 base, za asfaltno nosilno obrabno plast pa AC 16 surf. Asfaltne zmesi z oznako A1 se uporablja za ceste s srednjo in težjo prometno obremenitvijo ter imajo ožje presežno področje zmesi popolnoma drobljenih kamnitih zrn.

Za vmesno plast na avtocestah se uporablja tudi AC 22 bin, AC 16 bin.

Za vezano spodnjo nosilno plast (VSNP) ustrezna asfaltna zmes je bitumenska stabilizacija (BSNP16, BSNP22 in BSNP32).

4.3.2 Lastnosti bituminiziranih zmesi

Asfaltne zmesi, vgrajene v voziščne konstrukcije, morajo biti sposobne prevzeti specifične obremenitve in imeti druge lastnosti, pogojene za posamezne plasti. V splošnem je mogoče deliti asfaltne zmesi po njihovi značilnostih:

- po sestavi – na sisteme z veliko in z majhno vsebnostjo votlin;
- po temperaturi priprave in vgrajevanja – na asfaltne zmesi, proizvedene po vročem ali hladnem postopku;
- po načinu vgrajevanja – na valjane asfalte in lite asfalte;
- po načinu priprave – na postopke s pobrizgom veziva, ki mu sledi nanos kamnitih zrn, in postopke s predhodnim mešanjem vseh komponent asfaltne zmesi;
- po namenu uporabe – na asfaltne zmesi za nosilne plasti in asfaltne zmesi za obrabne in/ali zaporne plasti.

4.3.3 Bitumenski betoni (grobi in fini)

Vezane asfaltne spodnje nosilne plasti

Z bitumenskim vezivom stabilizirana zmes kamnitih zrn je namenjena predvsem za vgraditev v voziščne konstrukcije za težke prometne obremenitve, praviloma med nevezano nosilno plast in vezano zgornjo nosilno plast.

V spodnjo nosilno plast vgrajena asfaltna zmes mora prevzeti strižne in natezne napetosti, ki nastanejo pod prometno obremenitvijo ter po potrebi premosti lokalno slabše nosilna mesta v podlagi.

Vezane asfaltne zgornje nosilne in nosilno obrabne plasti

Asfaltne zmesi za zgornje nosilne in nosilno obrabne plasti so vgrajene v voziščne konstrukcije za najtežje prometne obremenitve med spodnjo vezano nosilno plast in obrabno plast ter med nevezano nosilno plast in obrabno plast za srednje in lažje prometne obremenitve. V zgornjo vezano nosilno plast vgrajena asfaltna zmes mora prevzeti naloge, ki so enake nalogam spodnje vezane nosilne plasti. Za lahke prometne obremenitve se lahko

vgradi za nosilno obrabno plast asfaltna zmes AC 16 surf, ki poleg nalog nosilne plasti prevzema tudi naloge obrabne plasti.

Osnovne vrste asfaltnih zmesi za to plast voziščne konstrukcije so bituminizirani prodcji in bituminizirani drobljenci.

Za težke prometne obremenitve, kjer poteka promet večinoma po istih kolesnicah, počasen težek promet, vzpetine, mesta pogostega zaviranja in pospeševanja, stoječi promet in promet na avtocestah je treba uporabiti asfaltno zmes, proizvedene izključno z drobljenimi kamnitimi zrnji, označene kot AC 16 bin, AC 22 base A2 in AC 32 base A2.

Vezane asfaltno obrabne in zaporne plasti – bitumenski betoni

Asfaltno zmesi za obrabne in zaporne plasti voziščnih konstrukcij morajo prenašati horizontalne (tangencialne in transverzalne) sile med pnevmatikami in površino voziščne konstrukcije. Zagotoviti morajo primerno ravnost in toro sposobnost vozišča, zaščititi voziščno konstrukcijo in del cestnega telesa pod njo pred vplivi vremena ter zaščititi voziščno konstrukcijo pred sesalnimi silami, ki jih ustvarjajo vozila. Tovrstne asfaltno zmesi morajo biti odporne proti preoblikovanju, zaglajevanju (poliranju), prekomernemu staranju (razpokanju) in proti učinkom mraza ter soli. Z ustrezno sestavo, torej vrsto asfaltno zmesi, je treba doseči določene lastnosti, kot so tesnost površine voziščne konstrukcije, dreniranje vozne površine, absorbiranje hrupa, ki ga ustvarjajo vozila ali svetlost vozne površine.

Bitumenski beton je sestavljen po betonskem principu (z majhno vsebnostjo votlin). Vgrajena obrabna plast iz bitumenskega betona mora biti gosta in odporna proti preoblikovanju. Za doseg boljših tornih lastnosti je treba uporabiti v proizvodnji zmes zrn iz silikatnih kamnin, za večjo trajnost in boljšo odpornost proti preoblikovanju pa kot vezivo polimerni bitumen.

4.3.4 Drobir z bitumenskim mastiksom

Zaradi izrazito skeletne strukture je ta vrsta asfaltno zmesi dobro odporna proti preoblikovanju, zaradi debelega filma bitumna na kamnitih zrnih je tudi staranje asfaltno zmesi počasnejše. Zaradi velikega deleža bitumna je treba asfaltno zmesi dodati manjšo količino (0,3–1,5 m. % asfaltno zmesi) stabilizatorje veziva (npr. celulozna vlakna), ki preprečuje odtekanje bitumna z zrn v času proizvodnje, transporta in vgrajevanja.

Za izboljšanje torne sposobnosti sveže vgrajene zmesi SMA (dokler se ne obrusi film bitumske malte na kamnitih zrnih na površini vgrajene plasti) je treba med zgoščanjem vtisniti na površino rahlo z bitumnom ovito frakcijo grobega peska ali finega drobirja.

Asfaltna obrabna plast iz SMA ima dobre protihrupne lastnosti.

4.3.5 Liti asfalt

Osnovna značilnost litega asfalta je, da je delež bitumna tako velik, da zapolni vse votline kamnitega skeleta in ustvarja še manjši pribitek. V vroči bituminizirani zmesi zagotavlja ta pribitek veziva tečenje zmesi litega asfalta, zato je pri vgrajevanju ni potrebno valjati. Poleg tega je liti asfalt vodotesen in se ga lahko uporablja za različne namene v nizkogradnji, visokogradnji in industrijski gradnji.

Odpornost litega asfalta proti deformacijam je osnovana predvsem na togosti bitumske malte, ki je v nasprotju z bitumenskimi betoni, sestavljena iz bistveno trših vrst bitumna in do trikrat večjega deleža polnila.

Bituminizirane zmesi litega asfalta so namenjene, glede na vrsto zmesi kamnitih zrn in veziva, za vgraditev v voziščne konstrukcije za vse skupine prometne obremenitve. Praviloma se uporablja liti asfalt kot vrhnja obrabna plast voziščne konstrukcije predvsem za zelo težko in težko prometno obremenitev ali pa kot zaporna plast pod odprto obrabno plastjo. Plast litega asfalta je namenjena tudi za zaščito plasti pri hidroizolaciji premostitvenih objektov.

Površino plasti vgrajene zmesi litega asfalta je potrebno takoj po vgraditvi posuti z drobirjem.

4.3.6 Drenažni asfalt

Drenažni asfalti imajo veliko sposobnost dreniranja, to je odvajanje vode z vozne površine skozi asfaltno plast. V ta namen je potrebno v asfaltno plast zagotoviti dovolj med seboj povezanih votlin, plast pod drenažnim asfaltom pa mora biti vodotesna, da voda ne odteka v voziščno konstrukcijo, kar bi lahko imelo negativne posledice.

Veliko vsebnosti votlin v skeletu kamnitih zrn je mogoče zagotoviti z dovolj enako zrnato sestavo kamnite zmesi, kar pomeni zmanjšanje stikov med zrnih kamnite zmesi in tudi

zmanjšanje kontaktne površine s pnevmatikami vozil. Za zagotavljanje trajnosti asfaltne plasti in oprijemljivosti pnevmatik s površino je treba uporabiti zelo kakovosten kamniti material (silikatna zrna) z veliko trdnostjo in odpornostjo proti zaglajevanju.

Hitro staranje z odprtimi votlinami bogate asfaltne zmesi je treba zmanjšati z razmeroma velikim deležem bitumna, za doseganje boljše zlepljenosti veziva z zrnji kamnite zmesi pa je primerna uporaba polimernih bitumnov.

Drenažni asfalti imajo izrazit protihrupni učinek. K površini plasti usmerjene votline v drenažnem asfaltu preprečujejo stikanje zraka v profilu pnevmatik in absorbirajo zvočno energijo.

4.3.7 Hladni asfalt

Hladni asfalti so prirejeni za zimsko krpanje, ko so asfaltne baze v remontu, vreme pa nam ne dovoljuje vgrajevanja vročih asfaltnih zmesi. Narejene so na osnovi topil, ki so hitro hlapljiva in se po vgradnji strdijo.

4.4 Produktni standardi in/ali nacionalni dodatki

Bitumenski betoni SIST EN 13108-1 : 2006

Začetni preskus SIST EN 13108-20 : 2006

Vrednotenje skladnosti SIST 1038-1 : 2008

Asfalt

Priprava vzorca: SIST EN 12697-28 : 2002

Mere preizkušanca: SIST EN 12697-29 : 2004

Priprava preizkušancev z udarnim zgoščevalnikom 2 x 50 udarcev SIST EN 12697-30 : 2004

Temperatura nabijanja: SIST EN 12697-35 : 2005

Ugotavljanje zrnivosti: SIST EN 12697-2 : 2004

Topni delež veziva SIST EN 12697-1 : 2006

Največja gostota (postopek A z vodo pri 25 °C) SIST EN 12697-5 : 2004

Gostota bitumenskih preizkušancev (postopek B pri 25 °C) SIST EN 12697-6 : 2004

Občutljivost na vodo: ugotavljanje posredne natezne trdnosti bitum. preizkušancev pri 25 °C

SIST EN 12697-12 : 2004, SIST EN 12697-35 : 2005

Proste votline (Vm) SIST EN 12697-8 : 2004

V kamniti zmesi (VMA) SIST EN 12697-8 : 2004

Zapolnjene z bitumnom (VFB) SIST EN 12697-8 : 2004

Bitumen

Priprava vzorca: SIST EN 12594 : 2005

Določanje penetracije z iglo: SIST EN 1426 : 2005

Določanje zmečkščiča po metodi prstan – kroglica SIST EN 1427 : 2005

Zmesi zrn

Metoda vzorčenja: SIST EN 932-1 : 1999

Metoda zmanjševanja: SIST EN 932-2 : 1999

Sejalna analiza: SIST EN 933-1 : 1999

Gostota: SIST EN 1097-6 : 2002

Afiniteta med agregatom in bitumnom: SIST EN 12697-11 : 2006

Količnik zaglajevanja kamenih zrn: SIST EN 1097-8 : 2000

Zrnavost kamene moke: SIST EN 933-10 : 2002

Prostorninska masa moke: SIST EN 1097-7 : 2008

4.5 Preskusi

4.5.1 Namen in pomen preskušanj

V času uporabe asfaltnih zmesi za vozišča so bili uporabljeni razni postopki preskušanj. Mnogi od njih se uporabljajo še danes. Razvrstiti jih je mogoče glede na:

- kraj preskušanja v laboratorijske ali terenske preskuse,
- vrsto preskušanja v empirične ali temeljne ter
- način izvedbe preskusa, npr. v direktni natezni preskus, indirektni natezni preskus, tlačni preskus, strižni preskus in podobno.

Preskušanje na terenu se običajno lahko uporabi le za ocenjevanje obstoječega stanja, medtem ko se laboratorijske preskuse lahko izkoristi za označitev (karakterizacijo) materiala,

načrtovanje in za ocenjevanje kakovosti osnovnega materiala, sestavin materialov kot tudi skupne asfaltne zmesi in vgrajene plasti.

4.5.2 Standardni preskusi

Večina postopkov preskusov asfaltnih zmesi je že opredeljena v obliki harmoniziranih evropskih standardov serije EN 12697.

V nadaljevanju bom le te navedel in opisal nekaj osnovnih standardnih preskusov.

SIST EN 12697-1 : 2002 – Bitumenske zmesi – Preskusne metode za vroče asfaltnih zmesi –
1. del: Topni delež veziva

V tem standardu so zajeti in opisani postopki za kontrolo kakovosti pri proizvodnji asfaltnih zmesi in kontrolo skladnosti s produktnimi zahtevami. Skupno je opisanih 7 postopkov, v katerih je zajeta:

- ekstrakcija veziva s spiranjem z vročim ali hladnim topilom,
- ponovna pridobitev zmesi kamnitih zrn iz raztopljenega veziva,
- določitev deleža veziva s postopkom razlike ali ponovna pridobitev veziva in
- izračun deleža topnega veziva.

SIST EN 12697-2 : 2004 – Bitumenske zmesi – Preskusne metode za vroče asfaltne zmesi –
2. del: Ugotavljanje zrnivosti

Sestoji se iz ugotavljanja zrnivosti s sejanjem in tehtanjem
– s sejalno analizo v predpisanem stavku sit.

SIST EN 12697-3 : 2005 – Bitumenske zmesi – Preskusne metode za vroče asfaltne zmesi –
3. del: Ugotavljanje deleža veziva: rotacijski uparjalnik

Vezivo se loči od vzorca s topilom in ponovno pridobi z vakuumsko destilacijo s pomočjo rotacijskega uparjalnika.

SIST EN 12697-4 : 2005 – Bitumenske zmesi – Preskusne metode za vroče asfaltne zmesi –
4. del: Ugotavljanje vsebnosti veziva: kolonska frakcionirana destilacija

Vezivo se loči od vzorca s topilom in zgosti z destilacijo v frakcionirani koloni pri atmosferskem tlaku. Zadnji ostanki topila se iz koncentrata odstranijo z destilacijo pri

povišani temperaturi in znižanem tlaku ob dovajanju ogljikovega dioksida. Metoda je uporabna tudi za veziva, ki vsebujejo lahko hlapne dele, npr. hladni bitumen.

SIST EN 12697-5 : 2004 – Bitumenske zmesi – Preskusne metode za vroče asfaltne zmesi –

5. del: Ugotavljanje največje gostote

Preskus zajema tri postopke ugotavljanja največje gostote asfalta (brez zračnih votlin): prostorninski, vzgonski in računski postopek. Preskus je primeren tako za proizvedeno svežo asfaltno zmes kot tudi za že vgrajeno asfaltno zmes; v slednjem primeru je treba vzorce razgraditi.

Pri prostorninskem in vzgonskem postopku se gostota določi iz suhe mase vzorca in iz njegove prostornine brez votlin. Pri prostorninskem postopku se prostornina vzorca določi z izpodrivanjem v tekočini v piknometru. Pri vzgonskem postopku se prostornina vzorca izračuna iz sestave in posameznih gostot sestavin materialov zmesi.

SIST EN 12697-6 : 2004 – Bitumenske zmesi – Preskusne metode za vroče asfaltne zmesi –

6. del: Ugotavljanje gostote bitumenskih preskušancev

Preskus zajema štiri postopke ugotavljanja prostorske gostote zgoščenih asfaltnih preskušancev, proizvedenih v laboratoriju ali odvzetih iz že vgrajene asfaltne plasti. Izbira primerne postopka je odvisna od ocenjene vsebnosti zračnih votlin in od dostopnosti por v preskušancih. S preskusom se določi prostorska gostota neporušenega zgoščenega preskušanca iz njegove mase in prostornine. Masa preskušanca se določi s tehtanjem suhega preskušanca na zraku. Pri suhem postopku se določi masa preskušanca s tehtanjem v vodi brez predhodne obdelave; postopek je primeren za preskušance z zelo zaprto površino. Pri površinsko zasičenem postopku se preskušanec najprej zasiti z vodo in nato obriše površino z vlažno krpo; postopek je primeren za preskušance z zaprto površino. Pri postopku z obvijanjem se preskušanec najprej ovije, da se prepreči dostop vode v pore preskušanca, preden se ga potopi v vodo; postopek je primeren za preskušance z odprto ali grobo površino. Pri četrtem postopku se prostornina preskušanca izračuna iz izmerjenih dimenzij; postopek je primeren za preskušance pravilnih geometrijskih oblik in enakomerne površine.

SIST EN 12697-7 : 2004 – Bitumenske zmesi – Preskusne metode za vroče asfaltne zmesi –

7. del: Ugotavljanje gostote bitumenskih preskušancev z žarki gama

SIST EN 12697-8 : 2004 – Bitumenske zmesi – Preskusne metode za vroče asfaltne zmesi –

8. del: Ugotavljanje značilnosti votlin v bitumenskih preskušancih

SIST EN 12697-9 : 2004 – Bitumenske zmesi – Preskusne metode za vroče asfaltne zmesi –

9. del: Ugotavljanje referenčne gostote

SIST EN 12697-10 : 2002 – Bitumenske zmesi – Preskusne metode za vroče asfaltne zmesi –

10. del: Zgostljivost

SIST EN 12697-11 : 2006 – Bitumenske zmesi – Preskusne metode za vroče asfaltne zmesi –

11. del: Ugotavljanje oprijemljivosti med kamnitimi zrn in bitumnom

Podan je postopek za določitev oprijemljivosti zmesi kamnitih zrn in bitumna z vizualno oceno obvitosti nezgoščene asfaltne zmesi po mehanski obremenitvi s prisotnostjo vode. Zrnava 8/11 mm se zmeša z bitumnom, ohladi na ravni podlagi in nato dopolni v tri steklenice z vodo, ki se nato obračajo z določeno hitrostjo. V časovnih intervalih po 24, 48 in 72 ur se nato ocenjuje obvitost zrn. Rezultat služi za oceno učinka vlage na oprijemljivost med kamnitimi zrn in bitumnom.

SIST EN 12697-12 : 2004 – Bitumenske zmesi – Preskusne metode za vroče asfaltne zmesi –
12. del: Ugotavljanje občutljivosti preskušancev asfaltnih zmesi na vodo

Standard opisuje postopek za določanje učinka skladiščenja v vodi na indirektno natezno trdnost valjastih asfaltnih preskušancev. Za vsako zmes se pripravi najmanj šest preskušancev in se jih razdeli v dve enako veliki skupini približno enake višine in gostote. Ena skupina »suhih« preskušancev se hrani na ravni podlagi pri temperaturi 20 °C, druga skupina »mokrih« preskušancev pa se postavi v eksikator, napolnjen z vodo s temperaturo 20 °C, najprej za 30 minut v vakuumu 6,7 kPa in nato še 30 minut pri atmosferskem tlaku. Nato se določi indirektno natezno trdnost preskušancev po SIST EN 12697-23. Končni rezultat je razmerje srednjih vrednosti indirektnih nateznih trdnosti skupine »mokrih« in skupine »suhih« preskušancev.

SIST EN 12697-13 : 2002 – Bitumenske zmesi – Preskusne metode za vroče asfaltne zmesi –
13. del: Merjenje temperature

SIST EN 12697-14 : 2002 – Bitumenske zmesi – Preskusne metode za vroče asfaltne zmesi –
14. del: Delež vode

SIST EN 12697-15 : 2004 – Bitumenske zmesi – Preskusne metode za vroče asfaltne zmesi –
15. del: Ugotavljanje občutljivosti s segregacijo

SIST EN 12697-16 : 2004 – Bitumenske zmesi – Preskusne metode za vroče asfaltne zmesi –
16. del: Obraba zaradi gum ježevk

SIST EN 12697-17 : 2004 – Bitumenske zmesi – Preskusne metode za vroče asfaltne zmesi –
17. del: Obraba poroznih asfaltnih preskušancev

SIST EN 12697-18 : 2005 – Bitumenske zmesi – Preskusne metode za vroče asfaltne zmesi –
18. del: Odtekanje veziva

Metoda A tega standarda opisuje postopek (s košaro) za ugotavljanje odtekanja bitumna iz asfaltne zmesi brez vsebovanih vlaken, metoda B (Schellenbergova metoda) pa postopek za ugotavljanje odtekanja veziva iz asfaltne zmesi, ki vsebuje vlakna.

SIST EN 12697-19 : 2004 – Bitumenske zmesi – Preskusne metode za vroče asfaltne zmesi –
19. del: Prepustnost preskušancev

SIST EN 12697-20 : 2004 – Bitumenske zmesi – Preskusne metode za vroče asfaltne zmesi –
20. del: Preskus z vtiskanjem v kocko ali preskušanec po Marshallu

SIST EN 12697-21 : 2004 – Bitumenske zmesi – Preskusne metode za vroče asfaltne zmesi –
21. del: Preskus z vtiskanjem na plošče

SIST EN 12697-22 : 2004 – Bitumenske zmesi – Preskusne metode za vroče asfaltne zmesi –
22. del: Preskus nastajanja kolesnic

SIST EN 12697-23 : 2004 – Bitumenske zmesi – Preskusne metode za vroče asfaltne zmesi –
23. del: Ugotavljanje posredne natezne trdnosti bitumenskih preskušancev

Ta standard opisuje postopek določanja indirektna (posredne ali razcepne) natezne trdnosti valjastih preskušancev asfaltnih zmesi, ki se uporablja tudi za določitev občutljivosti na vodo po SIST EN 12697-12. Preskušanci so lahko vrtine iz vozišča po EN 12697-27 ali v laboratoriju pripravljene valjasti preskušanci premera 100 mm, 150 mm ali 160 mm. Preskušance je treba skladiščiti najmanj 4 ure pri temperaturi 5 °C, predno se jih obremeni s konstantno hitrostjo stiskanja 50 mm v minuti do porušitve. Posredno natezno trdnost se izračuna za vsak preskušanec iz največje sile in mer preskušanca. Rezultat je srednja vrednost trdnosti najmanj treh preskušancev. Ob porušitvi je treba zabeležiti tudi tip porušitve, ki je lahko:

- čista natezna porušitev,
- deformacija ali
- kombinacija obeh.

SIST EN 12697-24 : 2004 – Bitumenske zmesi – Preskusne metode za vroče asfaltne zmesi –
24. del: Odpornost proti utrujanju

SIST EN 12697-25 : 2005 – Bitumenske zmesi – Preskusne metode za vroče asfaltne zmesi –
25. del: Ciklični tlačni preskus

SIST EN 12697-26 : 2005 – Bitumenske zmesi – Preskusne metode za vroče asfaltne zmesi –
26. del: Togost

SIST EN 12697-27 : 2002 – Bitumenske zmesi – Preskusne metode za vroče asfaltne zmesi –
27. del: Vzorčenje

SIST EN 12697-28 : 2002 – Bitumenske zmesi – Preskusne metode za vroče asfaltne zmesi –
28. del: Priprava vzorcev za določanje deleža veziva, deleža vode in zrnivosti

SIST EN 12697-29 : 2004 – Bitumenske zmesi – Preskusna metoda za vroče asfaltne zmesi –
29. del: Ugotavljanje mer preskušanca iz asfaltne zmesi

Standard opisuje postopek, s katerim se določi mere valjastih, pravokotnih ali nepravokotnih asfaltnih preskušancev z merjenjem. Postopek se lahko uporabi za preskušance, pripravljene v laboratoriju ali odvzete iz vgrajene asfaltne plasti.

SIST EN 12697-30 : 2004 – Bitumenske zmesi – Preskusne metode za vroče asfaltne zmesi –
30. del: Priprava preskušancev z udarnim zgoščevalnikom

Ta standard opisuje postopek izdelave asfaltnih preskušancev z udarnim zgoščevanjem. Priprava asfaltne zmesi v laboratoriju je opisana v EN 12697-35. Tako pripravljene preskušanci se večinoma uporabljajo za določanje prostorninske gostote in ostalih tehnoloških značilnosti.

SIST EN 12697-31 : 2004 – Bitumenske zmesi – Preskusne metode za vroče asfaltne zmesi –
31. del: Priprava preskušancev z vrtljivim zgoščevalnikom

SIST EN 12697-32 : 2004 – Bitumenske zmesi – Preskusne metode za vroče asfaltne zmesi –
32. del: Laboratorijska zgotitev bitumenskih zmesi z vibracijskim zgoščevalnikom

SIST EN 12697-33 : 2004 – Bitumenske zmesi – Preskusne metode za vroče asfaltne zmesi –
33. del: Preskušanci, pripravljene z valjastim zgoščevalnikom

SIST EN 12697-34 : 2004 – Bitumenske zmesi – Preskusne metode za vroče asfaltne zmesi –
34. del: Preskus po Marshallu

Postopek po tem standardu služi za določanje stabilnosti, tečenje in količnika togosti za valjaste asfaltne preskušance, proizveden po EN 12697-30. Preskušance se po predhodnem temperiranju (40 minut v vodni kopeli s temperaturo 60 °C) obremenjuje v stiskalnici s konstantno hitrostjo stiskanja 50 mm/min do porušitve. Zabeležena največja sila pri porušitvi je označena kot stabilnost po Marshallu, izmerjena deformacija preskušanca pri tej sili pa kot tečenje po Marshallu.

SIST EN 12697-35 : 2005 – Bitumenske zmesi – Preskusne metode za vroče asfaltne zmesi –

35. del: Laboratorijska zmes

Standard opisuje postopek priprave in mešanja bitumna ter sestavin materialov za vročo asfaltno zmes v laboratoriju ter s tem povezane temperature mešanja glede na vrsto uporabljenega veziva.

SIST EN 12697-36 : 2004 – Bitumenske zmesi – Preskusne metode za vroče asfaltne zmesi –

36. del: Ugotavljanje debeline asfaltne konstrukcije na vozišču

Opisana sta dva postopka za določanje debeline asfaltnih konstrukcij. Pri porušnem postopku se izvedejo meritve na eni ali več vrtinah, ki so odvzete iz celotne debeline asfaltne konstrukcije, katere debelino se določa. Pri neporušnem postopku se uporabljajo elektromagnetne naprave. Vrtine premera 100 mm ali 150 mm se odvzamejo v celotni debelini asfaltne konstrukcije. Izvedejo se 4 meritve, ki so enakomerno porazdeljene po obsegu vrtine, pri čemer je potrebno označiti mesto merjenja na zgornji strani vrtine. Kadar se vrtina sestoji iz več plasti, jih je potrebno označiti. Debelina vsake plasti se izmeri od zgornje ploskve vzdolž črte merjenja (označena vzporedno z osjo preskušanca). Debelina vsake plasti je srednja vrednost razlike med osnovno in zgornjo ploskvijo te plasti. Kadar je srednja vrednost pod kotom, večjim od 5° od navpične, se meritve debeline plasti izvedejo navpično na zgornjo ploskev in ne vzporedno z osjo vrtine. Pri preskusu po neporušni metodi se pred vgrajevanjem asfaltne zmesi kot nasprotni pol namesti samolepilno aluminijasto folijo. Po vgradnji se debelina izmeri z elektromagnetno merilno napravo po načelu izmeničnega toka. V oddaljenosti do 1 m od nasprotnega pola se ne sme.

SIST EN 12697-37 : 2004 – Bitumenske zmesi – Preskusne metode za vroče asfaltne zmesi –

37. del: Preskus oprijemanja veziva z drobirjem za posip vroče valjane asfaltne zmesi

SIST EN 12697-38 : 2005 – Bitumenske zmesi – Preskusne metode za vroče asfaltne zmesi –

38. del: Splošne zahteve za opremo in umerjanje

Standard podaja smernice za zahteve za aparate in naprave, vključno s tolerancami in za izvedbo umerjanj, vključno s pogostostjo. Informativne priloge vsebujejo priporočila vodstvu laboratorija glede merilne natančnosti in zaokroževanja rezultatov.

Akreditacijska telesa lahko uporabijo druge zahteve in pogostosti preskušanja v skladu z nacionalno varnostno in zdravstveno regulativo in zakonskimi zahtevami.

SIST EN 12697-39 : 2005 – Bitumenske zmesi – Preskusne metode za vroče asfaltne zmesi –

39. del: Delež veziva ob sežigu

SIST EN 12697-40 : 2004 – Bitumenske zmesi – Preskusne metode za vroče asfaltne zmesi – 40. del: Prepustnost vgrajene plasti (in situ)

SIST EN 12697-41 : 2005 – Bitumenske zmesi – Preskusne metode za vroče asfaltne zmesi – 41. del: Odpornost proti tekočinam za odtajevanje

SIST EN 12697-43 : 2005 – Bitumenske zmesi – Preskusne metode za vroče asfaltne zmesi – 43. del: Odpornost proti gorivu

4.6 Tipski preskus

Za vsako začetno sestavo (predhodno sestavo) se mora izvesti postopek »začetni preskus«, da se dokaže, da s predhodno sestavo določena asfaltna zmes izpolnjuje relevantne zahteve, predpisane v produktnih standardih.

Kadar se uporabljajo vhodni materiali, za katere je dobavitelj že določil lastnosti za ugotovitev skladnosti z neko drugo tehnično specifikacijo, teh lastnosti ni potrebno ponovno preveriti s predpostavko, da je uporabnost vhodnih materialov ostala ista.

Rezultati začetnega preskusa morajo biti predstavljeni v poročilu o začetnem preskusu, ki mora vsebovati vse informacije, ki so zahtevane v SIST EN 13108-20.

Če je sprejet pristop družine proizvodov, dovoljene v produktnem standardu, mora biti omejen na korelacije med predhodnimi sestavami s podobnimi volumskimi lastnostmi in istimi vhodnimi materiali razen tipa bitumna. V takem primeru lahko sklepamo, da bo s tršim tipom bitumna odpornost proti preoblikovanju in togost najmanj tako visoka kot pri asfaltnih zmesih, sestavljenih z mehkejšim bitumnom. Lahko tudi predpostavimo, da samo sprememba tipa bitumna ne vpliva na permeabilnost (propustnost) drenažnih asfaltov.

Postopek začetnega preskusa se izvaja s pogostostjo najmanj enkrat na pet let kot del postopka za izkazovanje skladnosti v okviru kontrole proizvodnje v obratu določene v EN 13108-21, 4.1.

Nov začetni preskus je zahtevan pri naslednjih pogojih:

- če se spremeni vrsta kamnitih zrn v zmesi;
- sprememba kategorije grobozrnatega kamnitega materiala po definicijah v EN 13043 v eni od naslednjih lastnosti: oblika, odstotek drobljenih zrn, odpornost proti drobljenju, odpornost proti obrabi; spremembi petrografije; spremembi v gostoti delcev (povprečje teže) večje od $0,05 \text{ Mg/m}^3$;
- če se spremeni vir kamnitega materiala, kategorije zrnivosti, kjer je primerno kategorija oglatosti fino-zrnatih kamnitih zrn;
- če se spremeni mineraloški tip polnila.

Sprememba tipa bitumna zahteva nov tipski preskus.

Vhodni materiali

Postopek začetnega preskusa mora vsebovati preskušanja, ki dokazujejo skladnost s primernimi zahtevami za vse vhodne materiale, vključno z recikliranim asfaltom. Zahteve so podrobneje opisane v dodatku A standarda SIST 13108-20.

Preskušanja geometrijskih lastnosti frakcij kamnitih materialov, penetracija/točka zmehčišča/viskoznost veziva, zrnavost, delež veziva in lastnosti veziva recikliranega asfalta morajo biti izvedena na materialih, ki se dejansko uporabijo v proizvodnji za začetni preskus. Za ovrednotenje ostalih lastnosti vhodnih materialov se lahko prevzamejo rezultati preskusov, ki so bili izvedeni kot del postopka ovrednotenja skladnosti za dokaz skladnosti kamnitega materiala, bitumna itd. z ustreznim evropskim standardom.

Zamešana (proizvedena) asfaltna zmes

Splošno

Začetni preskus mora vsebovati preskušanja asfaltnih zmesi za določitev skladnosti s tistimi zahtevami, izbranimi iz ustreznih asfaltnih standardov, s katerimi se dokazuje skladnost. Zahteve so naštet v dodatkih od B1 do B7.

Uporaba

Ovrednotenje lastnosti asfaltnih zmesi z začetnim preskusom se mora skladati z enim od treh modelov a), b) in c) naštetih spodaj:

- d) dokazovanje vseh lastnosti z laboratorijskim ovrednotenjem (in validiranjem);
- e) dokazovanje vseh lastnosti z ovrednotenjem v proizvodnji;
- f) dokazovanje nekaterih lastnosti z laboratorijskim ovrednotenjem in nekaterih z ovrednotenjem v proizvodnji.

Vzorčenje in preskušanje

Vsa preskušanja morajo biti izvedena strogo v skladu z evropskimi laboratorijskimi postopki na vzorcih, ki so odvzeti skladno z ustreznim evropskim standardom za vzorčenje, da dobimo reprezentativni vzorec vhodnih materialov in asfaltnih zmesi.

Sestava asfaltne zmesi

Vsa preskušanja morajo biti izvedena na vzorcih, ki so proizvedeni z deklarirano predhodno sestavo.

Priprava vzorca asfaltne zmesi

Asfaltna zmes in vzorci za preskušanje morajo biti pripravljene v skladu z izbrano metodo. Pri izvedbi začetnega preskusa mora biti jasno predpisano, kateri postopek je bil uporabljen za ovrednotenje asfaltne zmesi (laboratorijsko ali ovrednotenje iz proizvodnje). Podana mora biti tudi uporabljena metoda zgoščanja.

Laboratorijsko ovrednotenje

Pri laboratorijskem ovrednotenju morajo biti preskusi izvedeni na asfaltni zmesi, pripravljene iz vhodnih materialov, zamešanih v laboratoriju v skladu z EN 12697-35.

Ovrednotenje v proizvodnji

Pri ovrednotenju v proizvodnji mora biti asfaltna zmes pripravljena v asfaltni bazi pri standardnih pogojih proizvodnje nastavljenih tako, da dobimo predvideno predhodno sestavo. Vzorci za preskušnje morajo biti pripravljene po enem od naštetih postopkov:

- odvzamejo se reprezentativni vzorci asfaltne zmesi, nato se preskušanci pripravijo v laboratoriju v skladu z izbrano metodo zgoščanja (Marshallovo nabijalo, 2 x 50 udarcev);
- asfaltna zmes se vgradi v pravo cestišče kot poskusno polje z uporabo običajnih postopkov in prave vgrajevalne mehanizacije. Reprezentativni vzorci se pridobijo iz vgrajene asfaltne plasti z žaganjem ali vrtanjem.

Pri uporabi ovrednotenja v proizvodnji mora postopek začetnega preskusa vsebovati tudi dodatne preskuse na vzorcih za ovrednotenje lastnosti asfalta za potrditev, da delež bitumna in zrnavost zmesi kamnitih frakcij ne odstopa preveč od tolerančnih mej, predpisanih v dodatku A standarda EN 13108-21 : 2005 glede na ciljno sestavo.

Poročilo o začetnem preskusu

Splošno

Poročilo o začetnem preskusu mora biti del proizvajalčeve izjave o skladnosti. Vsebovati mora spodaj našteje informacije ter ustrezne certifikate o preskušanju:

- ime in naslov proizvajalca;
- datum izdaje poročila o začetnem preskusu;
- identifikacijo asfaltne baze;
- tipe asfaltnih zmesi ter kategorije, katerim te asfaltne zmesi po izjavi o skladnosti ustrezajo;
- izjavo o preskusnih metodah, ki so bile uporabljene za ovrednotenje asfaltnih zmesi v skladu s točkama (originalnega) standarda 6.5.2 in 6.5.3 s sklicevanjem na dodatek C.

Vhodni materiali

- vsaka frakcija kamnitih zrn: vir in tip,
- vezivo: tip in vrsta,
- polnilo: vir in tip,
- dodatki: vir in tip,
- asfaltni granulati (reciklat): izjava o dovoljenem območju lastnosti ter kontrolnih metodah

- vsi vhodni materiali: rezultati preskušanj v skladu z dodatkom A glede na uporabo

Sestava asfaltne zmesi

Sestava asfaltne zmesi se izrazi kot:

- ciljna vhodna sestava ter/ali
- ciljna izhodna sestava.

Ciljna vhodna sestava mora biti deklarirana pri uporabi laboratorijskega ovrednotenja.

Ciljna izhodna sestava mora biti deklarirana pri uporabi ovrednotenja v proizvodnji. Ciljna izhodna sestava za presojo skladnosti mora biti srednja vrednost rezultatov, dobljenih pri kontroli proizvodnje v obratu. Vsak popravek med ciljno vhodno sestavo in ciljno izhodno sestavo mora biti zabeležen.

Temperature

Navedena mora biti maksimalna in minimalna temperatura mešanja asfaltnih zmesi za zmesi, ki vsebujejo modificirana veziva, trše vrste bitumnov ali dodatke, kadar so te drugačne od vrednosti, ki so navedene v produktnih standardih.

Rezultati preskusov

V skladu z B.1 do B.7 kot je primerno za posamezno vrsto asfaltne zmesi.

Primer začetnega tipskega preskusa za bituminizirane zmesi – poročilo

LOGO PODJETJA

DN: 2-ITT-08

Datum: 18. 4. 2008

POROČILO

o začetnem preskusu

AC 11 surf B50-70 A3, A4

Asfaltna baza:

AB XX

Poročilo izdelal:

Direktor:

.

.

1. SPLOŠNI PODATKI

Oznaka asfalta:	AC 11 surf B50-70 A3, A4
Vrsta asfalta:	Obrabna
Številka certifičijskega organa:	1404
Mesto proizvodnje:	Asfaltna baza xxx
Vzorec asfaltne zmesi je bil odvzet iz proizvodnje:	
Rezultati analiz se nanašajo na vzorec:	
Receptura na bazi:	400

Uporabljeni standardi pri preiskavah

Bitumenski betoni:	SIST EN 13108-1 : 2006
Začetni preskus:	SIST EN 13108-20 : 2006
Vrednotenje skladnosti:	SIST 1038-1 : 2008

Asfalt

Priprava vzorca:	SIST EN 12697-28 : 2002
Mere preizkušanca:	SIST EN 12697-29 : 2004
Priprava preizkušancev z udarnim zgoščevalnikom 2 x 50 udarcev:	SIST EN 12697-30 : 2004
Temperatura nabijanja:	SIST EN 12697-35 : 2005
Ugotavljanje zrnivosti:	SIST EN 12697-2 : 2004
Topni delež veziva:	SIST EN 12697-1 : 2006
Največja gostota (postopek A z vodo pri 25 °C):	SIST EN 12697-5 : 2004
Gostota bitumenskih preizkušancev (postopek B pri 25 °C):	SIST EN 12697-6 : 2004
Občutljivost na vodo, ugotavljanje posredne natezne trdnosti bitum. preizkušancev pri 25 °C:	SIST EN 12697-12 : 2004, SIST EN 12697-35 : 2005
Proste votline (Vm):	SIST EN 12697-8 : 2004
V kamniti zmesi (VMA):	SIST EN 12697-8 : 2004
Zapolnjene z bitumnom (VFB):	SIST EN 12697-8 : 2004

Bitumen

Priprava vzorca:	SIST EN 12594 : 2005
Določanje penetracije z iglo:	SIST EN 1426 : 2005
Določanje zmečkščiča po metodi prstan – kroglica	SIST EN 1427 : 2005

Agregat

Metoda vzorčenja:	SIST EN 932-1 : 1999
Metoda zmanjševanja:	SIST EN 932-2 : 1999
Sejalna analiza:	SIST EN 933-1 : 1999
Gostota:	SIST EN 1097-6 : 2002
Afiniteta med agregatom in bitumnom:	SIST EN 12697-11 : 2006
Količnik zaglajevanja kamenih zrn:	SIST EN 1097-8 : 2000
Zrnavost kamene moke:	SIST EN 933-10 : 2002
Prostorninska masa moke:	SIST EN 1097-7 : 2008

2. VHODNI MATERIALI

Datum odvzema agregatov:

Vhodni material vzorčil:

			Številka certifikata	Sklic na
Kamnita moka	Kamna Gorica		xxxx-CPD-0004	xx
Drobljeni pesek	0/2 dolomit Kamna Gorica		xxxx-CPD-0004	xx
Drobir	2/4 eruptivec Kamna Gorica		xxxx-CPD-0004	xx
	4/8 eruptivec Kamna Gorica		xxxx-CPD-0004	xx
	8/11 eruptivec Kamna Gorica		xxxx-CPD-0004	xx

Datum odvzema bitumna:

Vrsta cestogradbenega bitumna 50–70	Ravenna Italija	C 1065	xx
-------------------------------------	-----------------	--------	----

Vhodni materiali	Lastnost	Enota	SIST EN	Agregati				Sklic na
				0/2	2/4 E	4/8 E	8/11 E	
Frakcije kamnitih zrn	Odprtine sit	%	933-1					eruptivec DN-24-AGR-08, dolomit DN-35-AGR-08 xx
	0,063			13,1	0,6	0,8	0,6	
	0,09			16	1	1	1	
	0,25			29	2	1	1	
	0,71			47	3	2	1	
	2			93	13	3	2	
	4			100	24	9	4	
	8				100	95	15	
	11,2					100	92	
	16						100	
	22,4							
	31,5							
	45							
Gostota		Mg/m ³ %	1097-6	2,80	2,62	2,63	2,64	DN-24 in 35-AGR-08 xx
Afiniteta med agregatom in bitumnom		%	12697-11	85				Poročilo DN 348-AGR-08, datum 18. 2. 2008 xx
Količnik zaglajevanja kamenih zrn			1097-8	58				Poročilo DN P090--AGR-07, datum: 16. 7. 2007 xx
Vezivo, trde vrste cestogradbenega bitumna (EN 12591)	Penetracija		1426	59				DN-2-BIT-08 xx
Polnilo (EN 13043)	Odprtine sit	%	933-10	presevki				Poročilo DN 348-AGR-08, datum: 18. 2. 2008 xx
	0,063			83,0				
	0,125			95				
	2			100				
	Gostota	Mg/m ³ %	1097-7	2,79				

3. POROČILO O PRESKUSIH ASFALTNE ZMESI

Oznaka asfalta:	AC 11 surf B50-70 A3, A4
Vrsta asfalta:	Obrabna
Mesto proizvodnje:	Asfaltna baza xxx
Oznaka predhodne sestave:	AC115070A3A4 /08/LC
Datum odvzema vzorca:	14. 4. 2008
Laboratorijska številka vzorca:	19-ASF-08
Mesto odvzema vzorca:	Asfaltna baza xxx
Temperatura asfaltne zmesi:	150 °C
Asfaltno zmes vzorčil:	xxx xxx

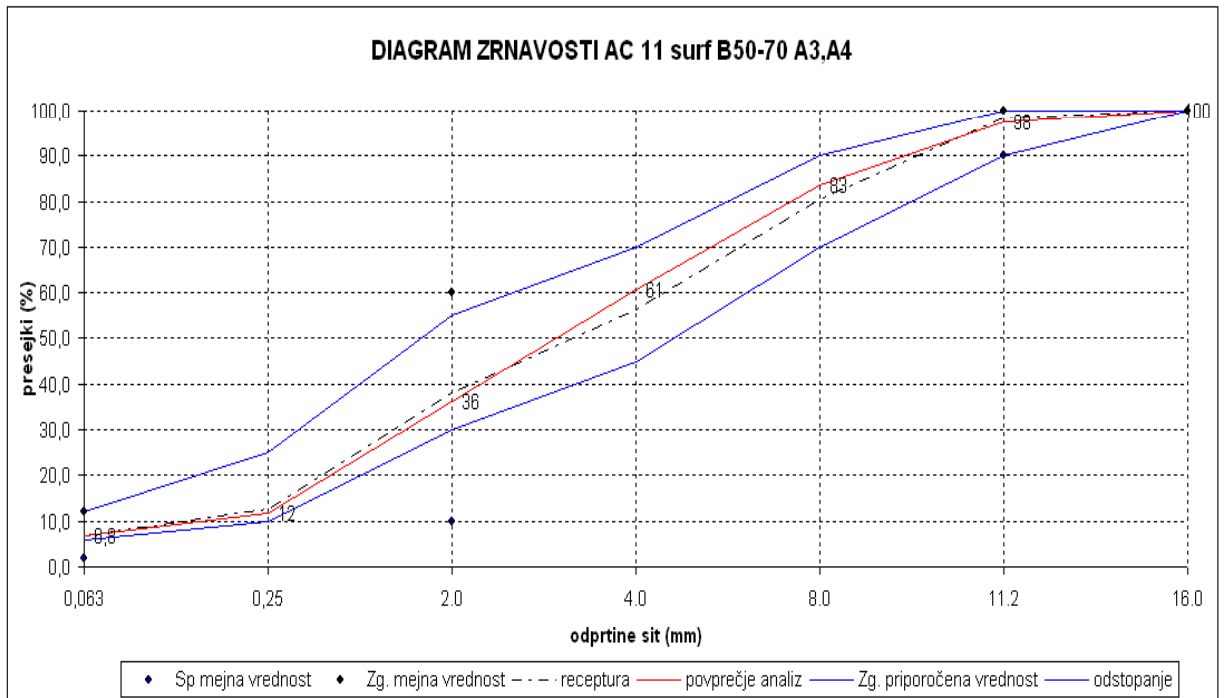
Lastnosti po SIST EN 13108-20	Po SIST EN	Enota	Dobljena vrednost (izračun)	Zahtevana vrednost po SIST 1038-1	Zahtevana vrednost po SIST 1038-1	Sklic na
				A3	A4	
Topni delež veziva	12697-1	m.-%	5,6	+/- 0,5	+/- 0,5	DN-19-ASF-08 CP Kranj
Največja gostota (postopek A z vodo pri 25 °C)	12697-5	kg/m ³	2474			
Gostota bitumenskih preizkušancev (postopek B pri 25 °C)	12697-6	kg/m ³	2361			
Občutljivost na vodo (ITSR) pri 25 °C	12697-12	%	90			
Vsebnost votlin	12697-8	V.-%				
Proste votline (Vm)			4,6	3–6	1,5–5	
V kamniti zmesi (VMA)			17			
Zapolnjene z bitumnom (VFB)			74	70–86	7589	

Priloge:

- tabela rezultatov preiskave asfaltne zmesi,
- diagram zrnivosti asfaltne zmesi.

REZULTATI NOTRANJNH PREISKAV ASFALTNE ZMESI AC 11 surf B5070 A3,A4, proizvajalec CP Kranj

ZAP. ŠT.	LAB. ŠT.	DATUM	VRSTA BITUM. BIT	Topni delež veziva	LASTNOSTI KAMNITE ZMESI												LASTNOSTI ASFALTNE ZMESI						OBJEKT	
					Presek skozi sito kvadratne odprtine (mm)												Gostota bitum. priskuš.	Največja gostota	Proste votline v zmesi	Stopnja zapolj. votlin	Votline v kam. mat.	Spec. m. kam. mat.		Občutljivost na vodo
					0,063	0,09	0,25	0,71	2,0	4,0	8,0	11,2	16,0	22,4	31,5	12697-6								
Po SIST EN					12697-1												12697-2		12697-3		12697-12			
Enote					m-%	m-%	m-%	m-%	m-%	m-%	m-%	m-%	m-%	m-%	m-%	m-%	m-%	kg/m ³	kg/m ³	V.-%	%	V.-%	kg/m ³	%
1	19-ASF-2008	14.4.2008	50-70	5,6	6,8	8	12	17	36	61	83	98	100	100,0	100,0	2361	2474	4,6	73,6	17,4	2698	90	ITT	
Sp.mejna vrednost					2,0		10		90		100						3 do 6		70 do 86				zahteve za srednji promet (A3)	
Zg.mejna vrednost					12,0		60		100		100						1,5 do 5		75 do 89				zahteve za lahki promet (A4)	
Sp.priporočena vrednost					6,0		10		30		45		70		90		100							
Zg.priporočena vrednost					12,0		25		55		70		90		100		100							
RECEPTURA - PSAZ					5,7	6,7	8	13	22	38	57	80	99	100	100	100	2369	2474	4,2	75,4	17,3	2700		AC115070A3A4/09/LC
STATISTIČNA OBDELAVA																								
Število preiskav - n					1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Povprečna vrednost - x					5,6	6,8	8	12	17	36	61	83	98	100	100	100	2361	2474	4,6	73,6	17,4	2698	90	



4.7 Izjava o skladnosti in CE informacija

Za vsako asfaltno zmes, za katero je narejen tipski preizkus ter pridobljen certifikat, proizvajalec napiše izjavo o skladnosti.

Proizvajalec ali njegov pooblaščen predstavnik, ki je odobren oz. potrjen s strani EEA, je odgovoren za prilaganje listine s CE oznako. Simbol CE znaka mora biti skladen z **Direktivo 93/68/EC**, listina ima obliko spremnega dokumenta, npr. dobavnice.

Spremna listina s CE oznako mora vsebovati naslednje podatke:

- identifikacijsko številko pooblaščenega organa za certificiranje;
- ime ali identifikacijsko oznako z registriranim naslovom proizvajalca;
- zadnji dve številki leta, v katerem je bilo CE označevanje pridobljeno;
- številko EC certifikata o skladnosti ali certifikat kontrole proizvodnje;
- oznako ustreznega evropskega standarda;
- opis proizvoda: splošen naziv, material, dimenzije in namen uporabe proizvoda;
- informacije o vseh bistvenih lastnostih, kot je prikazano v preglednici ZA.1a izražene kot: dejanske vrednosti, kjer je potrebno, stopnjo ali kategorijo za vse bistvene lastnosti, kot je prikazano v preglednici ZA.1a;
- alternativno se lahko navede samo oznako standarda ali v kombinaciji z navedenimi vrednostmi ter
- »lastnost ni določena« (NPD – no performance determined) za karakteristike, kjer to ustreza.

Opcija **»lastnost ni določena«** (NPD) se ne sme uporabljati v primerih, ko je lastnost predmet presojanja. Sicer pa je dovoljeno NPD opcijo uporabljati, če lastnost za namen uporabe ni predmet predpisanih zahtev v državi članici EU.

- Evropska izjava o skladnosti sistem 2+

LOGO PODJETJA

EC IZJAVA O SKLADNOSTI

Bituminizirana zmes – asphalt concrete (AC)

V skladu s 25. členom in v vezi s 6. členom Zakona o gradbenih proizvodih (Ur.L.RS št. 52/2000), ter skladno s Pravilnikom o potrjevanju skladnosti in označevanju gradbenih proizvodov (Ur.L.RS št. 54/2001) podaja proizvajalec

Podjetje xxx

Na osnovi certifikata kontrole proizvodnje št.:

XXX-CPD-XXX

ki ga je izdal XXXX,

I Z J A V L J A M O

da je asfaltna zmes **AC 8 surf 50/70** proizveden v obratu

asfaltna baza XXX

skladen z ZA aneksom harmoniziranega standarda

SIST EN 13108-1:2006

Kranj, 30.06.2008

Direktor:

LOGO PODJETJA

CE	
XXX	
PODJETJE XXXX	
08	
XXXX-CPD-XXXX	
SIST EN 13108-1	
Bituminizirana zmes za ceste in druge prometne površine	
Oznaka proizvoda	AC 8 surf 50/70 (AC 8 surf B 50/70, A3,A4)
Proizvodni obrat	Asfaltna baza xxx (rec200)
Vsebnost votlin	
- najmanj	V_{max} 6,0 6,0 (%)
- največ	V_{min} 3,0 3,0 (%)
Najmanjša zapoljenost votlin kamnite zmesi z bitumnom	VFB_{min} 70 70 (%)
Največja zapoljenost votlin kamnite zmesi z bitumnom	VFB_{max} 86 86 (%)
Votline v kamniti zmesi	VMA_{min} 14 14 (%)
Vsebnost votlin po 10 obratih	V10G_{min} NFD (%)
Občutljivost na vodo	ITSR 93 93 (%)
Odpornost proti obrabi z ježevkami	Abt NFD
Ognjevarnost	evropski razred F_n
Temperatura zmesi	140°C do 180°C (°C)
Zrnavost	
sito 11,2 mm	100 (m.%)
sito 8 mm	97 (m.%)
sito 4 mm	63 (m.%)
sito 2 mm	44 (m.%)
sito 0,25 mm	15 (m.%)
sito 0,063 mm	7,9 (m.%)
Delež veziva	B_{min} 5,5 5,5 (%)
Vrednost po Marshallu	
	S_{min} NR (kN)
	P_{max} NR (kN)
	F_{NR} (mm)
	Q_{min} NR (kN/mm)
Odpornost proti trajnemu preoblikovanju	
- mala naprava: naklon kolesnic	WTS_{AIR} NR (mm)
- mala naprava: proporcionalna globina vtisa	PRD_{AIR} NR (%)

- Slovenska izjava o skladnosti sistem 4+

LOGO PODJETJA

EC IZJAVA O SKLADNOSTI

Bituminizirana zmes – asphalt concrete (AC)

V skladu s 25. členom in v vezi s 7. členom Zakona o gradbenih proizvodih (Ur.l.RS št. 52/2000), ter skladno s Pravilnikom o potrjevanju skladnosti in označevanju gradbenih proizvodov (Ur.l.RS št. 54/2001) podaja proizvajalec

podjetje xxxxxxxx

Naslednjo izjavo o skladnosti proizvoda:

I Z J A V L J A M O

da je asfaltna zmes **AC 8 surf B50/70, A3,A4** proizveden v obratu

asfaltna baza xxxxx

skladen z zahtevami standarda

SIST 1038-1:2008

Kranj, 30.06.2008

Direktor:

4.8 Označevanje bituminiziranih zmesi

Za označitev lastnosti asfaltnih zmesi se uporablja dve vrsti preskusov: fizikalni in mehanski. Fizikalni preskusi vključujejo preskuse gostote, vsebnosti votlin v zrnih, votlin v zmesi kamnitih zrn, votlin, zapolnjenosti z bitumnom in znakov staranja. Mehanski preskusi pa vključujejo določanje stabilnosti in deformacije po Marshallu, dinamičnega modula, modula elastičnosti, modula togosti, indirektno natezne trdnosti, odpornosti proti deformacijam ter tečenja in občutljivosti na vlago.

Kadar se za načrtovanje asfaltne zmesi uporablja Marshallov postopek, označitev asfaltne zmesi vključuje določanje vsebnosti votlin v asfaltni zmesi, votlin v zmesi kamnitih zrn, zapolnjenih z bitumnom, stabilnost in deformacije (po Marshallu) ter občutljivost na vlago.

Ostali preskusi, kot so določanje dinamičnega modula, modula elastičnosti, modula togosti, indirektno natezne trdnosti, odpornosti proti deformacijam, tečenja in utrujanja, se večinoma uporabljajo za raziskovalne namene. Čeprav so ti preskusi pomembni in bodo nekateri od njih v prihodnosti postali običajni in rutinski, se do sedaj v glavnem niso uporabljali kot standardni preskusi za načrtovanje asfaltnih zmesi ali kontrolo kakovosti.

V zadnjem času najpogosteje uporabljen koncept opisovanja lastnosti, ki naj bi jih asfaltne zmes imela, izhaja iz negativnih posledic na vozišču, kot so stalne deformacije in razpoke zaradi utrujenosti ali temperature. Želena asfaltne zmes naj bi imela lastnosti, ki bi preprečevala tovrstne posledice.

Te posledice ali poškodbe zaradi učinkovanja različnih vplivov na voziščno konstrukcijo se na posameznih asfaltnih plasteh v konstrukciji kažejo v različni oblikah in tudi njihova teža glede na posamezno plast ni enaka.

Sprejeti produktni standardi SIST EN in izvorni slovenski standardi SIST določajo oznake za bitumenske betone, ki vključujejo zmesi za obrabne, vezne in nosilne plasti **AC** = Asphalt Concrete (Bitumenski beton).

Ob glavni kratici (AC) sledi velikost največjega zrna D, nato oznaka asfalta:

- **surf** za obrabno plast,
- **bin** za vezno plast in
- **base** za nosilno plast.

V oznako se navaja še izbrani tip veziva (bitumen) in z izvornim standardom opredeljen razred bitumenizirane zmesi. Razred bitumenizirane zmesi vključuje izbor agregata in določa lastnosti asfaltne zmesi za določeno prometno obremenitev.

Primer:

AC 8 surf B 50/70 A 3

kar pomeni:

AC asfalt concrete (Bitumenski beton), prej BD

8 nazivna velikost

surf obrabna plast

B 50/70 bitumen cestogradnji

A 3 razred bituminizirane zmesi

Primer:

SMA 8 PmB 45/65-65 A 3

kar pomeni:

SMA Stone Mastic Asphalt (drobir z bitumenskim mastiksom), prej DBM

8 nazivna velikost

PmB 45/80-65 bitumen polimerni

A 3 razred bituminizirane zmesi

Primer:

MA 8 B 50/70 A 3

kar pomeni:

MA Mastic Asphalt (liti asfalt)

8 nazivna velikost

B 50/70 cestogradnji bitumen

A 3 razred bituminizirane zmesi

Primer:

PA 8 PmB 90/150-45 A 3

kar pomeni:

PA	Porous Asfalt (drenažni asfalt), prej DA
8	nazivna velikost
PmB 90/ 150-45	polimermodificiran bitumen s penetracijo 90/150 in PK-jem večjim od 45
A 3	razred bituminizirane zmesi

Preglednica 14: Skupine prometnih obremenitve ter razredi in vrste bituminiziranih zmesi

Skupine prometnih obremenitev ter razredi in vrste bituminiziranih zmesi AC surf						
Izredno težka	Zelo težka	Težka	Srednja	Lahka	Zelo lahka	Hodniki
						Kol. steze ipd.
A1	A2		A3	A4		A5
AC 11 surf	AC 8, 11 surf		AC 8, 11 surf	AC 4, 8, 11, 16 surf		AC 4, 8, 11 surf

Kadar je zahtevano, je potrebno v ustrezni obliki priložiti proizvodu tudi specifične informacije v zvezi z nevarnimi snovmi. Priložena listina mora ustrezati zahtevam druge zakonodaje o nevarnih snoveh, ki je predpisana.

Skrajšana oblika CE označevanja za dobavnico

LOGO PODJETJA

Naročnik / kupec: xxxxxxx xxxxxxx xxxxxxx		Tehtalni list št. *00301	
		Datum: 18.10.2009 09:53	
		Naročilo:	
		Gradbišče:	
		SM:	Op. nalog:
Id vozila:		CE	
Reg. št. vozila:		LOGO PODJETJA 08 XXX -CP- XXX	
		EN 13108-1 Bituminizirana zmes za cestne in druge prometne površine AC 8 surf B 50/70 A3,A4 Asfaltna baza (sec 220)	
Teža vozila:	0	kg	
Material:	200	AC 8 surf B 50/70 A3,A4	
Bruto teža:	2000	kg	
NETO:	2000	kg	
Trenutni total:	2000	kg	
Prevoznik s podpisom prevzema odgovornost za nakladanje in kvalitetno dostavo materiala.			
Izdal:		Prejel:	

4.9 Izvajanje kontrole proizvodnje

Standarda 13108-21 – dovoljena odstopanja in pogostost preskušanja proizvedene asfaltne zmesi

Ta dodatek vsebuje dovoljena odstopanja in pogostost preskušanja za namen ocene skladnosti še nevgrajene asfaltne zmesi med proizvodnjo in dobavo. Določa tri nivoje pogostosti preskušanja X, Y in Z. Nivo Z je najmanjša pogostost preskušanja, ki naj bi se izvajala v vseh okoliščinah. Nivoja X in Y določata naraščajoče večje pogostosti preskušanja, ki so lahko primerne, kjer je zelena višja stopnja zaupanja v skladnost izdelka z začetnim tipskim preskusom (ZTP). V vseh primerih je pogostost preskušanja spremenljiva in se povečuje z nižanjem izmerjenega nivoja skladnosti. To je v skladu z načelom zmanjševanja tveganja

bodoče neskladnosti. Vsebuje tudi dovoljena odstopanja za oceno skladnosti rezultatov preskušanja.

Vzorčenje in preskušanje asfalta na gradbišču je zunaj okvira tega dodatka in so za ta namen lahko uporabne drugačne vrednosti.

Vzorčenje

Potrebno je redno ali naključno jemati vzorce zamešanega asfalta na obratu v skladu z odgovarjajočimi deli EN 12697-27 in EN 12697-28, ki so reprezentativni za celotno proizvodnjo. Tem vzorcem se določi porazdelitev zrnivosti in delež veziva. Rezultate preskušanj se oceni glede skladnosti s kriteriji v preglednici A.1 in se razporedijo kot skladni ali neskladni.

Dovoljena odstopanja od ciljne sestave se izbere iz odgovarjajočega stolpca v preglednici A.1.

- Zmesi iz kamnitih zrn male zrnivosti (finozrnate zmesi)
- Zmesi iz kamnitih zrn velike zrnivosti (grobozrnate zmesi)
- Vezne in nosilne plasti z največjim nazivnim sitom $D \geq 16$ mm
- Liti asfalt (Gussasphalt) in vroče-valjani asfalt (Hot rolled asphalt)
- Nivo skladnosti obratovanja (NSO)

Nivo skladnosti obratovanja se določa bodisi po metodi posameznega rezultata v A.3.1 bodisi po metodi srednje vrednosti štirih rezultatov v A.3.2.

Izbrati je potrebno med metodo posameznega rezultata in med metodo srednje vrednosti štirih rezultatov. Na obratu je lahko naenkrat v uporabi le en sistem.

Določanje nivoja skladnosti obratovanja je merilo splošnega stanja kontrole proizvodnega procesa in temelji preprosto na predhodnih 32 rezultatih vseh materialov in ne samo na posameznih izdelkih ali vrstah izdelkov. Preiskava je razporejena med neskladne, če je katerikoli parameter od šestih, določenih v preglednici A.1, zunaj navedenih dovoljenih odstopanj. Ta dovoljena odstopanja vključujejo tolerance za natančnost vzorčenja in preskušanja.

4.9.1 Pogostost preskusov in nivo skladnosti končnega proizvoda

Preglednica 15: Dovoljena odstopanja v absolutnih odstotkih za oceno skladnosti proizvodnje

Odstotek presejka ^a	Posamezni vzorci					Srednja vrednost štirih vzorcev				
	Dovoljeno odstopanje od ciljne sestave (A.3.2)					Dovoljeno odstopanje od ciljne sestave (A.3.3)				
	Fino zrnate zmesi	Grobo zrnate zmesi	Liti asfalt	Vroče valjani asfalt		Fino zrnate zmesi	Grobo zrnate zmesi	Liti asfalt	Vroče valjani asfalt	
				Fino zrnati	Grobo zrnati				Fino zrnati	Grobo zrnati
<i>D</i>	-8+5	-9+5	-8+5	-8+5	-9+5	±4	±5	±4	±4	±5
<i>D/2</i> ali značilno grobo sito ¹	±7	±9	±8	±7	±9	±4	±4	±4	±3	±4
2 mm	±6	±7	±8	±5	±7	±3	±3	±3	±2	±3
Značilno fino sito ^c	±4	±5	–	+4 ^b	±5	±2	±2	–	±2	±3
0,063 mm	±2	±3	±4	±2	±3	±1	±2	±2	±2	±2
Delež topnega veziva	±0,5	±0,6	±0,5	±0,6	±0,6	±0,3	±0,3	±0,25	±0,25	±0,3

^a Dovoljeno odstopanje -2 % velja za zahtevo 100 % presejka na 1,4 *D*.

^b Za vroče valjane asfaltne zmesi (HRA) z *D* = 4 mm in manj naj bo dovoljeno odstopanje za značilno fino sito ± 10 %.

^c Sito *D/2* ni primerno za vse zmesi. Alternativno je lahko za vsak izdelek določena v produktnem standardu velikost sita, ki je posebej pomembna za okarakteriziranje materiala.

4.9.1.1 Metoda posameznega rezultata

Nivo skladnosti obratovanja obrata se sprti določa na osnovi tabele A.2. Rezultati preskušanja se razvrstijo kot skladni ali neskladni z uporabo odgovarjajočih dovoljenih odstopanj iz tabele A.1. Število neskladnih rezultatov izmed predhodnih 32 preskušanj določa NSO skladno s preglednico A.2. Potrebno je hraniti tekoče zapise o NSO na obratu, ob upoštevanju zahtev člena 5.

V primeru, da je neskladnih več kot 8 izmed predhodnih 32 rezultatov, je potrebno v obratu takoj in obširno preveriti opremo in postopke.

4.9.1.2 Metoda srednje vrednosti štirih rezultatov

Nivo skladnosti obratovanja obrata se sproti določa na osnovi tabele A.2. Rezultati se obravnavajo v skupinah po štiri analize za vsako zmes. Srednja vrednost vsake skupine štirih rezultatov preskušanja se razvrsti kot skladna ali neskladna z uporabo odgovarjajočih dovoljenih odstopanj iz tabele A.1.

Preglednica 16: Določanje nivoja skladnosti obratovanja obrata

Posamezni rezultati Število neskladnih preskušanj izmed predhodnih 32 (A.3.1)	Srednje vrednosti štirih rezultatov Število neskladnih preskušanj izmed predhodnih 32 (A.3.1)	Nivo skladnosti obratovanja NSO
0 do 2	0	A
3 do 6	1	B
> 6	≥ 2	C

Preglednica 17: Najmanjša pogostost preskušanja dokončanih izdelkov (ton/preskus)

Nivo	NSO A	NSO B	NSO C
(X) SMA, PA, MA	600	300	150
(Y) AC	1000	500	250
(Z) BASE, BIN	2000	1000	500
Dodatno, za delujoče obrate, je potrebno najmanj eno preskušanje na pet obratovalnih dni.			

Preglednica 18: Pogostost preskušanja za preverjanje lastnosti zmesi

Nivo	Pogostost preskušanja
A	vsakih 10000 t
B	vsakih 5000 t
C	vsakih 3000 t

4.10 Stalni nadzor kontrole proizvodnje (PRESOJE)

SIST EN 13108-21

Standard je napisan kot del sistema za vrednotenje skladnosti asfaltnih zmesi. Namenjen je za uporabo v kombinaciji s produktnimi standardi EN 13108-1 do 13108-7 in le ti se sklicujejo nanje kot del vrednotenja skladnosti.

Ta evropski standard določa tako zahteve kot zahteve za kakovost kot tudi kontrolo proizvodnje v obratu med proizvodnjo asfaltnih zmesi namenjenih za uporabo na cestah, letališčih in drugih prometnih površinah.

Kontrola proizvodnje v obratu je stalna notranja kontrola proizvodnega procesa. Vsebuje zahteve za preskušanje za zagotavljanje skladnosti asfaltne zmesi z deklariranim obnašanjem v tipskem preskusu.

Proizvajalec mora izvajati sistem kontrole proizvodnje v obratu v skladu z zahtevam standarda.

Nadzor se izvaja enkrat letno.

4.11 TSC 06.300/06.410 : 2009 Smernice in tehnični pogoji za graditev asfaltnih zmesi

Standardi ne vsebujejo zahtev:

- za bitumensko stabilizacijo,
- za vgrajevanje asfaltnih zmesi,
- za kakovost vgrajenih asfaltnih plasti,
- za projektiranje debelin posameznih asfaltnih plasti,
- za izbiro ustrezne vrste veziva.

Zato so se pripravile smernice in tehnični pogoji za graditev asfaltnih plasti TSC 06.300/06.410

Predhodne izdaje:

- TSC 06.310:2001, soglasje, izdano 26. 07. 2001, št. 2641-6/2001/10-0403 – umik
- TSC 06.411:2003, soglasje, izdano 10. 10. 2003, št. 2641-6/2001/40-0403 – umik
- TSC 06.412:2001, soglasje, izdano 26. 07. 2001, št. 2641-6/2001/10-0403 – umik
- TSC 06.413:2003, soglasje, izdano 10. 10. 2003, št. 2641-6/2001/40-0403 – umik
- TSC 06.414:2005, soglasje, izdano 23. 06. 2004, št. 2641-6/2001/44-0403 – umik
- TSC 06.416:2003, soglasje, izdano 10. 10. 2003, št. 2641-6/2001/40-0403
- TSC 06.417:2001, soglasje, izdano 26. 07. 2001, št. 2641-6/2001/10-0403

Preglednica 19: Kriteriji za zlepljenost asfaltnih plasti

Stik asfaltnih plasti	Prometna obremenitev			
	izredno težka, zelo težka, težka		srednja, zelo lahka, lahka	
	Strižna sila	Sila zlepljenosti	Strižna sila	Sila zlepljenosti
	kN	N/mm ²	kN	N/mm ²
– obrabnozaporna/vezna – obrabnozaporna/zgornja nosilna	≥ 15	≥ 0,85	≥ 10,5	≥ 0,60
– vezna/zgornja nosilna – obrabnozaporna/obstoječa – zgornja nosilna/spodnja nosilna	≥ 12	≥ 0,68	≥ 8,5	≥ 0,48

Preglednica 20: Priporočena in najnižja temperatura bituminizirane zmesi pri vgradnji

Tip bitumna	Priporočena temperatura bituminizirane zmesi pri vgradnji (°C)	Najnižja temperatura bituminizirane zmesi z vgrajevalnim strojem (°C)
B 160/220	135	110
B 100/150	140	115
B 70/100	145	120
B 50/70	155	130
B 35/50	165	140
PmB	po navodilih proizvajalca PmB	

Preglednica 21: Mejne vrednosti odstopanj ravnosti planuma asfaltnih plasti

Pogoji izvedbe	Majna vrednost odstopanja ravnosti planuma		
	obrabne plasti	vezane zgornje nosilne plasti	vezane spodnje nosilne plasti
	(mm)		
– izredno težka, zelo težka in težka prometna obremenitev: – strojno vgrajevanje: – v eni plasti – v dveh plasteh (na spodnji plasti)	≤ 15 –	≤ 8 ≤ 10	≤ 10 ≤ 15
– srednja, lahka in zelo lahka prometna obremenitev: – strojno vgrajevanje	≤ 6	≤ 10	≤ 15
– vgrajevanje na obstoječih voziščih, vgrajevanje ob jaških in dilatacijah ter ročno vgrajevanje	≤ 10	≤ 15	≤ 20

Preglednica 22: Priporočilo za uporabo bitumenskih veziv za bituminizirane zmesi za asfaltne plasti

Značilnosti za uporabnost		Tip cestogradbenega bitumna						Tip polimernega bitumna				
		20/30	30/50	50/70	70/100	100/150	160/220	10/40-60	25/80-50	40/80-50	45/80-65	90/150-45
Vrsta bituminizirane zmesi	AC surf (BB)	–	+	+	+	+	+	–	–	+	+	+
	AC bin	–	+	+	+	–	–	–	+	+	+	–
	AC base (BD, BP)	+	+	+	+	–	–	+	+	+	+	–
	SMA (DBM)	–	–	+	+	+	–	–	–	+	+	–
	PA (DA)	–	–	–	–	–	–	–	–	–	+	+
Razred prometne obremenitve (TSC 06.511)	IT (izredno težka)	+	+	+	–	–	–	+	+	+	+	–
	ZT (zelo težka)	+	+	+	–	–	–	+	+	+	+	–
	T (težka)	–	+	+	–	–	–	+	+	+	+	+
	S (srednja)	–	–	+	+	–	–	+	+	+	+	+
	L (lahka)	–	–	+	+	+	+	–	–	+	–	+
	ZL (zelo lahka)	–	–	+	+	+	+	–	–	+	–	+
Gostota prometa (PLDP)	> 20.000	+	+	+	–	–	–	+	+	–	+	–
	10.000–20.000	+	+	+	–	–	–	–	+	+	+	–
	5.000–10.000	–	+	+	+	–	–	–	–	+	+	+
Hitrost prometa	P (počasen) 2)	+	+	–	–	–	–	+	+	–	+	–
	H (hiter)	–	–	+	+	+	+	–	–	+	+	+
Klimatsko področje	M (mediteransko) 1)	+	+	+	+	–	–	+	+	+	+	–
	C (celinsko)	–	–	+	+	+	+	–	–	+	+	+

Legenda:

– uporaba ni priporočena

+ uporaba je priporočena

1) Vipavska dolina, obalno območje

2) _ 35 km/h

Asfaltna nosilna plast (Asphalt concrete – base – AC base)

Preglednica 23: Mejne vrednosti za prostorske lastnosti vgrajenih bituminiziranih zmesi za asfaltno nosilne plasti

Lastnost	Enota mere	Skupine prometnih obremenitev in vrste bituminiziranih zmesi AC base						Postopek za preskus
		izredno težka	zelo težka	težka	srednja	lahka	zelo lahka	
		A1	A2	A3	A4			
– zgoščenost plasti	%	≥98			≥98	≥97		TSC 06.711
– vsebnost votlin v plasti	V.-%	$V_{\min 4} - V_{\max 9}$		$V_{\min 2} - V_{\max 8}$		$V_{\min 2} - V_{\max 8,5}$		SIST EN 12697-8
– največja sorazmerna globina kolesnic	%	PRD _{AIR} 7,0						SIST EN 12697-22

Preglednica 24: Mejne projektne debeline plasti bituminiziranih zmesi za asfaltno nosilne plasti za novogradnje

Projektna debelina plasti	Enota mere	Vrsta bituminizirane zmesi		
		AC 16 base	AC 22 base	AC 32 base
– najmanj	mm	50	60	80
– največ	mm	70	100	140

Preglednica 25: Mejne projektne debeline plasti bituminiziranih zmesi za asfaltno nosilne plasti za dela na obstoječih cestah

Projektna debelina plasti	Enota mere	Vrsta bituminizirane zmesi		
		AC 16 base	AC 22 base	AC 32 base
– najmanj	mm	40	50	70
– največ	mm	70	110	140

Asfaltna vezna plast (Asphalt concrete – binder – AC bin)

Preglednica 26: Mejne vrednosti za prostorske lastnosti vgrajenih bituminiziranih zmesi za asfaltno vezne plasti

Lastnost	Enota mere	Skupine prometnih obremenitev in vrste bituminiziranih zmesi AC bin 16, AC bin 22	Postopek za preskus
– vsebnost votlin v plasti	V.-%	$V_{\min 3} - V_{\max 9}$	SIST EN 12697-8
– največja sorazmerna globina kolesnic	%	PRD _{AIR} 3,0	SIST EN 12697-22

Preglednica 27: Mejne projektne debeline plasti bituminiziranih zmesi za asfaltne vezne plasti

Projektna debelina plasti	Enota mere	Vrsta bituminizirane zmesi	
		AC 16 bin	AC 22 bin
– najmanj	mm	50	60
– največ	mm	80	100

Bitumenski beton (Asphalt concrete – surface – AC surf)

Preglednica 38: Mejne vrednosti za prostorske lastnosti vgrajenih bituminiziranih zmesi bitumenskih betonov

Lastnost	Enota mere	Skupine prometnih obremenitev in vrste bituminiziranih zmesi AC surf							Postopek za preskus
		izredno težka	zelo težka	težka	srednja	lahka	zelo lahka	hodniki za pešce, kole. steze ipd.	
		A1	A2	A3	A4	A5			
– zgoščenost plasti	%	≥98		≥97	≥96	≥96		TSC 06.711	
– vsebnost votlin v plasti	V.-%	$V_{\min 2} - V_{\max 8,5}$		$V_{\min 2} - V_{\max 9}$	$V_{\min 1} - V_{\max 9}$	$V_{\min 1} - V_{\max 6,5}$		SIST EN 12697-8	
– največja sorazmerna globina kolesnic	%	PRD _{AIR} 7,0						SIST EN 12697-22	

Preglednica 39: Mejne projektne debeline plasti bituminiziranih zmesi za asfaltne obrabne plasti za novogradnje

Projektna debelina plasti	Enota mere	Vrsta bituminizirane zmesi			
		AC 4 surf	AC 8 surf	AC 11 surf	AC 16 surf
– najmanj	mm	15	25	35	50
– največ	mm	30	40	50	80

Preglednica 30: Mejne projektne debeline plasti bituminiziranih zmesi za asfaltne obrabne plasti za dela na obstoječih cestah

Projektna debelina plasti	Enota mere	Vrsta bituminizirane zmesi			
		AC 4 surf	AC 8 surf	AC 11 surf	AC 16 surf
– najmanj	mm	20	25	30	40
– največ	mm	30	40	50	80

Drobir z bitumenskim mastiksom (Stone mastic asphalt – SMA)

Preglednica 31: Mejne vrednosti za prostorske lastnosti vgrajenih bituminiziranih zmesi drobirja z bitumenskim mastiksom

Lastnost	Enota mere	Skupine prometnih obremenitev in vrste bituminiziranih zmesi SMA						Postopek za preskus
		izredno	zelo	težka	srednja	lahka	zelo lahka	
		težka	težka					
A1	A2		A3	A4				
– zgoščenost plasti	%	≥97			≥97			TSC 06.711
– vsebnost votlin v plasti	V.-%	$V_{\min 1,5} - V_{\max 7,5}$			$V_{\min 1} - V_{\max 7}$			SIST EN 12697-8
– največja sorazmerna globina kolesnic	%	PRD _{AIR} 5,0			PRN _{AIR} NR			SIST EN 12697-22

Preglednica 32: Mejne projektne debeline plasti drobirja z bitumenskim mastiksom

Projektna debelina plasti	Enota mere	Vrsta bituminizirane zmesi		
		SMA 4	SMA 8	SMA 11
– najmanj	mm	15	20	25
– največ	mm	25	40	50

Drenažni asfalt (Porous asphalt – PA)

Preglednica 33: Mejne vrednosti za prostorske lastnosti vgrajenih bituminiziranih zmesi drenažnega asfalta

Lastnost	Enota mere	Zahtevana vrednost PA 8, PA 11 in PA 16	Postopek za preskus
– vsebnost votlin v plasti	V.-%	$V_{\min 15} - V_{\max 28}$	SIST EN 12697-8

Preglednica 34: Mejne projektne debeline plasti drenažnega asfalta

Projektna debelina plasti	Enota mere	Vrsta bituminizirane zmesi		
		PA 8	PA 11	PA 16
– najmanj	mm	30	35	50
– največ	mm	45	50	70

5 CEMENTNI BETON

5.1 Splošno

Cementni beton je umetna mešanica veziva (cement), grobe in fine zmesi kamnitih zrn (pesek, prod, gramoz) in vode. Poleg teh osnovnih sestavin lahko vsebuje tudi kemijske in/ali mineralne dodatke. V sodobni tehnologiji se v sestavo betona dodajajo razna polnila, kot so polimeri in vlakna, ki bistveno spremenijo osnovne lastnosti betona (krhkost, krčenje, trdnost). V praksi je treba sestavine betona odmeriti tako, da dosežemo zadovoljive lastnosti:

- svežega betona v vseh fazah obdelavnosti,
- otrdelega betona glede na njegovo trdnost, trajnost in deformabilnost.

V mešanici betona naj bi bile sestavine porazdeljene približno v naslednjem razmerju:

- zmes zrn – 75 % volumenske mase betona,
- cementni kamen – 25 % volumenske mase betona (sestavljeno iz mešanice cementnega prahu in vode, absorbirane in kapilarne vode ter ostanka nehidratiziranega cementnega klinkerja). Cementni kamen vedno vsebuje manjšo količino zajetega zraka, ki pa v dobro sestavljenem betonu ne sme presegati 2–5 % volumna betona.

Ostali dodatki betonu se dodajajo v zanemarljivih količinah glede na volumen betonske mešanice, kljub temu pa bistveno vplivajo na lastnosti svežega in otrdelega betona.

V otrdelem betonu ima cementni kamen dve nalogi:

- med seboj poveže zmesi zrn in daje betonu njegovo trdnost,
- zapolni prazni prostor med zrnimi agregati in tako tvori neprepustno maso.

Mineralni agregat ne sme vsebovati škodljivih sestavin v količini, ki bi lahko škodovala vezanju, strjevanju in obstojnosti betona. Vloga agregatov v betonu je:

- zniževanje cene betona (mineralni agregati so namreč relativno poceni),

- ustvarjanje kohezivnosti betona (v svežem stanju lažje obdelovati),
- zniževanje hidratacijske temperature betona (so kemično inertni in delujejo kot odvajalci toplote, ki nastaja pri hidrataciji cementa),
- zmanjševanje krčenja betona (na večino agregatov voda ne deluje, zato omejuje krčenje cementne paste med hidratacijo).

Velikost maksimalnega zrna v betonu je odvisna od konstrukcije, za katero beton uporabljamo. Pri večini konstrukcij je maksimalna velikost 16–32 mm. Trdnost pripravljene betona pa je odvisna od trdnosti agregata, ki ga za pripravo betona uporabimo.

5.2 Produktni standardi in/ali nacionalni dodatki

SIST EN 206-1 – Beton. Specifikacija, lastnosti, proizvodnja in skladnost

SIST 1026 – Beton. Specifikacija, lastnosti, proizvodnja in skladnost. Navodila za uporabo

SIST EN 206-1

Smernice za izvajanje Direktive o gradbenih proizvodih (CPD):

Smernica B – Opredelitev kontrole proizvodnje v obratu in tehnične specifikacije za gradbene proizvode.

Smernica K – Sistemi potrjevanja skladnosti in vloga ter naloge priglšenih organov na področju CPD-ja.

Pravilnik o potrjevanju skladnosti in označevanju gradbenih proizvodov (Ur. list RS štev. 54/01).

5.3 Preskusi

Preskus svežega betona SIST EN 12350-1 (odvzem vzorcev)

PLAN ODVZEMA

Odvzamemo 1,5-kratno količino betona, potrebnega za meritve in izdelavo preizkušancev.

ODVZEM SESTAVLJENEGA VZORCA

Pri odvzemu betona iz mešalca ali avtomešalca prezremo prvi in zadnji del betona, ki priteče.

Pri odvzemu iz kupa betona (iz elementa ipd.) odvezamemo beton na vsaj petih različnih mestih po površini in globini. Kadar odvezamemo beton iz izliva (iz lijaka na avtomešalcu), mora odvzeti vzorec predstavljati celotno dolžino in debelino toka betona. Če to ni možno, odvezamemo beton na način, ki je naveden pod točko 4.3.

TOČKOVNI ODVZEM VZORCA

Z lopato odvezamemo beton na enem mestu (iz kupa betona) in ga dajemo v posodo (vedro, samokolnica).

MERJENJE TEMPERATURE VZORCA

Če je potrebno, izmerimo temperaturo betona v posodi (merimo na petih mestih).

PREVOZ, PRENAŠANJE IN NEGA VZORCA

Beton zaščitimo pred dejavniki, ki bi spremenili njegove lastnosti (dež, sneg, velika sprememba temperature). Po končanih meritvah in izdelavi vzorcev temeljito očistimo posodo.

POROČILO O ODVZEMU

Poročilo (zapisnik) o odvzemu naj vsebuje:

- opis betona (vrsta betona, receptura, marka betona ipd.);
- vrsto odvzema (sestavljeno, točkovni);
- mesto odvzema (gradbišče, betonarna);
- datum in uro odvzema;
- morebitne odklone od predpisane metode odvzema;
- podpis osebe, odgovorne za odvzem po standardu.

Poročilo (zapisnik) o odvzemu lahko še vsebuje:

- vremenske pogoje in
- temperaturo vzorca.

Preskus svežega betona SIST EN 12350-2 (posed)

VZOREC

- Vzorec mora biti odvzet po metodi standarda 12350-1.
- Beton v posodi (vedro, samokolnica) temeljito premešamo.

POSTOPEK MERITVE

- Navlažimo stožec in ploščo, na kateri bomo merili.
- Stožec postavimo na ploščo in ga pričvrstimo (stojimo na nožicah, spnemo).
- Stožec polnimo v treh slojih (vsak približno 10 cm), vsak sloj pa 25-krat prebodemo s palico po površini. Pri prebadanju spodnjega sloja je potrebno palico nekoliko nagniti in v spirali prebadati proti sredini.
- Spodnji sloj prebadamo skozi celo višino, pri zgornjih slojih pa s palico prodremo še v spodnji sloj. Preden začnemo prebadati zadnji sloj, moramo stožec napolniti preko roba.
- Po prebadanju zgornjega sloja s palico odstranimo odvečen beton.
- Odstranimo raztreseni beton s plošče.
- Počasi (5–10 sekund) in enakomerno dvignemo stožec (brez nagibanja, sukanja).
- Celoten preizkus od začetka polnjenja opravimo v največ 150 sekundah.
- Takoj po dvigu stožca izmerimo posed tako, da izmerimo razliko med zgornjim robom stožca in posedenim betonom (najvišjo točko).

REZULTAT PREISKAVE

Če se stožec ni enakomerno posedel oziroma je razpadel, vzamemo nov vzorec in preiskavo ponovimo. Če se tudi drugi vzorec ni enakomerno posedel, potem beton nima potrebne plastičnosti in veznosti.

POROČILO O PREISKAVI

Poročilo (zapisnik) preiskave naj vsebuje:

- opis betona (vrsta betona, receptura, marka betona ipd.);
- mesto preiskave (gradbišče, betonarna);

- datum preiskave;
- morebitno neenakomerno posedanje stožca;
- posed betona (na 1 cm natančno);
- morebitne odklone od predpisane metode preiskave;
- podpis osebe, ki je izvršila preizkus po standardu.

Poročilo (zapisnik) preiskave lahko še vsebuje:

- temperaturo vzorca in
- uro meritve.

Preskus svežega betona SIST EN 12350-4 : 2001 Stopnja zgoščenosti

PRINCIP

Sveži beton se pazljivo vgradi v zabojujnik z uporabo zidarske žlice brez kakršnega koli zgoščevanja med vgrajevanjem. Ko je zabojujnik poln, se odvečni beton odstrani do nivoja stranice kalupa. Beton se nato zgosti z uporabo vibracijskega sredstva. Po končanem zgoščevanju se odčita razlika med zgornjo stranico zabojujnika in nivojem zgoščenega betona, ki služi za izračun stopnje zgoščevanja.

VZORČENJE

Izvede se skladno s standardom SIST EN 12350-1 : 1999.

POSTOPEK

- Očistimo zabojujnik in notranje stranice navlažimo z vlažno krpo.
- Previdno napolnimo zabojujnik z betonom brez uporabe zgoščevalnih sredstev, pri čemer ga polnimo bočno z vseh štirih strani.
- Odvečni beton odstranimo z ravno kovinsko strgalko brez zgoščevalnega efekta.
- Beton zgostimo s pomočjo vibracijskega sredstva, dokler ne doseže enakomernega nivoja.
- Odčitamo razliko med zgornjim robom stranice zabojujnika in nivojem betona (s).

REZULTAT PREISKAVE

- Stopnja zgoščenosti se izračuna kot notranja višina zabojnika (h_1) deljeno z razliko med notranjo višino zabojnika (h_1) ter odčitano vrednostjo posedenega betona (s);
- Rezultat se zapiše na dve decimalki natančno.

$$c = \frac{h_1}{h_1 - s}$$

POROČILO O PREISKAVI

Poročilo (zapisnik) preiskave naj vsebuje:

- opis betona (vrsta betona, receptura, marka betona ipd.);
- mesto preiskave (gradbišče, betonarna);
- datum preiskave;
- ugotovljeno stopnjo zgoščitve na dve decimalki;
- morebitne odklone od predpisane metode preiskave;
- podpis osebe, ki je izvršila preizkus po standardu.

Poročilo (zapisnik) preiskave lahko še vsebuje:

- temperaturo vzorca in
- uro meritve.

Preskus svežega betona SIST EN 12350-5 : 2001 Razlez

PRINCIP

Test določa konsistenco svežega betona z merjenjem razleza betona na ravni plošči, ki je izpostavljena tresenju.

VZORČENJE

Izvede se skladno s standardom SIST EN 12350-1 : 1999.

POSTOPEK

- Mizo za razlez postavimo na ravno površino, ki ni izpostavljena vibracijam.
- Omogočeno mora biti dvigovanje zgornjega dela mize do potrebne višine.

- Mizo po potrebi podložimo tako, da pri spustu zgornjega dela mize ne pride do odskoka le te navzgor, oziroma je ta tendenca minimalna.
- Očistimo mizo in stožec ter ju rahlo navlažimo.
- Stožec postavimo v sredino mize in ga obremenimo preko kovinskih ušes na stožcu.
- Stožec napolnimo v dveh plasteh, vsako plast desetkrat narahlo zgostimo z nabijalom.
- Odvečni beton odstranimo s stožca, da je le ta poravnan, prav tako je potrebno odstraniti ves beton okoli stožca in z mize.
- Počakamo 30 sekund, nato pa stožec odstranimo z vertikalnim dvigom v časovnem obdobju med 3 in 6 sekundami.
- Stabiliziramo mizo tako, da stopimo na kraj mize, počasi dvignemo zgornji del mize do zgornjega omejevalnika, pri čemer pazimo da ne pride do sunkovitega ustavljanja in potresanja. Nato mizo spustimo, da prosto pade na spodnji del. To ponovimo, tako da dosežemo 15 potresanj. Vsako potresanje naj traja med 2 in 5 sekundami.
- Z merilom izmerimo dve največji dimenziji razleza d_1 in d_2 , in sicer paralelno z robom mize. Izmerimo na 10 mm natančno.
- Preverimo razlez betona zaradi morebitne segregacije.

REZULTAT PREISKAVE

Vrednosti d_1 in d_2 seštejemo ter delimo z 2. Zapišemo vrednost na najbližjih 10 mm.

POROČILO O PREISKAVI

Poročilo (zapisnik) preiskave naj vsebuje:

- opis betona (vrsta betona, receptura, marka betona ipd.);
- mesto preiskave (gradbišče, betonarna);
- datum preiskave;
- morebitno nagnjenost betona k segregaciji;
- ugotovljen razlez betona;
- morebitne odklone od predpisane metode preiskave;
- podpis osebe, ki je izvršila preizkus po standardu.

Preskus svežega cementnega betona SIST EN 12350-6 (gostota)

ODVZEM VZORCEV

- Vzorec mora biti odvzet po metodi standarda 12350-1.
- Beton v posodi (vedro, samokolnica) temeljito premešamo.

POLNJENJE POSODE IN VIBRIRANJE

- Stehramo 8-litrsko posodo (od porozimetra).
- Posodo napolnimo približno do polovice volumna in jo zvibriramo na vibracijski mizi (beton vibriramo toliko časa, dokler se na površini ne nehajo pojavljati večji mehurčki in je površina gladka). Med vibriranjem posodo pritiskamo na vibracijsko mizo. Nato posodo napolnimo do vrha in zopet vibriramo. Pazimo, da betona ne previbriramo.
- Odvečen beton posnamemo z jekleno palico, poravnamo z ravnilom in očistimo rob posode.
- Stehramo posodo z betonom in izračunamo gostoto (na 10 kg/m^3 natančno).

POROČILO O PREISKAVI

Poročilo (zapisnik) preiskave naj vsebuje:

- opis betona (vrsta betona, receptura, marka betona ipd.);
- mesto preiskave (gradbišče, betonarna);
- datum preiskave;
- metodo, ki smo jo uporabili za vibriranje (vibracijska miza);
- gostoto betona (na 10 kg/m^3 natančno);
- morebitne odklone od predpisane metode preiskave;
- podpis osebe, ki je izvršila preizkus po standardu.

Poročilo (zapisnik) preiskave lahko še vsebuje:

- temperaturo vzorca,
- uro meritve,
- obdelavnost betona (posed).

Preskus svežega betona SIST EN 12350-7 (vsebnost zraka)

ODVZEM VZORCEV

- Vzorec mora biti odvzet po metodi standarda 12350-1.
- Beton v posodi (vedro, samokolnica) temeljito premešamo.

POLNJENJE POSODE IN VIBRIRANJE

8-litrsko posodo (od porozimetra) polnimo v treh enakih slojih in jo vsakič vibriramo toliko časa, dokler se na površini ne nehajo pojavljati večji mehurčki in je površina gladka. Med vibriranjem posodo pritiskamo na vibracijsko mizo. Pri zadnjem sloju moramo paziti, da dodamo toliko betona, da ga ne bo potrebno odstranjevati. Za napolnitev rajši dodajamo manjše količine betona. Pazimo, da betona ne previbriramo.

MERJENJE VSEBNOSTI ZRAKA

- Očistimo rob posode, nanjo postavimo merilni del (z manometrom) in ju spnemo.
- Odpremo ventila za dolivanje vode. Z brizgalko skozi enega od ventilov polnimo posodo, dokler skozi drugi ventil ne priteče voda. Narahlo potresamo porozimeter in dodajamo vodo, dokler ne nehajo izhajati iz posode zračni mehurčki. Nato zapremo zračni ventil in ventila za dodajanje vode. Z zračno tlačilko načrpamo toliko zraka, da pride kazalec na manometru mimo rdeče črte. Počakamo nekaj časa, da se stisnjeni zrak ohladi in nato z zračnim ventilom izpuščamo zrak, dokler kazalec ne pride na rdečo črto. Ob tem manometer rahlo trepljamo. Nato pritisnemo na ročko za izpust stisnjenega zraka v posodo porozimetra in rahlo trepljamo porozimeter. Ko se kazalec umiri, odčitamo dobljen odstotek zraka.
- Po meritvi najprej iz posode izpustimo zrak (odpremo zračni ventil) in nato odpremo še ventila za vodo.

POROČILO O PREISKAVI

Poročilo (zapisnik) preiskave naj vsebuje:

- opis betona (vrsta betona, receptura, marka betona ipd.);
- mesto preiskave (gradbišče, betonarna);
- datum preiskave;

- posed betona (na 1 cm natančno);
- metodo, ki smo jo uporabili za vibriranje (vibracijska miza);
- odčitani odstotek zraka (vsebnost mikropor);
- podpis osebe, ki je izvršila preizkus po standardu.

Poročilo (zapisnik) preiskave lahko še vsebuje:

- temperaturo vzorca.

Preskušanje strjenega betona SIST EN 12390-2 : 2001 Izdelava in nega vzorcev za preiskus trdnosti

OPREMA

- Kalupi – ustrezati morajo zahtevam SIST EN 12390-1.
- Nastavek za kalup (opcija).
- Sredstvo za zgoščevanje betona (eden od navedenih).
- Vibracijska igla z minimalno frekvenco vibracije 120 Hz (7200 ciklov na minuto); premer igle ne sme preseči ene četrtine najmanjše dimenzije vzorca.
- Vibracijska miza z minimalno 40 Hz frekvence (2400 ciklov na minuto).
- Zgoščevalna palica, okroglega prereza, narejena iz jekla, s premerom približno 16 mm, dolžine približno 600 mm in z zaokroženo konico.
- Zgoščevalna palica, ravna, narejena iz jekla, s kvadratnim presekom približno 25 x 25 mm, dolžine približno 380 mm.
- Zajemalka, širine približno 100 mm.
- Zidarska žlica ali zidarska zajemalka.
- Posoda za premešanje, raven pladenj toge konstrukcije, narejen iz neabsorbcijskega materiala, ki ni načet s cementno pasto, (čist!). Mora biti ustrezne dimenzije, tako da bo beton lahko premešati z uporabo lopate s četverkotno obliko.
- Lopata s četverkotno obliko.
- Opažno sredstvo, ki ni reaktivno.
- Leseno kladivo.

VZORČENJE

Izvede se skladno s standardom SIST EN 12350-1. Vzorec naj se pred polnjenjem kalupa premeša z uporabo posode za premešanje in četverkotne lopate.

POSTOPEK

- Pri uporabi nastavka za kalup mora biti količina betona takšna, da ostane beton v nastavku po izvedenem zgoščevanju. Debelina tega sloja naj bo med 10 in 20 % celotne višine vzorca.
- Vzorec se zgošča v minimalno dveh slojih, pri čemer noben sloj ne sme preseči debeline 100 mm.
- Zgoščevanje betona.

Beton je potrebno zgostiti takoj po vgraditvi v kalup na tak način, da zagotovimo popolno zgostitev betona brez eventualne segregacije in ne nestrokovno. Polno zgoščevanje je doseženo z uporabo mehanskih sredstev za vgrajevanje, ko se ne pojavljajo več večji zračni mehurčki na površini betona in površina postane relativno gladka in glazira (steklasta površina) brez pretirane segregacije. Pri ročnem vgrajevanju je število udarcev na plast odvisno od konsistence betona.

- Mehansko vibriranje

Uporabiti vibracijo, tako da z minimalnim časom uspemo beton popolnoma zgostiti. Preprečiti prekomerno vibriranje, da se izognemo izgubi vnešenega zraka pri aeraciji betona. Prav tako je potrebno paziti, da se kalup ne poškoduje. Vibracijska igla mora delovati vertikalno, pri čemer se ne sme dotakniti tal ali sten kalupa. Uporaba nastavka je priporočljiva. Pri uporabi vibracijske igle obstaja velika možnost izgube vnešenih zračnih mehurčkov!

Pri vgrajevanju z vibracijsko mizo je potrebno zagotoviti stalen stik med kalupom in mizo.

- Ročno zgoščevanje

Zgoščevanje se izvede z eno od palic. Razporeditev prebadanj s palico naj bo enakomerno po celotni površini vgrajevanja. Pri tem je potrebno paziti, da s palico ne udarjamo po

donu kalupa pri prvi plasti betona oziroma pri naslednji plasti ne penetriramo pregloboko v predhodno plast betona. Število prebadanj betona naj bo vsaj 25-krat. Smiselno je uporabiti tudi leseno kladivo, s katerim s pomočjo lahkih udarcev po stranicah kalupa odstranimo odvečne zračne mehurčke iz betona in pri tem zapolnimo tudi usad, ki ga je pustila za seboj palica.

- Izravnava površine

Odstraniti je potrebno odvečen beton s površine, pri čemer s pomočjo zidarske žlice izvajamo sistem žaganja betona, nato pa površino previdno zagladimo.

- Označevanje

Oznaka vzorca mora biti jasna in nedvoumna, pri čemer ne sme poškodovati vzorca. Zapisi morajo biti vodeni, da je zagotovljena sledljivost vzorca od vzorčenja do preiskave.

- Nega vzorcev

Vzorce pustimo v kalupih za najmanj 16 ur, toda ne za več kot 3 dni, zaščitimo jih pred vibracijami ali šokom in dehidracijo pri temperaturi $20 \pm 5 \text{ }^\circ\text{C}$ ($25 \pm 5 \text{ }^\circ\text{C}$ v vročih klimatskih pogojih).

Po razkalupljanju se nega vzorcev, vse do izvedbe preiskave, izvaja v vodi pri temperaturi $20 \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$, ali v komori pri temperaturi $20 \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$ in relativni vlagi $\geq 95 \%$.

- Prevoz vzorcev

Pri prevozu vzorcev je potrebno zagotoviti ustrezne temperaturne pogoje in ohranitev vlažnosti vzorcev pri vseh stopnjah transporta. Pri tem se, kot primer uporabe, namesti otrdele betonske vzorce v moker pesek ali mokro žagovino ali mokre krpe, možna je tudi zatesnitev vzorcev v plastičnih vrečah s prisotnostjo vode v vreči.

POROČILO

Poročilo (zapisnik) naj vsebuje:

- oznako vzorca;
- datum in čas izdelave vzorca;
- podrobnejše podatke o shranjevanju vzorcev pred razkalupljanjem, vključno s časom in pogoji;
- metodo nege vzorcev po razkalupljanju; v času prevoza podati temperaturno območje in čas nege;
- kakršnokoli odstopanje od metode standarda, ki ga je potrebno zavesti;

- podpis osebe, ki je pooblaščen za odvzem po standardu.

Poročilo (zapisnik) preiskave lahko še vsebuje:

- temperaturo premešanega betona,
- metodo zgoščevanja betona v kalupih in število prebadanj pri ročnem zgoščevanju,
- stanje vzorcev ob sprejemu glede nege.

Preskus strjenega betona SIST EN 12390-3 (tlačna trdnost)

VZOREC

Betonski preskušavec mora biti v skladu z zahtevami standardov EN 12350-1, EN 12390-1 in 12390-2.

PRIPRAVA VZORCA IN NAMEŠČANJE

- Preden preskušavec vstavimo v stiskalnico, moramo z njega obrisati odvečno vodo (vlago) in ga stehtati. Plošče stiskalnice morajo biti čiste.
- Preskušanca vstavimo v stiskalnico na označeno mesto na plošči (pri kockah pravokotno glede na smer vgrajevanja betona).

OBREMENJEVANJE

Preskušanca stiskamo s konstantnim obremenjevanjem (0,2–1,0 MPa/s) do porušitve.

TIP PORUŠITVE

Če pride do nezadovoljive porušitve preskušanca, si zabeležimo, kateremu tipu (glej prilogo) porušitve je najbolj podoben.

POROČILO O PREISKAVI

Poročilo (zapisnik) preiskave naj vsebuje:

- laboratorijsko oznako;
- opis betona (vrsta betona, receptura, marka betona ipd.);
- dimenzije preskušanca;
- stanje površine preskušanca;

- datum preiskave;
- tlačno trdnost v MPa (zaokroženo na 0,5 MPa);
- nezadovoljivo porušitev;
- morebitne odklone od predpisane metode preiskave;
- podpis osebe, ki je izvršila preizkus po standardu.

Poročilo (zapisnik) preiskave lahko še vsebuje:

- težo preskušanca,
- gostoto betona (na 10 kg/m^3 natančno),
- stanje preskušanca ob dostavi,
- nego preskušanca od dostave,
- uro preiskave,
- starost preskušanca.

5.4 Tipski preskus cementnih betonov

Začetni preskus vrste proizvoda (ZPP) je element vrednotenja skladnosti nekega gradbenega proizvoda. Sestavljajo ga vsi preskusi in drugi postopki, določeni v tehnični specifikaciji za proizvod, s katerimi se pred začetkom redne proizvodnje in le na vzorcu proizvoda.

- preveri, ali vrsta proizvoda ustreza zahtevam tehnične specifikacije zlasti tistim, ki so pomembne za končni namen uporabe proizvoda;
- določijo njene dejanske značilnosti (lastnosti), ki jih mora proizvajalec deklarirati v izjavi skladnosti proizvoda ter nato preverja v okviru kontrole proizvodnje.

Zahtevane značilnosti proizvoda in v okviru ZPP določene vrednostne ravni teh značilnosti morajo biti dokumentirane v poročilu o ZPP. Poročilo ZPP mora obstajati za vsak proizvod, ki ga proizvajalec daje na trg v skladu z Zakonom o gradbenih proizvodih (ZGPro).

Odvisno od predpisanega sistema potrjevanja skladnosti je izvedba ZPP-ja in izdelava poročila ZPP naloga certifikacijskega organa oziroma vključenega priznanega laboratorija

(sistemi 1+, 1 ali 3) ali pa naloga proizvajalca (sistemi 2+, 2 ali 4). Nosilec naloge je tudi zadolžen za odvzem potrebnih vzorcev proizvoda.

ZPP ni niti ocena ustreznosti določene vrste proizvoda za njegovo predvideno uporabo niti ocena skladnosti z zahtevami tehnične specifikacije. ZPP je treba opraviti preden se določena vrsta proizvoda prvič daje na trg v skladu z ZGPro. To velja tudi za obstoječe in ne le za nove vrste proizvoda.

Pri betonih šteje kot gradbeni proizvod vrsta betona, pripravljenega v skladu z zahtevami in drugimi določili SIST EN 206-1 in SIST 1026. Vrsta betona je opredeljena z:

- razredom tlačne trdnosti C, kot je določen v SIST EN 206-1 (Preglednica 7 ali 8);
- stopnjo izpostavljenosti, kot je določena v SIST EN 206-1, (Preglednica 1), ki določa delovanje okolja, na katero mora biti vrsta betona odporna;
- nazivno velikostjo največjega zrna agregata v betonu D_{max} ;
- morebitnimi drugimi lastnostmi v skladu z zahtevami SIST EN 206-1, tč. 6.2.3, in SIST 1026;
- uporabljenimi osnovnimi materiali, če je pomembno;
- namenom uporabe, če je smiselno.

Ta smernica obravnava:

- osnovne zahteve in pogoje za izvedbo ZPP neke vrste betona;
- načine določanja vrednostne ravni za zahtevane lastnosti betona, ki jih je potrebno ugotoviti in potrditi z ZPP-jem;
- poročilo ZPP.

5.4.1 Osnovne zahteve in pogoji za izvedbo ZPP betona

ZPP za vrsto betona mora proizvajalec opraviti v naslednjih primerih:

- ko namerava za neko vrsto betona prvič izdati izjavo o skladnosti z zahtevami SIST EN 206-1 in SIST 1026;
- če se bistveno spremenijo osnovni materiali;
- če se bistveno spremeni tehnologija proizvodnje betona v betonarni.

Proizvajalec lahko ZPP opravi tako, da:

- preskuse vseh zahtevanih lastnosti betona opravi sam v svojem laboratoriju;
- izvedbo celotnega ZPP s pogodbo odda drugemu usposobljenemu laboratoriju;
- drugemu usposobljenemu laboratoriju odda samo izvedbo pomembnejših in/ali zahtevnejših preskusov.

Laboratorij, ki izvaja ZPP, mora biti usposobljen za opravljanje predvidenih preskusov.

V njem mora biti vpeljan sistem kakovosti in razpolagati mora z vso potrebno opremo in osebjem, ki je usposobljeno za izvajanje predvidenih preskusov po predpisanih metodah. Preverjanje in ocena usposobljenosti laboratorija za izvajanje preskusov za ZPP je naloga certifikacijskega organa ob priliki začetnega pregleda kontrole proizvodnje.

Laboratorij, ki mu proizvajalec poveri izvedbo preskusov za ZPP, naj bo akreditiran za predvidene preskuse. Akreditacija se lahko, na podlagi predhodnega soglasja izbranega certifikacijskega organa, izjemoma nadomesti z natančno presojo usposobljenosti, ki jo je opravil ta certifikacijski organ.

Vrednostne ravni za zahtevane lastnosti neke vrste betona, ki morajo biti navedene v poročilu ZPP-ja, lahko proizvajalec določi na podlagi:

- a) opravljenih preskusov na vzorcu te vrste betona,
- b) historičnih vrednosti, dobljenih v pretekli proizvodnji za enako vrsto betona.

Z ZPP ugotovljena vrednostna raven posamezne zahtevane lastnosti, ki jo proizvajalec deklarira v izjavi o skladnosti, mora biti za določeno varnostno razliko (presežno vrednost) večja oziroma manjša od ciljne ali mejne(ih) vrednosti, ki so za to lastnost predpisane v SIST EN 206-1 in SIST 1026. Če je za neko lastnost v standardu predvidenih več vrednostnih ravni oziroma je predvidena razvrstitev lastnosti v razrede ali stopnje, mora proizvajalec razred ali stopnjo deklarirati tako, da je zagotovljena predpisana varnostna razlika glede na predpisane mejne vrednosti izbranega razreda ali stopnje.

Predpisana varnostna razlika (preseganje) zahtevanih vrednosti je določena:

- za tlačno trdnost: v SIST EN 206-1 – Dodatek A, tč. A5;
- za posebne lastnosti: v SIST 1026 – Dodatek A.

Če je za neko vrsto betona predvidena kontrola skladnosti z uporabo družin betona, v skladu s SIST EN 206-1, tč. 8.2.1.1 in Dodatkom K, je treba v okviru ZPP-ja za to vrsto betona določiti potrebna razmerja tlačne trdnosti glede na izbrani referenčni beton.

5.4.2 Določanje vrednostnih ravni za zahtevane lastnosti betona

5.4.2.1 Določanje vrednostnih ravni s preskusi

5.4.2.1.1 Osnovne zahteve

Osnovni način določanja vrednostne ravni za zahtevane lastnosti neke vrste betona je za proizvajalca najbolj zanesljiv. Vrednostna raven vsake zahtevane lastnosti se določi na podlagi ustrezno ovrednotenega rezultata preskusa, opravljenega na vzorcu proizvoda.

Preskuse zahtevane lastnosti je treba opraviti po metodah, ki so predpisane v SIST EN 206-1, Poglavje 2 – Normativne reference. Preskusi svežega betona so opisani v SIST EN, serije 12350, preskusi strjenega betona pa v SIST EN, serije 12390 in v SIST 1026, priloge 2 do 4. Preskusi se izvajajo, potem ko je proizvajalec v obratu vpeljal in pričel stalno izvajati sistem kontrole proizvodnje, skladen z zahtevami SIST EN 206-1, tč. 9.

5.4.2.1.2 Vzorčenje

Vzorčenje in označevanje vzorcev je treba opraviti v skladu s SIST EN 12350-1. Vsak vzorec mora biti reprezentativen in ga je treba označiti ter dokumentirati. Oznaka mora vsebovati vse podatke, ki zagotovijo sledljivost vzorca in jih je potrebno navesti v vseh poročilih o preskusih. Pri velikosti vzorca je potrebno upoštevati število preskušancev, predpisano v SIST EN oziroma SIST 1026 za posamezne vrste preskusov. V skladu s SIST EN 206-1 – Dodatek A, tč. A.4, je treba preskuse za ZPP opraviti na vzorcih, vzetih iz treh šarž oziroma mešanic betona, ki je bil pripravljen v mešalcu betonarne. Iz njih naj se vzame potrebno število vzorcev za načrtovane preskuse.

5.4.2.1.3 Program preskusov

Vrsto in število preskusov, ki jih je potrebno opraviti za določitev vrednostne ravni vseh zahtevanih lastnosti za določeno vrsto betona in v primeru uporabe koncepta družin tudi za določitev potrebnih razmerij tlačne trdnosti glede na referenčni beton, mora proizvajalec predvideti v programu preskusov.

Kot pomoč pri izdelavi programa so v preglednici ZPP.1 prikazani naslednji podatki:

- lastnosti betona, ki se lahko zahtevajo za posamezne vrste betona;
- točka SIST EN 206-1, v kateri je lastnost predpisana;
- SIST EN oziroma priloga k SIST 1026, ki opisuje metodo preskušanja posamezne lastnosti;
- število preskusov na enem vzorcu, ki je predpisano za metodo preskušanja;
- predpisana varnostna razlika glede na zahtevano oziroma deklarirano vrednostno raven;
- vrednostna oznaka (ciljna vrednost, mejna vrednost, razred, stopnja) lastnosti, s katero se v izjavi o skladnosti označi deklarirana vrednostna raven lastnosti.

5.4.2.1.4 Ovrednoteni rezultat preskusa zahtevane lastnosti

Rezultat preskusa določene lastnosti, s katerim je tudi opredeljena deklarirana vrednostna raven te lastnosti, je povprečna vrednost, izračunana iz predpisanega števila preskusov na treh vzorcih betona.

Če je za katerokoli lastnost razpon rezultatov preskusov iz enega vzorca večji od 15 % povprečne vrednosti, se ti rezultati ne smejo upoštevati in je potrebno preskus ponoviti na dodatnem vzorcu betona. Enako velja, če je razpon povprečnih vrednosti treh vzorcev večji od 15 %.

5.4.2.2 Uporaba historičnih rezultatov preskušanja

5.4.2.2.1 Osnovne zahteve

V poročilu ZPP se smejo za določitev vrednostne ravni posebnih lastnosti strjenega betona uporabiti t. i. historični rezultati preskusov, ki so bili dobljeni za betone iste vrste, proizvedene v bližnji preteklosti v isti betonarni in istem mešalniku. Betoni, na katere se nanašajo historični rezultati, ne smejo biti starejši od 12 mesecev. Preskusi teh betonov so lahko bili opravljeni po drugih metodah preskušanja in/ali drugo obliko preskušanca in/ali z drugačnim postopkom vzorčenja, na primer po JUS. V tem primeru je potrebno določiti in uporabiti korelacijo(e) med rezultati, dobljenimi s »historično« metodo in z metodo, predpisano v SIST EN 206-1 oziroma SIST 1026.

Historični rezultati se smejo uporabljati za določanje vrednostne ravni naslednjih posebnih lastnosti betona:

- odpornost proti prodoru vode,
- notranja odpornost betona proti zmrzovanju in tajanju,
- odpornost površine betona proti zmrzovanju in tajanju,
- odpornost proti obrabi površine.

Vrednostne ravni vseh ostalih lastnosti za poročilo ZPP je treba določevati v skladu s tč. 4.1.

5.4.2.2.2 Pogoji za uporabo historičnih rezultatov

Uporaba historičnih rezultatov preskusov in tudi drugih referenčnih podatkov iz pretekle proizvodnje je dovoljena pod naslednjimi pogoji:

1. Istovetnost »historičnega« in obravnavanega betona je treba dokazati s primerjavo podatkov o obeh mešanicah in rezultatov preskusov svežega betona in tlačne trdnosti obeh betonov. Pri tem je treba upoštevati naslednja merila:

- razlike v količinah osnovnih materialov v mešanica morajo biti v mejah, določenih v SIST EN 206-1 (Preglednica 21);
 - razlika v/c vrednosti sme znašati največ $\pm 0,03$;
 - razlika ciljnih vrednosti konsistence ne sme biti večja od vrednosti, ki so za posamezno metodo preskusa določene v SIST EN 206-1 (Preglednica 18);
 - razpon med povprečno vrednostjo tlačne trdnosti »historičnega« betona in povprečno trdnostjo treh vzorcev obravnavane mešanice mora biti v mejah ± 3 N/mm².
2. Obstajati morajo zanesljivi podatki (zapisi) o vsakem uporabljenem historičnem rezultatu, iz katerih morata biti razvidna metoda preskušanja in postopek vzorčenja.
 3. Ugotovljena mora biti enakovrednost metod vzorčenja in preskušanja »historičnega« betona v primerjavi z metodami, predpisanimi v ustreznih SIST EN o vzorčenju in metodah preskušanja.
 4. Potrebno je določiti ustrezne korelacije za preračunavanje historičnih rezultatov, v skladu s 1. ods. tč. 4.2.1.

V poročilu ZPP je potrebno izpolnitev gornjih pogojev dokumentirano dokazati in utemeljiti primernost uporabljenih historičnih rezultatov.

5.4.3 Poročilo o začetnem preskusu proizvoda (ZPP)

Poročilo ZPP mora proizvajalec pripraviti za vsako vrsto betona, ki jo daje na trg. Lastnosti, ki jih je v poročilu potrebno zajeti, so odvisne od predvidene uporabe te vrste betona in od osnovnih materialov. Vrednostne ravni zahtevanih lastnosti je treba določiti v skladu s tč. 4.

V poročilu ZPP naj bodo navedeni vsaj naslednji tehnični podatki:

- oznaka proizvoda – v skladu s tč. 2;
- proizvajalec, obrat, proizvodna linija;
- lastnosti, ki so pomembne za razpoznavo proizvoda;
- postopek vzorčenja;
- postopek določitve vrednostne ravni zahtevanih lastnosti betona:
 - pri določanju vrednostne ravni posameznih lastnosti s preskusom:

- metoda preskusa (SIST EN);
 - število preskusov posameznih lastnosti;
 - posamezni in ovrednoteni rezultati preskusov;
 - zahtevana in dosežena varnostna razlika med ugotovljeno in deklarirano vrednostno ravtnjo.
- pri uporabi historičnih vrednosti:
 - utemeljitev, da gre za enak proizvod: dokaz istovetnosti »historičnega« in obravnavanega betona glede na merila iz tč. 4.2;
 - opis, primerjava in sledljivost postopka vzorčenja in uporabljenih metod preskušanja za »historični« beton;
 - ugotovljene korelacije;
 - uporabljene historične vrednostne ravni posameznih lastnosti, tudi postopek določitve (izračuna);
 - zahtevana in dosežena varnostna razlika med ugotovljeno in deklarirano vrednostno ravtnjo.
 - povzetek lastnosti in pripadajočih deklariranih vrednosti.

Primer začetnega tipskega preskusa cementnih betonov – poročilo

LOGO PODJETJA

DN:
Naš znak:

Ljubljana:

POROČILO O SKLADNOSTI BETONA receptura: Začetna proizvodnja

Proizvajalec betona:
Naročilo:
Betonarna:

Opis betona:
Izvor agregata:
Izvor in oznaka cementa:
Vrsta dodatka:
Konsistenca betona//:

Kontrolirano obdobje:	Od– do
Kakovostne zahteve:	SIST EN 206-1, točka 8.2.1.3
Izvedba kontrole:	SIST EN 206-1, točka 8.2.1.2

Število preskušancev:	9
Število vzorcev:	3
Srednja tlačna trdnost:	MPa
Minimalna tlačna trdnost:	MPa
Ocenjeni standardni odklon:	MPa

ZAKLJUČEK:

**Vrsta betona, receptura
ustreza merilom skladnosti za tlačno trdnost po SIST EN 206-1 (t. 8.2.1.3) za trd. razred.**

Opombe:

Priloge: Zbirnik rezultatov svežega in strjenega betona

Obdelal/a:
xy

Direktor:
xy

ZBIRNIK REZULTATOV SVEŽEGA IN STRJENEGA BETONA

BETONARNA:				VRSTA BETONA:								
RECEPTURA:				OBDOBJE:								
Datum ¹ odvzema	Oznaka vzorca	Tuja oznaka	Vrsta dodatka	Sveži beton			Strjeni beton				Beton, uporabljen za gradbišče	
				Konsistenca ²	Procent por ³	V/C	Prostr. masa	Tlačna trdnost	Rezultati vzorca	Povpr. m ³		

Število rezultatov n 0 0 0 0 0 0

Povprečna vrednost

Standardni odklon

Maximalna vrednost max.

Minimalna vrednost min.

0,0

Vrednosti
ustrezajo merilu

1. merilo: $f_{cm} \geq (f_{ck} + 4\text{MPa})$: 0,0 \geq 4,0 MPa

2. merilo: $f_{ci} \geq (f_{ck} - 4\text{MPa})$: \geq -4,0 MPa

NE

DA

Legenda dodatkov:

Legenda – uporabljene metode preiskav:

1 – SIST EN 12350-1; 2 – ; 3 – SIST EN 12350-7; 4 – SIST EN 12390-5; 5 – SIST EN 12390-3

Opomba: Preiskava tlačne trdnosti betona se izvaja pri starosti 28 dni, datum preiskave svežega betona pa je enak datumu odvzema.

5.5 Izjava o skladnosti in CE informacija

LOGO PODJETJA

IZJAVA O SKLADNOSTI

Proizvajalec:

XXXXXXXX

XXXXXXXXXX

BETONARNA - Liebherr tip 2,25 B-R/RIM-M

s polno odgovornostjo izjavlja, da je proizvedeni beton:

C25/30;XC4; XF4; CI 0,20; D max 32; S3;PV II

Št. recepture TR 350

skladen z zahtevami standarda:

SIST EN 206-1 :2003
SIST EN 206-1/A1 :2004
SIST EN 206-1/A2 :2005
SIST 1026:2004

Certifikat kontrole proizvodnje št.

REG2xxxx-01-CPD-00xx,

ki ga je izdelal: XXXXXXXX XXXXX

Kraj in datum izdaje:

Direktor:

Kranj, 24.07.2009

5.6 Označevanje cementnih betonov

Preglednica 35: Posebne lastnosti

Stopnja izpostavljenosti po EN 206-1	Posebne lastnosti za preverjanje izbranih parametrov sestave		Priporočeni parametri sestave svežega betona	
	XC, XD, XS, XA	XF, XM	$(v/c)_{\max}$	Min. vsebnost. cementa (kg/m^3)
X0			0,75	
XC1			0,65	260
XC2	PV-I		0,55	300
XC 2 + XF 1	PV-I	NOZT – 100	0,55	300
XC3 – XD1 – XS1 – XA1 – XM1	PV-I	OO 1	0,55	320
XD 1 + XF 2	PV I	OPZT – S1	0,60 ae	300
			0,55	320
XC4 – XD2 – XS2 – XA2 – XM2	PV-II	OO 2	0,50	340
XC 3, XC 4 + XF 3	PV-II	NOZT – 150	0,55 ae	320
			0,50	340
XD3 – XS3 – XA3 – XM3	PV-III	OO 3	0,45	360
XD 2, XD 3 + XF 4	PV-III	OPZT – S2	0,50 ae	340
			0,45	360

Preglednica 36: Izpostavljenost konstrukcijskih elementov

Razred in stopnja izpostavljenosti ter opis okolja		Informativni primeri za določitev razreda in stopnje izpostavljenosti v RS
1 Ni nevarnosti korozije.		
X 0	Pri nearmiranem betonu ali betonu brez vgrajenih delov: vsi razredi izpostavljenosti razen zmrzovanja – tajanja, obrabe ali kemijskega delovanja.	Nearmirani elementi znotraj stavb ali popolnoma vkopani v neagresivno zemljino ali popolnoma potopljeni v neagresivno vodo, npr: nearmirani temelji, izravnalni betoni.
	Pri armiranem betonu ali betonu z vgrajenimi deli: zelo suho.	Beton znotraj stavb z zelo nizko vlažnostjo zraka. Armirani elementi znotraj stavb, če je relativna vlažnost v prostoru do 35 %, če ni nevarnosti zmrzovanja in kemičnega delovanja in ni zahtevana odpornost proti obrabi.
2 Korozija zaradi karbonatizacije		
<p>Če je armirani beton ali beton z vgrajenimi deli izpostavljen zraku in vlagi.</p> <p>OPOMBA: Pogoj vlažnosti velja za stanje v zaščitnem sloju betona nad armaturo ali drugim vgrajenim kovinskim delom, v mnogih primerih pa se lahko upošteva, da stanje v zaščitnem sloju odraža pogoje v neposredni okolici. V teh primerih je lahko ustrezno razvrščanje glede na pogoje v neposredni okolici. To pa morda ne drži, če je med betonom in njegovo okolico zaporni sloj.</p>		
XC1	Suho	Beton znotraj stavb z nizko vlažnostjo zraka. Elementi v notranjosti stavb, v prostorih z običajno vlažnostjo, vključno kuhinje in kopalnice v stanovanjskih stavbah.
	Trajno mokro	Beton stalno potopljen v vodi. Elementi, ki so trajno potopljeni v neagresivni vodi, npr. temelji, zgradbe v vodi.

Razred in stopnja izpostavljenosti ter opis okolja		Informativni primeri za določitev razreda in stopnje izpostavljenosti v RS
XC2	Mokro, le redko suho	<p>Betonske površine v dolgotrajnem stiku z vodo.</p> <p>Mnogi temelji.</p> <p>Popolnoma vkopani elementi v neagresivni zemljini, npr. temelji, piloti, kletni zidovi.</p> <p>Elementi vodnih zbiralnikov ali vodohranov in posod za neagresivne tekočine.</p>
XC3	Zmerno vlažno (če ni nevarnosti zmrzovanja).	<p>Beton znotraj stavb z zmerno ali visoko vlažnostjo zraka.</p> <p>Zunanji beton, zaščiten pred dežjem.</p> <p>Elementi stavb, ki so stalno v stiku z zunanjim zrakom.</p> <p>Elementi v notranjosti stavb, v prostorih z visoko vlažnostjo, npr. obratne kuhinje in pralnice, javna kopališča, hlevi.</p> <p>Zunanji elementi stavb, zaščiteni pred dežjem, npr. zaščitene fasade, deli zunanjih stopnišč in balkonov.</p> <p>Elementi inženirskih zgradb, zaščiteni pred dežjem, npr. elementi mostov in viaduktov na cestah, ki se ne solijo ter na železnicah.</p>
XC4	Izmenično mokro in suho (če ni nevarnosti zmrzovanja).	<p>Površine betona v stiku z vodo, ki ne sodijo v stopnjo izpostavljenosti XC2.</p> <p>Zunanji elementi stavb, izpostavljeni dežju, npr. nezaščitene fasade, zunanja stopnišča, balkoni.</p> <p>Ploščadi in tlaki, izpostavljeni dežju.</p> <p>Elementi inženirskih zgradb, izpostavljeni dežju, npr. elementi mostov in viaduktov na železnicah in cestah, ki se pozimi ne solijo, deli HE objektov.</p> <p>Elementi inženirskih objektov v območju nihanja vodne gladine, npr. rečni stebri mostov, deli HE objektov.</p>
Korozija zaradi kloridov, ki ne izvirajo iz morske vode.		

Razred in stopnja izpostavljenosti ter opis okolja		Informativni primeri za določitev razreda in stopnje izpostavljenosti v RS
Če je armirani beton ali beton z vgrajenimi deli v stiku z vodo, ki vsebuje kloride, vključno soli za tajanje, ki ne izvirajo iz morske vode, in če <u>ni</u> nevarnosti zmrzovanja.		
XD1	Zmerna vlažnost	Betonske površine, izpostavljene kloridom, ki jih prenaša zrak. Elementi premostitvenih objektov, izpostavljeni slanici v zraku.
XD2	Mokro, le redko suho	Plavalni bazeni. Beton, izpostavljen industrijskim vodam, ki vsebujejo kloride.
XD3	Izmenično mokro in suho	Deli mostov, izpostavljeni pršču, ki vsebuje kloride. Krovne plasti vozišč. Plošče v parkirnih hišah. Prometne površine, ki se pozimi solijo, npr. krovne plasti vozišča, parkirne ploščadi, tlaki. Navpični in vodoravni elementi, izpostavljeni neposrednemu delovanju (škropljenju) slanice.. Na premostitvenih objektih in drugih zgradbah na cestah, ki se pozimi solijo ter na zgradbah ob njih (vsaj 3 m nad cestiščem), v parkirnih hišah.
Korozija zaradi kloridov iz morske vode.		
Če je armirani beton ali beton z vgrajenimi deli v stiku s kloridi iz morske vode ali z zrakom, ki prenaša soli iz morske vode.		
XS 1	Sol v zraku brez neposrednega stika z morskimi vodo.	Konstrukcije blizu obale ali ob njej. Zunanji elementi stavb in inženirskih zgradb blizu morske obale ali ob njej (v pasu cca 1 km).

Razred in stopnja izpostavljenosti ter opis okolja		Informativni primeri za določitev razreda in stopnje izpostavljenosti v RS
XS 2	Trajno potopljeno.	Deli morskih zgradb. Elementi stavb in inženirskih zgradb, ki so trajno in popolnoma potopljeni v morje, npr. potopljeni deli pristaniških zgradb in mostov.
XS 3	Območje plimovanja, pljuskanja in pršenja.	Deli morskih zgradb. Elementi stavb in inženirskih zgradb v območju plimovanja, pljuskanja in pršenja morske vode, npr. deli pristaniških zgradb in mostov, izpostavljeni tem pojavom.
Zmrzovanje/tajanje s sredstvi za tajanje ali brez njih.		
Če je moker beton izpostavljen znatnemu delovanju izmeničnega zmrzovanja/tajanja.		
XF 1	Zmerna nasičenost z vodo, brez sredstva za tajanje.	Navpične betonske površine, izpostavljene dežju in zmrzovanju. Navpični in do 10 % nagnjeni zunanji elementi stavb, izpostavljeni dežju. Elementi inženirskih zgradb, izpostavljeni dežju, če je stopnja nasičenosti zmerna, npr. elementi cestišča in premostitvenih objektov na cestah, ki se pozimi <u>ne</u> solijo ter na železnicah, deli HE objektov. Elementi inženirskih objektov v območju občasnega nihanja vodne gladine.
XF 2	Zmerna nasičenost z vodo, ki vsebuje sredstvo za tajanje.	Navpične betonske površine konstrukcij na cestah, izpostavljene zmrzovanju in sredstvom za tajanje, ki se prenašajo po zraku. Elementi premostitvenih objektov in drugih zgradb na cestah, ki so izpostavljeni slanici v zraku.

Razred in stopnja izpostavljenosti ter opis okolja		Informativni primeri za določitev razreda in stopnje izpostavljenosti v RS
XF 3	Močna nasičenost z vodo brez sredstva za tajanje.	Vodoravne betonske površine, izpostavljene dežju in zmrzovanju. Vodoravni in več kot 10 % nagnjeni elementi na zunanjih površinah stavb. Elementi inženirskih zgradb, izpostavljeni dežju, če je stopnja nasičenosti visoka, npr. elementi cestišča in premostitvenih objektov na cestah, ki se pozimi <u>ne</u> solijo ter na železnicah, deli HE objektov. Elementi inženirskih objektov v območju pogostega nihanja vodne gladine. Elementi zgradb za odpadne vode in vodnih zbiralnikov, ki so med obratovanjem nasičeni z vodo.
XF 4	Močna nasičenost z vodo, ki vsebuje sredstvo za tajanje, ali z morsko vodo.	Krovne plasti na cestah in mostne plošče, izpostavljene sredstvom za tajanje. Betonske površine, izpostavljene neposrednemu pršcu, ki vsebuje sredstva za tajanje, in zmrzovanju. Območje pljuskanja na morskih zgradbah, ki so izpostavljene zmrzovanju. Prometne površine, npr. krovne plasti vozišča, parkirne ploščadi, tlaki, ki se pozimi solijo. Navpični in vodoravni elementi, izpostavljeni neposrednemu delovanju (škropljenju) slanice. Na premostitvenih objektih in drugih zgradbah na cestah in vzdolž njih (vsaj 3 m nad cestiščem). V odprtih parkirnih hišah.

Skrajšana oblika CE označevanja za dobavnico**LOGO PODJETJA**Naročnik / kupec: 19067
xxxxxxx xxxxxxxx**Izdajnica za beton št. 06931**

Datum: 15.06.2009

za ostali

Vrsta naročila: POGODBA

Gradbišče: **XXX**

SM:

Op. nalog:

ID številka kupca:

šifra	količina em	naziv	cena brez DDV	pop.	davek	vrednost EUR
5	7,000 M3	C25/30; XC3; Cl-0,20, Dmax 32; S2				

Pozor: dodajanje vode mešanici menja karakteristike proizvoda, zato je za dodajanje izrecno odgovoren tisti, ki to zahteva.
Ne prevzemamo nobene odgovornosti za način vgradnje našega betona, kakor tudi ne nosimo vremenskega rizika.
Voznik s podpisom prevzema odgovornost za nakladanje in kvalitetno dostavo betona na mesto vgradnje.

Náč. odp.- reg. št. vozila:	Čas polnjenja:	Prihod na gradbišče:	Začetek praznjenja:	Konec praznjenja:	Voznik:
KR Z2-975 ČRPALKA	17.58				

Izjava o skladnosti: SKLADNO S SIST EN 206-1 Cert. organ: **XXX**

ANHOVO
CEM II / B - M 42,5Voda je bila dodana
po naročilu kupca / naročnika:

_____ litrov

Podpis:

Izdal:

Voznik:

Prejel:

5.7 Izvajanje kontrole proizvodnje**Pogostost preskusov in nivo skladnosti končnega proizvoda**

Tlačna trdnost (TT) na vsaki kocki.

Stopnja odpornosti betona proti prodiranju vode (PV) enkrat letno.

Notranja odpornost proti zmrzovanju/tajanju (NOZT) enkrat letno.

Odpornost površine proti zmrzovanju/tajanju (OPZT) enkrat letno.

Za prvi začetni tipski preskus vzamemo trikrat po tri kocke, po možnosti odvisno od vrste betona tudi VDT, NOZT ali OPZT. Za začetno proizvodnjo se zbere 35 rezultatov in se jih vrednoti v trojčkih. Ko izpolnimo začetno proizvodnjo, preidemo v stalno proizvodnjo, ki se vrednoti na 15 posamičnih rezultatih.

Preglednica 37: Najmanjša pogostost vzorčenja za ugotovitev skladnosti

Proizvodnja	Najmanjša pogostost vzorčenja		
	Prvih 50 m ³ proizvodnje	Po 50 m ³ proizvodnje	
		Beton s certificirano kontrolo proizvodnje	Beton brez cert. kontrole proizvodnje
Začetna (dokler ni na voljo najmanj 35 rezultatov preskušanja)	3 vzorci	1/200 m ³ ali 2/proizvodni teden	1/150 m ³ ali 1/proizvodni teden
Stalna (če je na voljo najmanj 35 rezultatov preskušanja)		1/400 m ³ ali 1/proizvodni teden	

5.8 Stalni nadzor kontrole proizvodnje (PRESOJE)

Stalni nadzor kontrole proizvodnje se izvaja v skladu z zahtevami dodatka C v SIST EN 206-

1. Stalni nadzor sestoji iz:

- rednih pregledov obrata in kontrole proizvodnje,
- kontrolnega preskušanja betona na naključno vzetih vzorcih,
- izrednih pregledov, če so potrebni.

Redne preglede je treba opraviti najmanj dvakrat letno. Pri neavtomatiziranih in polavtomatiziranih proizvodnih napravah naj se število rednih pregledov ustrezno poveča glede na stanje obrata in zahtevnost betona, ki se tam proizvaja.

Kontrolno preskušanja je treba opraviti v okviru vsakega rednega pregleda in najmanj enkrat med dvema zaporednima pregledoma. Vzorce betona za kontrolne preskuse odvzame kontrolni organ po predhodni najavi ali brez najave.

6 RAZLIKE, SPREMEBE IN NOVOSTI PRI STANDARDIH IN PRESKUSIH

Tukaj bi na kratko opisal nekaj na novo uvedenih preiskav in pomembne razlike pri že rutiniranih preiskavah. Naredil sem primerjavo med standardi, kot so JUS, PTP, TSC in SIST EN.

Nove preiskave:

- MB – metilen modra določanje čistosti agregatov,
- Fl – Flakines index določanje ploščatosti zrn,
- drobljena zrna – odčitek drobljenih oziroma okrušenih zrn,
- občutljivost na vodo in ITS.

Nekaj najpomembnejših in največjih razlik:

6.1 SIST EN 12697-5 - Ugotavljanje največje gostote

Po JUS-u določamo navidezno prostorninsko maso. Vzorci se termostatirajo v vodni kopeli pri 25 ± 1 °C. Uporabljamo le organska topila. Temperaturo preskusa moramo ohranjati z natančnostjo ± 1 °C. Predvidena je tehtnica z natančnostjo 0,5 g EN pa 0,1 g.

Po EN pa je ta količina največja gostota asfaltne zmesi, lahko pri različnih, pri rezultatu moramo upoštevati korekcijski faktor. Lahko jo določamo v vodi, volumetrični postopek, hidrostatičnem postopku ali računsko. Temperaturo preskusa ohranjati z natančnostjo $\pm 0,2$ °C največji čas termostatiranja pri uporabi topila pa je 1–3 ur, pri uporabi vode pa najmanj pol ure. Pri umeritvi piknometrov brez mehurčkov in vakumiranju za popolno izsesanje zraka zahteva uporabo vibracijske mize, vakumskega sistema z manometrom in piknometrom. Predvidena je tehtnica z natančnostjo 0,1 g.

Če pogledamo statistično povprečje enake zmesi iz leta 2007, ko se je gostota določevala v piknometru s topilom trikloretilen, in leta 2008 po metodi največje gostote z vodo, so opazne razlike.

REZULTATI NOTRANJJIH PREISKAV ASFALTNE ZMESI AC 8 surf B50-70 A3

LAB. ŠT.	Topni delež veziva	LASTNOSTI KAMNITE ZMESI								LASTNOSTI ASFALTNE ZMESI			OBJEKT
		Presejek skozi sito kvadratne odprtine (mm)								Gostota bitum. preskuš.	Največja gostota	Proste votline v zmesi	
		0,063	0,09	0,25	0,71	2,0	4,0	8,0	11,2				
	12697-1	12697-2								12697-6	12697-5	12697-8	
	m.-%	m.-%	m.-%	m.-%	m.-%	m.-%	m.-%	m.-%	m.-%	kg/m ³	kg/m ³	V.-%	
2008	5,7	7,9	9	14	24	45	63	99	100	2362	2460	4,0	topilo
2007	5,8	7,7	9	15	24	46	64	99	100	2364	2452	3,6	voda
<i>psaz</i>	6,0	7,9	9	15	25	44	63	97	100	2363	2464	4,1	AC8/LC
STATISTIČNA OBDELAVA													
Število preiskav - n	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
Stand. odklon - s	0,1	0	0	0	0	0	1	0	0	2	6	0,3	
Max. vrednost - xmax.	5,8	8	9	15	24	46	64	99	100	2364	2460	4,0	
Min. vrednost - xmin.	5,7	8	9	14	24	45	63	99	100	2362	2452	3,6	
Razpon - R	0,2	0,1	0,1	0,3	0,2	0,7	1,0	0,3	0,0	2,1	8,3	0,4	

Pred uporabo novih standardov se je navidezna specifična gostota delala s topilom (trikloretilen), po novih zahtevah se dela z vodo, pri čemer se rezultati nekoliko spremenijo in je gostota približno za 10 kg manjša, kar prinese v rezultatu votlin približno 0,4 % manj. Se pravi, nespremenjena asfaltna zmes z votlinami 4 % je po novi metodi preskušanja rezultat 3,6 %.

6.2 SIST EN 12697-1 - Topni delež veziva

Po EN se mora bituminizirana zmes predhodno posušiti pod 0,1 % in dovoljuje vročo ekstrakcijo. Po JUS-u le hladna ekstrakcija.

6.3 SIST EN 12697-2 - Ugotavljanje zrnivosti

Kot polnilo se je pri JUS-u štel presejek skozi sito 0,09 mm. Pri EN pa je to presejek skozi sito 0,063 mm. JUS predpisuje samo suho sejanje, po EN pa je potrebno vse agregate prati.

Po JUS-u podajamo rezultate na eno decimalno, po EN pa se presejek skozi sito 0,063 mm poda na eno decimalno, za vsa ostala sita pa zaokrožujemo na cel procent.

6.4 SIST EN 12697-34 - Preskus po Marshallu

EN navaja stiskalnico z minimalno silo 28 Kn in napravo za prikaz ter vrednotenje krivulje sile glede tečenja. Preskušanci se termostatirajo 40–60 minut in potrebno je pripraviti 4 Marshallove preskušance. Za korekcijo je podana formula.

JUS izvaja po termostatiranju v vodni kopeli pri 60 °C, 30–35 minut in najmanj 3 preskušance. Za korekcijo je bila tabela.

6.5 SIST EN 12697-30 - Priprava preskušancev z udarnim zgoščevalnikom

EN navaja, da se uporablja zgoščevalnik samo do maksimalno 22,4 mm. Marshallovo nabijalo ima vibriran betonski temelj, pogonski mehanizem pa je ločen od laminatnega lesenega podstavka. Za zmanjšanje hrupa se priporoča protihrupna omara. Pri EN so nekoliko drugačne temperature in priprava do 3 h maksimalno 130 °C.

JUS je imel za večje premere večji kalup, ki pa se ni uveljavljal. Zgoščevalno kladivo je pri lesenem podstavku sestavljeno iz padajoče uteži (JUS 4550 g, EN 4535 g) in cilindričnega vodila (JUS 3300 g, EN pa le dimenzijsko določeno). Čas zgoščevanja preskušanca na eni strani po 50 udarcih je po JUS-u 50 sekund, po EN 55–60 s.

6.6 Razlike pri lastnostih bituminiziranih zmesi in plasti

Preglednica 38: Razlike pri lastnosti bituminiziranih zmesi in plasti

		vzorec			jedra		
			Votline	Zapolnjev. z BIT	Stop. zgošč.	Proste votl.	
AC base	lahka	JUS	3–9	se določa	97	3–9	
		PTP	3–7	50–78	97	2–6	
		TSC	3–8	>50	97	<9	
		EN	3–5,5	55–77	>97 %	2–8,5	
	srednja	JUS	4–9	se določa	98	3–9	
		PTP	4–8	50–74	97	3–7	
		TSC	4–8	>50	98	4–9	
		EN	3–6	55–74	>98 %	2–8	
	težka	JUS	4–9	se določa	98	2–10	
		PTP	5–9	50–70	98	4–8	
		TSC	5–9	>50	98	4–9	
		EN	5–7	50–68	>98 %	4–9	
	zelo težka	TSC	6–10	>50	98	5–9	
		EN	5 do 7	50–68	>98 %	4–9	
	AC surf (BNOP)	lahka	JUS	1–4	75–92	96	2–6
			PTP	1,5–3,5			
TSC			1–4	>75	96	1–7	
EN			1,5–5	75–89	>96 %	1–9	
AC surf	lahka	JUS	2–5	72–87	96	1,5–6,5	
		PTP	2–5	72–85	96	1,5–6,5	
		TSC				3–8	
		EN	1,5–5	75–89	>96 %	1–9	
	srednja	JUS	3–6	68–85	97	2,5–7,5	
		PTP	3–6	68–82	97	2,5–7,5	
		TSC					
		EN	3–6	70–86	>97 %	2–9	
	težka	JUS	3,5–6,5	64–80	97	3–8	
		PTP	3,5–6,5	65–80	98	3–9	
		TSC					
		EN	3–6,5	68–80	>98 %	2–8,5	
SMA	lahka	JUS					
		PTP					
		TSC	2–4	75–92	97	2–5	
		EN	2–4	80–89	>97 %	1–7	
	srednja	JUS					
		PTP					
		TSC	2–4	75–90	97	3–5	
		EN	2–4	80–89	>97 %	1–7	
	težka	JUS					
		PTP					

7 ZAKLJUČEK

Še dandanes nove oznake povzročajo veliko preglavic vsem uporabnikom kot tudi kupcem. Če ima proizvod CE oznako, še ne pomeni, da je kakovosten. Pomeni, da je proizveden v proizvodnji, ki dela po certificiranem postopku in je proizvod kontroliran po zahtevah standarda. Katere kategorije dosega, je podano v CE informaciji in je odločitev prepuščena kupcu, ki mu ustreza, ki pa se na vse ne spozna in ni strokovno podkovan. Zato je zelo pomembno sodelovanje vseh strokovnjakov, in sicer na prvem mestu projektantov, nadzora in kontrole kakovosti kot tudi izvajalcev. Vse bolj se poskuša uveljaviti timski pristop k delu.

VIRI

ASFALT. 2006. Ljubljana, Združenje asfalterjev Slovenije.

Kolokviji o asfaltih in bitumnih. Zborniki referatov.

Posebni tehnični pogoji za voziščne konstrukcije, knjiga 4, 1989. Ljubljana, Skupnost za ceste Slovenije.

Žmavc, J. 1997. *Gradnja cest: voziščne konstrukcije*. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, FGG.

Standardi:

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

SIST EN 13043 - Agregati za bitumenske zmesi in površinske prevleke za ceste, letališča in druge prometne površine - Aggregates for bituminous mixtures and surface treatments for roads, airfields and other trafficked areas.

SIST EN 13242 - Agregati za nevezane in hidravlično vezane materiale za uporabo v inženirskih objektih in za gradnjo cest - Aggregates for unbound and hydraulically bound materials for use in civil engineering work and road construction.

SIST EN 12697-1 – 43: Bitumenske zmesi – Preskusne metode za vroče asfaltne zmesi.

SIST EN 206-1- Beton - 1.del: Specifikacija, lastnosti, proizvodnja in skladnost - Concrete - Part 1: Specification, performance, production and conformity.

SIST 1026 - Beton - 1. del: Specifikacija, lastnosti, proizvodnja in skladnost – Pravila za uporabo SIST EN 206-1 - Concrete - Part 1: Specification, performance, production and conformity – Rules for the implementation of SIST EN 206-1.

SIST EN 13108-1 - Bitumenske zmesi - Specifikacije materialov - 1. del: Bitumenski beton - Bituminous mixtures - Material specifications - Part 1: Asphalt Concrete.

SIST EN 13108-5 - Bitumenske zmesi - Specifikacije materialov – 5. del: Drobir z bitumenskim mastiksom - Bituminous mixtures - Material specifications - Part 5: Stone Mastic Asphalt.

SIST EN 13108-7 - Bitumenske zmesi - Specifikacije materialov - 7. del: Drenažni asfalt - Bituminous mixtures - Material specifications - Part 7: Porous Asphalt.

SIST EN 13108-20 - Bitumenske zmesi – Specifikacije materialov – 20. del: Začetni preskus - Bituminous mixtures - Material specifications - Part 20: Type Testing.

SIST EN 13108-21 - Bitumenske zmesi – Specifikacije materialov – 21. del: Kontrola proizvodnje v obratu - Bituminous mixtures - Material specifications - Part 21: Factory Production Control.

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

SIST ISO 9001, Sistemi vodenja kakovosti.

TSC 06.300/06.410:2009 - Smernice in tehnični pogoji za graditev asfaltnih plasti.