

Izvođenje i uporabljivost asfaltnih kolnika

Luka Krnić , TPA d.o.o.



DIO PETI - Izvođenje

- Izvođenje kolničke konstrukcije s asfaltnim kolnikom mora biti takvo da:
 - omogućiti da asfaltni kolnik nakon izvedbe ima tehnička svojstva i da ispunjava druge zahtjeve propisane ovim Propisom u skladu s tehničkim rješenjima prometne građevine i uvjetima za izvedbu danim u projektu te građevine
 - osigura očuvanje tih svojstava i uporabljivost asfaltnog kolnika tijekom njegova projektiranog (proračunskog) uporabnog vijeka.
- Slojevi asfaltnog kolnika izvode se ugradnjom vrućih ili niskotemperaturnih bitumenskih mješavina, izvedbom površinskih obrada ili ugradnjom tankoslojnih asfaltnih prevlaka hladnim postupkom
- Tijekom izvođenja radova gradnje, rekonstrukcije i održavanja asfaltnog kolnika, u sklopu sustava kontrole kvalitete izvedenih radova provode se:
 - tekuća ispitivanja
 - kontrolna ispitivanja

DIO PETI - Izvođenje

- Pri izvođenju asfaltnog kolnika, izvođač je dužan pridržavati se projekta kolničke konstrukcije s asfaltnim kolnikom i tehničkih uputa za ugradnju i uporabu građevnih proizvoda, te odredaba ovoga Propisa.
- Uvjeti za izvođenje asfaltnog kolnika određuju se programom kontrole i osiguranja kvalitete koji je sastavni dio glavnog projekta kolničke konstrukcije s asfaltnim kolnikom, a najmanje u skladu s odredbama Priloga J ovoga Propisa.
- Ako je tehničko rješenje asfaltnog kolnika odnosno ako su uvjeti u kojima se izvode radovi i druge okolnosti koje mogu biti od utjecaja na tehnička svojstva asfaltnog kolnika takvi da nisu obuhvaćeni odredbama Priloga J ovoga Propisa, tada se programom kontrole i osiguranja kvalitete moraju urediti posebni uvjeti građenja kojima se ispunjava zahtjev iz stavka 1. ovoga članka.

DIO PETI - Uporabljivost

- Smatra se da asfaltni kolnik ima projektom predviđena tehnička svojstva i da je uporabljiv ako su:
 - građevni proizvodi ugrađeni u asfaltni kolnik na propisani način i ispunjavaju zahtjeve prema članku 11. i članku 13. stavku 1. ovoga Propisa,
 - uvjeti građenja i druge okolnosti, koje mogu biti od utjecaja na tehnička svojstva asfaltnog kolnika sukladne zahtjevima iz projekta
 - o provjerama tih činjenica sačinjeni propisani zapisi i/ili dokumentacija u skladu s posebnim propisima kojima je uređena gradnja odnosno građevni proizvodi
 - Smatra se da je uporabljivost asfaltnog kolnika dokazana ako su ispunjeni uvjeti iz stavka 1. ovoga članka i članka 14. ovoga Propisa.

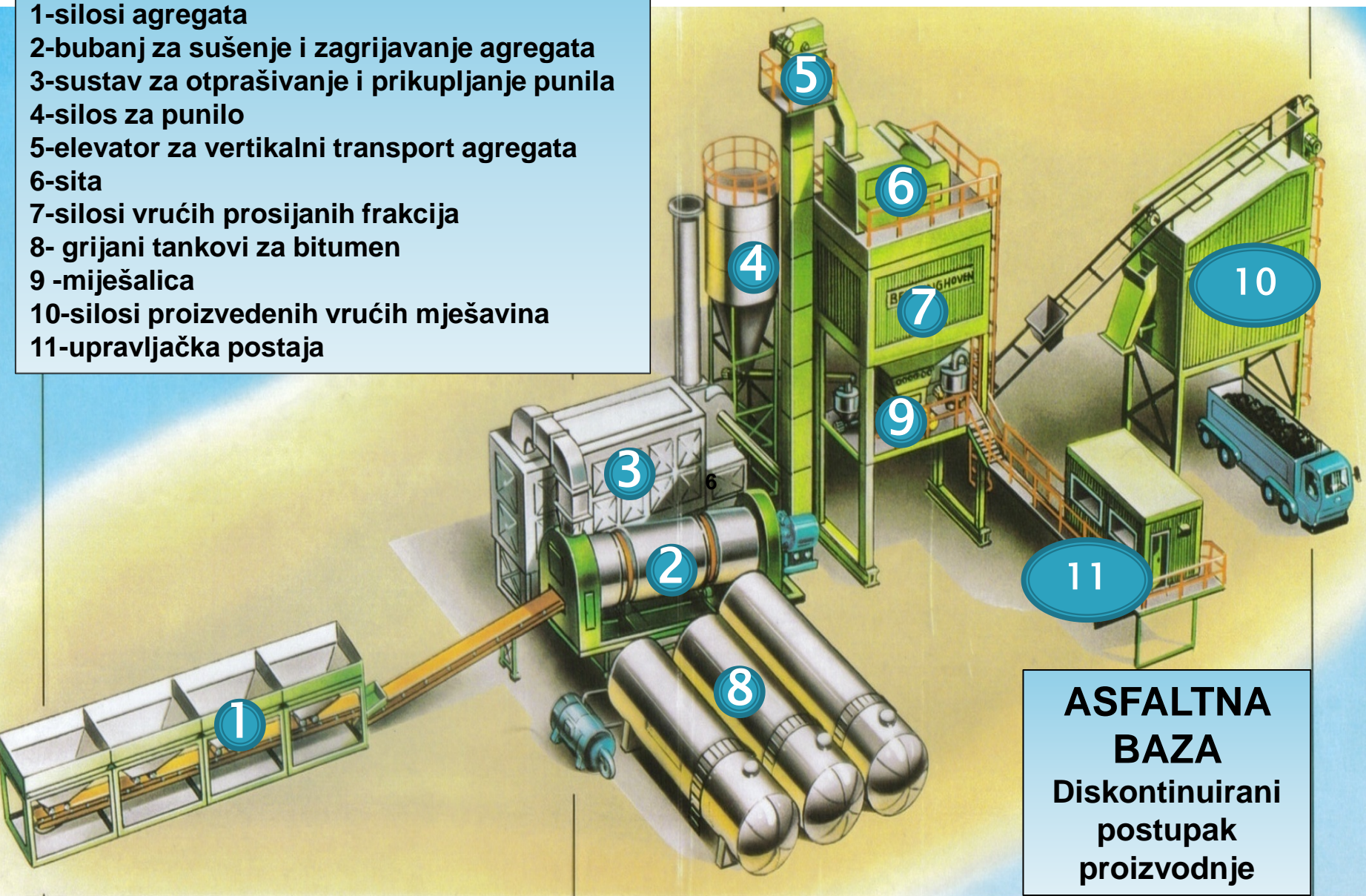
Prilog J- Izvođenje i uporabljivost

- J.2. Tehničko-tehnološki zahtjevi pri izvedbi asfaltnih kolnika
 - Proizvodnja bitumenskih mješavina
 - Prijevoz bitumenskih mješavina
 - Vremenski uvjeti ugradnje bitumenskih mješavina
 - Priprema podloge
 - Ugradnja bitumenskih mješavina
 - Izvedba površinske obrade
 - Spojevi i rubovi

Proizvodnja bitumenskih mješavina



- 1-silos agregata
- 2-bubanj za sušenje i zagrijavanje agregata
- 3-sustav za otprašivanje i prikupljanje punila
- 4-silos za punilo
- 5-elevator za vertikalni transport agregata
- 6-sita
- 7-silos vrućih prosijanih frakcija
- 8- grijani tankovi za bitumen
- 9 -miješalica
- 10-silos proizvedenih vrućih mješavina
- 11-upravljačka postaja



**ASFALTNA
BAZA**
Diskontinuirani
postupak
proizvodnje

Prijevoz bitumenskih miešavina



Vremenski uvjeti ugradnje bitumenskih mješa

Najniža temperatura ugradnje bitumenskih mješa

- 3°C za asfaltbetona (AC surf), splitma
- 5°C za asfaltbetona (AC A)
- 10°C za asfaltbetona (AC A) i tanke slojeve (BBTM)

➤ Ugradnja bitumenskih mješa na podlozi stvaraju



dopuštena ugradnja

asfaltbetona (AC surf),

asfaltbetona (AC A)

tanke slojeve

u magli ili magli koja na

Priprema podloge

- Podloga na koju se polaže asfaltni sloj mora biti stabilna, nosiva, ravna, suha i čista, bez nevezanog materijala
- Najveća dopuštena neravnost podloge u uzdužnom i poprečnom smjeru, izmjerena prema normi HRN EN 13036-7, mjernom letvom duljine 3m, iznosi:
 - 15 mm pri izvedbi nosivog sloja,
 - 12 mm pri izvedbi veznoga sloja,
 - 8 mm pri izvedbi habajućeg sloja
- Kada se u asfaltni sloj ugrađuje bitumenska mješavina na bazi polimerom modificiranog bitumena, podloga se mora obvezno poprskati polimerom modificiranom bitumenskom emulzijom
- Ugradnja bitumenske mješavine na poprskanu podlogu smije započeti tek po završetku faze »razbijanja« emulzije.
- Površine koje su obrađene prskanjem bitumenskom emulzijom smiju se koristiti isključivo za gradilišni promet vezan uz poslove ugradnje asfaltnih slojeva.
- Izvođač mora kontrolirati količinu nanosene bitumenske emulzije na podlogu na početku radova i o tome voditi pisanu evidenciju.

Priprema podloge



P

H

M

N

V

(n

a

b

c

Ugradnja bitumenske mješavine



Ugradnja bitumenske mješavine

- Bitumenska mješavina ugrađuje se strojno, finišerom koji se mora kretati ujednačenom brzinom, bez zastajanja
- Finišer mora biti podešen tako, da cijelom svojom širinom osigura ujednačenu debljinu i gustoću izvedenog asfaltnog sloj
- Način punjenja koša finišera za prihvatanje bitumenske mješavine i način razastiranja bitumenske mješavine mora biti takav, da osigura ujednačen izgled i strukturu površine izvedenog asfaltnog sloja, bez pojave segregacije i pukotina ugrađene bitumenske mješavine
- Ako je temperatura isporučene bitumenske mješavine niža od minimalno dopuštene prema deklaraciji proizvođača, tada se takva bitumenska mješavina ne smije ugraditi u asfaltni sloj
- Izvedeni asfaltni sloj smije se pustiti pod promet tek kad mu temperatura u sredini sloja padne ispod 30°C, osim u slučaju asfaltnog sloja od splitmastiksasfalta (SMA) kada se smije pustiti pod promet najranije 24 sata nakon završetka izvedbe
- Iznimno, zahtjevi za puštanje izvedenog asfaltnog sloja u promet mogu biti i drugačiji, ukoliko se radi o niskotemperaturnom asfaltu, o čemu odluku donosi nadzorni inženjer.

Spojevi i rubovi

Poprečni radni spoj

- Poprečni radni spoj jednog asfaltnog sloja u odnosu na poprečni radni spoj drugog asfaltnog sloja mora biti razmaknut najmanje 2 m. Poprečni radni spojevi asfaltnih slojeva moraju biti vodonepropusni i trajni.
- Zasječeni asfaltni sloj na poziciji poprečnog radnog spoja mora se cijelom debljinom premazati ili poprskati premazati cestograđevnim ili polimerom modificiranim bitumenom ili za tu svrhu primjenjivom bitumenskom masom (najmanje 50 g po jednom centimetru debljine sloja na duljini od jednog metra). Uporaba bitumenske emulzije nije dopuštena.

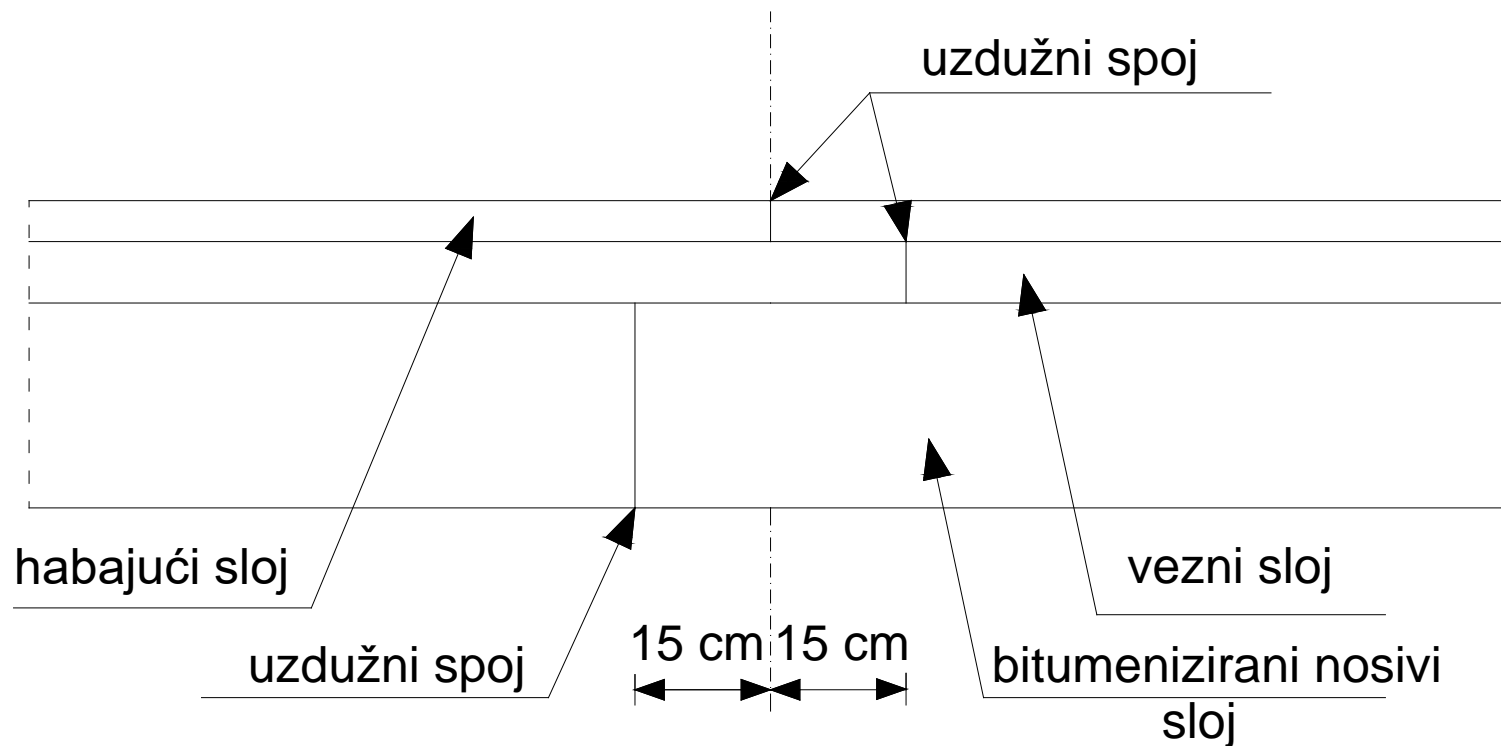
Uz

- U
- a
- I
- r
- r
- F
- S
- p
- s
- n
- (
- U
- x
- n
- n



gog
ske
cije,
nog
od
nog
rom
som
ra).
ske
nih

Izvedba uzdužnog spoja



Spojevi i rubovi

- Na spoju asfaltnog sloja od valjanog asfalta i asfaltnog sloja od lijevanog asfalta, odnosno s nekom drugom vrstom materijala (beton, kamen, metal) mora se izraditi razdjelnica ispunjena vrućom brtvenom bitumenskom masom tipa N2 prema usklađenoj normi HRN EN 14188-1:2005 ili predgotovljenom niskorastezljivom bitumenskom trakom.
- Kada projektom nisu predviđene rubne trake i rigoli, asfaltni slojevi kolnika moraju se polagati tako da je rub sloja u odnosu na prethodni pod kutem od približno 45°
- Pri izvedbi asfaltnih slojeva s jednostrešnim poprečnim nagibom jednakim ili većim od 2,5 %, rubne bočne površine asfaltnih slojeva kolnika višeg visinskog položaja potrebno je zarezati konusnim sjekačem, te premazati ili poprskati vrućim bitumenom (najmanje 50 g po jednom centimetru debljine sloja na duljini od jednog metra) u svrhu zaštite asfaltnih slojeva od bočnog prodiranja oborinske vode.
- Iz istih je razloga, rubni pojas svakog asfaltnog sloja, osim habajućeg, koji se nalazi na višem visinskom položaju, treba premazati ili poprskati vrućim bitumenom (najmanje 150 g po jednom metru duljine) u širini od približno 10 cm.

Svojstva izvedenog asfaltnog sloja nakon izvedenih radova

Sukladno tehničkim kategorijama javnih cesta odnosno odgovarajućoj razini prometa na nerazvrstanim cestama propisane su sljedeći razredi kontrole kvalitete:

- za javne ceste (JC) III i IV kategorije i nerazvrstane ceste (NC) odgovarajućih razina prometa,
- za javne ceste (JC) I i II kategorije i nerazvrstane ceste (NC) odgovarajuće razine prometa,
- za autoceste (AC) i brze ceste (BC) i
- za aerodromske operativne površine.

| Svojstvo | Norma | Habajući sloj | | | | | | Vezni sloj | Nosivi sloj | |
|---|--|--|---------|------------------|---|----------------------|-------|----------------------|--|--|
| | | AC | SMA | | BBTM | | PA | | AC | AC |
| | | M1, F1 | M1 | | M1, M2 | | M1 | | M1, F1, M2 ^(d) , F2 ^(d) | M1, F1 |
| | | AC 11 surf | SMA 8 | SMA 16 SMA 11 | BBTM 8A BBTM 8B | BBTM 11A BBTM 11B | PA 8 | PA 11 | AC 11 bin ^(d) AC 16 bin AC 22 bin | AC 16 base AC 22 base AC 32 base |
| Udio šupljina, (vol%) | HRN EN 12697-8 | 3 – 8 | 2,5 – 8 | | 6,5-12 ^(e) 10-17 ^(f) | | >18 | | 3,5 – 9 | 4 – 10 |
| Stupanj zbijenosti, (%) | – | ≥ 98 | | | ≥ 97 | | | ≥ 98 | ≥ 98 | |
| Povezanost slojeva (N/mm ²) | TSC 06.753 | ≥ 1,0 | | | | | | ≥ 0,8 | ne ispituje se | |
| Uzdužna ravnost IRI ₁₀₀ (m/km) | HRN EN 13036-6 | novogradnja: ≤1,0/1,5 ^(a) rekonstrukcija i zamjena asfaltnih slojeva: ≤ 1,2/1,7 ^(a) zamjena završnog sloja: ≤ 1,7/2,2 ^(a) | | | | | | ≤ 2,0 ^(b) | ≤ 2,5 ^(b) | |
| Hvatljivost, (SRT) | HRN EN 13036-4 | ≥ 58 | | | | | | ne ispituje se | | |
| Tekstura, (mm) | HRN EN 13036-1 | ≥ 0,35 | ≥ 0,5 | ≥ 0,6 | ≥ 0,6 | ≥ 0,8 | ≥ 0,7 | ≥ 0,9 | ne ispituje se | |
| Otpornost na pojavu kolotraga | WTS _{AIR} mm/10 ³ PRD _{AIR} , (%) HRN EN 12697-22 | ≤ 0,07 | | ≤ 0,05 | | – | | – | ≤ 0,05 | ≤ 0,10 |
| | | ≤ 7,0 | | ≤ 5,0 | | – | | – | ≤ 5,0 | ≤ 7,0 |
| Visina sloja: dopušteno odstupanje najviše % | | 5 | | | | | | 10 | | |
| Poprečni pad sloja: dopušteno odstupanje (svaki profil) najviše % (aps) | | 0,4 | | | | | | | | |
| Položaj sloja: dopušteno odstupanje najviše | | 25 mm | | | | | | | | |
| Debljina sloja: dopušteno odstupanje | | –15% pojedinačne vrijednosti; –5% srednja vrijednost | | | | | | | | |

^(a) gornja granična vrijednost indeksa ravnost IRI₁₀₀ ako se radi o otežavajućim utjecajima vertikalnih i horizontalnih elementima nivelete (usponi iznad 3%, radijus horizontalne krivine manji od 850 m), te prekidima u voznoj površini (dilatacijske naprave, slivnici, okna)

^(b) očekivane ali ne i sankcionirane vrijednosti indeksa ravnost IRI₁₀₀

^(c) vrijedi kod fundamentalnog pristupa za AC, a ne ispituje se kod SMA, BBTM, MA i PA

^(d) koristi se samo za zaštitne slojeve hidroizolacija

^(e) odnosi se na mješavine s udjelom šupljina od 7 do 10 %(v/v)

^(f) odnosi se na mješavine s udjelom šupljina od 11 do 15 %(v/v)

| Svojstvo | Norma | Habajući sloj | | | | | | | Nosivi sloj |
|---|----------------------------------|--|---------|------------------|---|----------------------|-----------------------|--------------|--|
| | | AC | SMA | | BBTM | | PA | | AC |
| | | M3, F3 | M1, M2 | | M1, M2, M3 | | M1, M2 ^(d) | | M2, F2 |
| | | AC 8 surf AC 11 surf | SMA 8 | SMA 16 SMA 11 | BBTM 8A BBTM 8B | BBTM 11A BBTM 11B | PA 8 | PA11 PA16 | AC 16 base AC 22 base AC 32 base |
| Udio šupljina, (vol%) | HRN EN 12697-8 | 3 - 7 | 2,5 - 8 | | 6,5-12 ^(e) 10-17 ^(f) | | >18 | | 4 - 10 |
| Stupanj zbijenosti, (%) | - | ≥ 98 | ≥ 98 | | ≥ 97 | | | | ≥ 98 |
| Povezanost slojeva (N/mm ²) | TSC 06.753 | ≥ 1,0 | | | | | | | ne ispituje se |
| Uzdužna ravnost, IRI ₁₀₀ , (m/km) | HRN EN 13036-5 HRN EN 13036-6 | novogradnja: ≤ 1,5/2,0 ^(a) zamjena asfaltnih slojeva: ≤ 1,7/2,2 ^(a) zamjena završnog sloja: ≤ 2,2/2,7 ^(a) | | | | | | | ≤ 2,5 ^(b) |
| Hvatljivost, (SRT) | HRN EN 13036-4 | ≥ 55 | | | | | | | ne ispituje se |
| Tekstura, (mm) | HRN EN 13036-1 | ≥ 0,35 | ≥ 0,5 | ≥ 0,6 | ≥ 0,6 | ≥ 0,8 | ≥ 0,7 | ≥ 0,9 | ne ispituje se |
| Visina sloja: dopušteno odstupanje najviše % | | 10 | | | | | | | 20 |
| Poprečni pad sloja: dopušteno odstupanje (svaki profil) najviše % (aps) | | 0,4 | | | | | | | |
| Položaj sloja: dopušteno odstupanje najviše mm | | 50 | | | | | | | 50 |
| Debljina sloja: dopušteno odstupanje od projektirane debljine, najviše | | - 15 % (pojedinačna vrijednost) - 5 % (srednja vrijednost) | | | | | | | |

(a) gornja granična vrijednost indeksa ravnost IRI₁₀₀ ako se radi o otežavajućim utjecajima vertikalnih i horizontalnih elementima nivelete (usponi iznad 4%, radijus horizontalne krivine manji od 450 m), te prekidima u voznoj površini (dilatacijske naprave, slivnici, okna)

(b) očekivane ali ne i sankcionirane vrijednosti indeksa ravnost IRI₁₀₀

(c) vrijedi kod fundamentalnog pristupa

(d) upotreba agregata AG4 dopuštena je samo za PGDP<3000

(e) odnosi se na mješavine s udjelom šupljina od 7 do 10 %(v/v)

(f) odnosi se na mješavine s udjelom šupljina od 11 do 15 %(v/v)

| Svojstvo | Norma | Habajući sloj | | | Nosivi sloj | Nosivo-završni sloj |
|--|----------------|---|---|-------------|--|---------------------|
| | | AC | BBTM | PA | AC | AC |
| | | M4 | M4 | M2 | M2 | M4 |
| | | AC 4 surf, AC 8 surf AC 11 surf | BBTM 8A, BBTM 8B BBTM 11A, BBTM 11B BBTM 11C | PA8 PA11 | AC 16 base AC 22 base AC 32 base | AC 16 surf |
| Udio šupljina ^(a) , (vol%) | HRN EN 12697-8 | 1,5-6,0 | 2,5-9 | >18 | 5-10 | 1,5 - 5,5 |
| Stupanj zbijenosti ^(b) , (%) | - | ≥ 97 | ≥ 96 | ≥97 | ≥ 97 | ≥ 97 |
| Visina sloja: dopušteno odstupanje najviše % | | 10 | | | 20 | 15 |
| Poprečni pad sloja: dopušteno odstupanje (svaki profil), najviše % (aps) | | 0,4 | | | | 0,4 |
| Položaj sloja: dopušteno odstupanje, mm | | 50 | | | 50 | 50 |
| Debljina sloja: dopušteno odstupanje | | - 15 % (pojedinačna vrijednost), - 5 % (srednja vrijednost) | | | | |

^(a) za pješačke i biciklističke staze ≤ 9 vol.%

^(b) za pješačke i biciklističke staze ≥ 95 %

Svojstva izvedenog asfaltnog sloja na isteku jamstvenog roka (5 godina)

- ▶ Investitorska kontrola kvalitete na isteku jamstvenog roka mora provesti ispitivanja svojstava površine ugrađenog asfaltnog sloja (hvatljivost u zavisnosti primjenske kategorije agregata, poprečnu ravnost, uzdužnu ravnost i pukotine u zavisnosti od upotrijebljenog bitumena). Ispitivanja se moraju provesti 2 mjeseca prije isteka jamstvenog roka

| Svojstvo izvedenog sloja | Ispitna norma | Primjenske kategorije smjese agregata | | | |
|--------------------------|----------------|---------------------------------------|-----------|-----------|--------------------------|
| | | AG4 | AG3 | AG2 | AG1 |
| Hvatljivost, SRT | HRN EN 13036-4 | ≥ 40 (AC) | ≥ 50 (AC) | ≥ 50 (AC) | ≥ 53 (AC, BBTM, SMA, PA) |

(a) učestalost ispitivanja prema tablicama J3, J5, J7 i J10

Svojstva izvedenog asfaltnog sloja na isteku jamstvenog roka (5 godina)

| Svojstvo izvedenog sloja | | Ispitna norma | Vrsta i tip bitumena | | | |
|---|-------------------------------------|------------------------------------|----------------------|---|--------------------------------------|--|
| | | | 160/220 | 50/70 70/100 | 35/50 | 25/55-55 25/55-65 45/80-65 45/80-55 |
| Poprečna ravnost ^(b) , (mm) | | HRN EN 13036-7 i HRN EN 13036-8 | - | ≤ 8 (prosječno) ≤ 10 (pojedinačno) | ≤ 6 (prosječno) ≤ 8 (pojedinačno) | |
| Uzdužna ravnost, IRI ₁₀₀ (m/km) | | HRN EN 13036-5 HRN EN 13036-6 | - | IRI ₁₀₀ ^(c,d) + ≤ 0,3 | | |
| Pukotine | m ¹ /1000 m ² | - | - | ≤ 5 | | |

(a) učestalost ispitivanja prema tablicama J3, J5, J7 i J10

(b) mjeri se na svakih 50 m¹ ili kontinuirano

(c) izmjerena srednja vrijednost IRI₁₀₀

(d) ne mjeri se nakon radova održavanje (zamjena završnog sloja)



Hvala na pažnji!