



**HRVATSKO
ASFALTERSKO
DRUŠTVO**

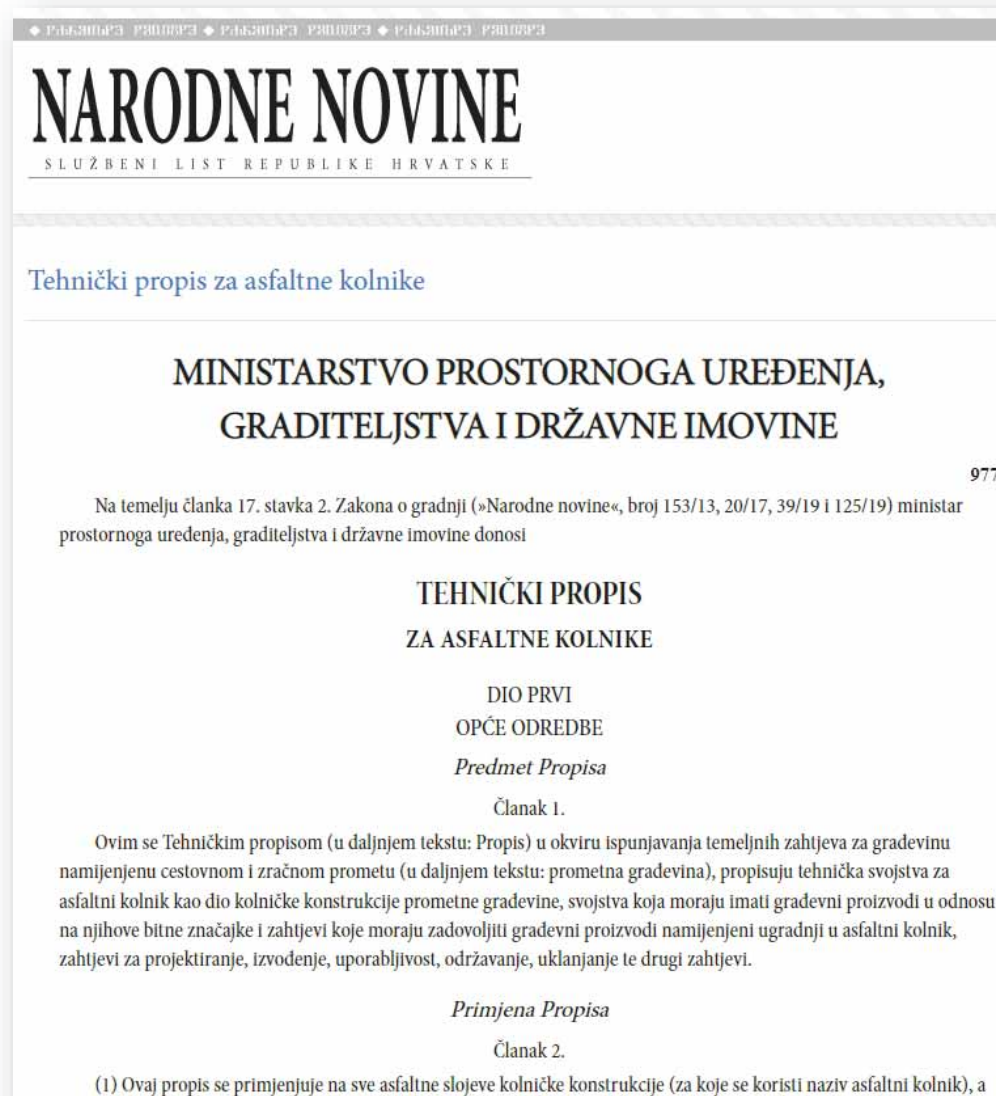


REKAPITULACIJA NAJVAŽNIJIH ODREDBI TEHNIČKOG PROPISA ZA ASFALTNE KOLNIKE

GORAN GRUBJEŠIĆ
Institut IGH d.d.

Radionica: Iskustva u primjeni Tehničkog propisa za asfaltne kolnike
Zagreb 11. 06. 2024.

TEHNIČKI PROPIS ZA ASFALTNE KOLNIKE, NN 48/2021



https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2021_05_48_977.html

TEHNIČKI PROPIS ZA ASFALTNE KOLNIKE, NN 48/2021

DIO OSMI

PRIJELAZNE I ZAVRŠNE ODREDBE

Članak 18.

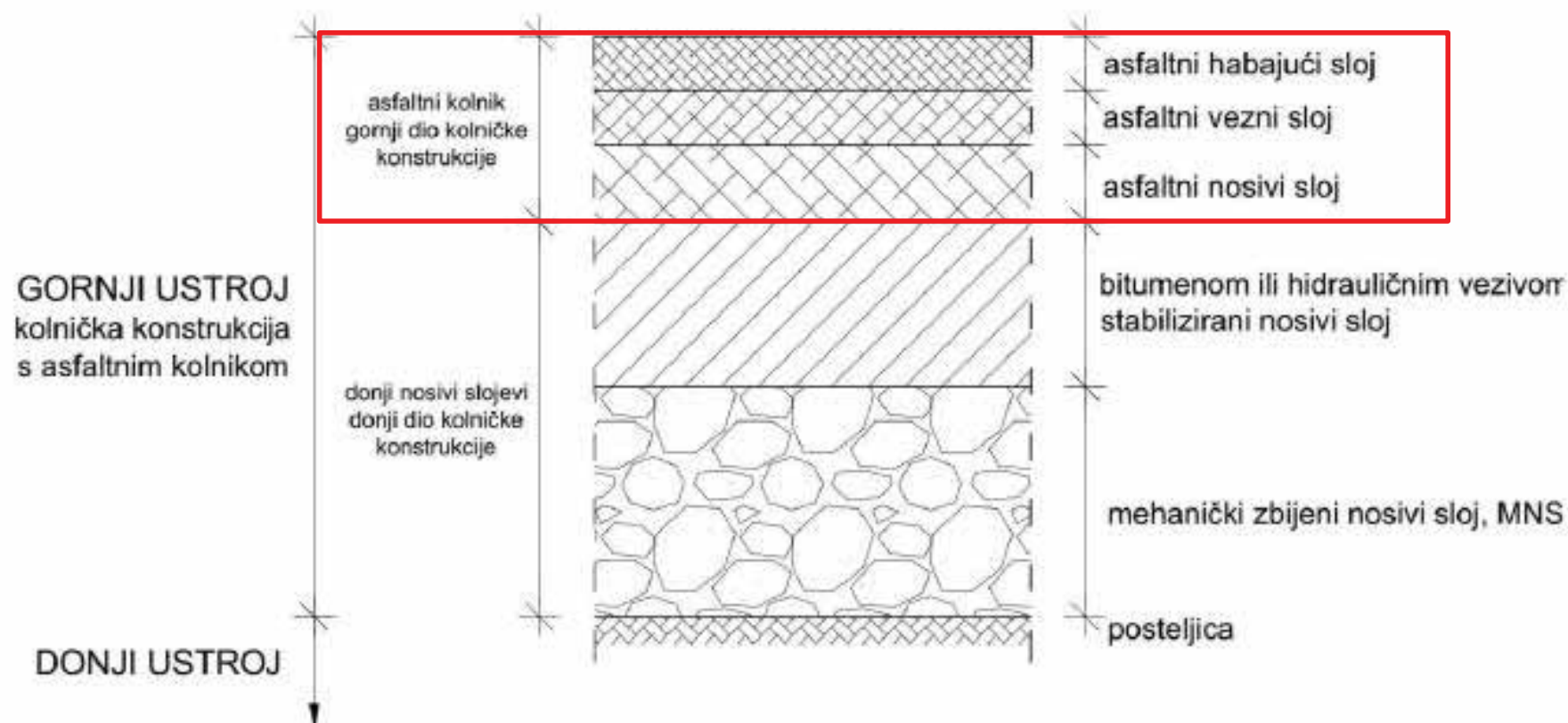
(1) Odredbe ovoga Propisa ne primjenjuju se na:

1. glavni projekt koji je potvrđen do stupanja na snagu ovoga Propisa
2. glavni projekt izrađen za potrebe izdavanja građevinske dozvole ako je zahtjev za istu podnesen u roku od 12 mjeseci od dana stupanja na snagu ovoga Propisa
3. građenje građevina i izvođenje radova koje je započeto prije stupanja na snagu ovoga Propisa.

DOSADAŠNJA REGULATIVA...



PRIMJENA PROPISA:



Primjena Propisa

Članak 2.

(1) Ovaj propis se primjenjuje na sve asfaltne slojeve kolničke konstrukcije (za koje se koristi naziv asfaltni kolnik), a koji moraju biti mehanički otporni i stabilni, trajni i sigurni tijekom uporabe, te je za njih potrebno dokazati mehaničku otpornost, stabilnost, uporabljivost, trajnost, otpornost na požar, zaštitu od buke i sigurnost tijekom uporabe u skladu s njihovom namjenom u asfaltnom kolniku.

(2) Ovaj Propis odnosi se na gradnju novih asfaltnih kolnika, rekonstrukciju i radove održavanja postojećih asfaltnih kolnika.

Projekt kolničke konstrukcije s asfaltnim kolnikom

(2) Ispunjavanje temelnog zahtjeva mehaničke otpornosti i stabilnosti, sigurnosti tijekom uporabe, zaštita od buke, sigurnost u slučaju požara i održiva uporaba prirodnih izvora postiže se asfaltnim kolnikom koji ima tehnička svojstva i ispunjava zahtjeve propisane ovim Propisom.

(3) Tehnička svojstva asfaltnog kolnika, uz uvjete iz stavka 1. i 2. ovoga članka postižu se projektiranjem, izvođenjem i održavanjem asfaltnog kolnika u skladu s odredbama ovoga Propisa.

(3) Projektirani (proračunski) uporabni vijek kolničke konstrukcije s asfaltnim kolnikom je najmanje 20 godina. Za radove održavanja prometne građevine može se odrediti i kraći uporabni vijek.

(4) Projektiranje kolničke konstrukcije s asfaltnim kolnikom provodi se temeljem prethodnih istražnih radova. Obim i vrstu potrebnih istražnih radova određuje projektant, sukladno konkretnoj situaciji i značajkama građevine.

Projekt kolničke konstrukcije s asfaltnim kolnikom

(7) U projektu kolničke konstrukcije s asfaltnim kolnikom se mora osigurati održiva uporaba prirodnih izvora na način da minimalno 2 % svih građevnih proizvoda bude iz recikliranih odnosno ponovo uporabljivih izvora, a posebno se mora voditi računa o maksimalnoj upotrebi reciklažnog asfalta u proizvodnji građevnih proizvoda za asfaltni kolnik.

(8) U projektu kolničke konstrukcije s asfaltnim kolnikom na autocestama, brzim cestama, javnim cestama I i II kategorije (prema Odluci o provedbi tehničke kategorizacije javnih cesta u Republici Hrvatskoj, donesenoj u ožujku 2017. godine od Ministarstva mora, prometa i infrastrukture), nerazvrstanim cestama min. odgovarajuće razine prometa i operativnim površinama aerodroma, površine veće od 6000 m², određuje se da se prije početka radova izradi tehničko-tehnološki postupovnik izvođenja radova

Građevni proizvodi za asfaltni kolnik

- **Prilog A – Bitumenske mješavine**
- Prilog B – Površinske obrade
- Prilog C – Tankoslojne asfaltne prevlake
- Prilog D – Agregat
- Prilog E – Reciklažni asfaltni agregat
- Prilog F – Bitumen
- Prilog G – Kationske bitumenske emulzije
- Prilog H – Vruće brtvene mase
- Prilog I – Premazi za vruće brtvene mase

PRILOG A: BITUMENSKE MJEŠAVINE

- ✓ 1. asfaltbeton (AC) - HRN EN 13108-1
- ✓ 2. asfaltbeton za vrlo tanke slojeve (BBTM) - HRN EN 13108-2
- ✓ 3. splitmastiksasfalt (SMA) - HRN EN 13108-5
- ✓ 4. lijevani asfalt (MA) - HRN EN 13108-6
- ✓ 5. porozni asfalt (PA) - HRN EN 13108-7

HRN EN 13108-1:2007/Ispr.1:2008

~~HRN EN 13108-1:2016~~

PRILOG A: BITUMENSKE MJEŠAVINE

9. Objavljena svojstva

Bitne značajke	Svojstva		Usklađena tehnička specifikacija
,Prionljivost veziva agregatu Krutost Otpornost prema trajnoj deformaciji Otpornost na zamor Otpornost na proklizavanje Otpornost na abraziju Trajnost	Udio veziva	$B_{min\ 5,6}$	HRN EN 13108-5:2016
	Temperatura mješavine	150 °C do 190 °C	
	Koncentracija šupljina	$V_{min\ 3,0}$ $V_{max\ 6,0}$	
	Šupljine u kamenom materijalu	$VMA_{min\ NR}$	
	Šupljine ispunjene bitumenom	$VFB_{min\ NR}$ $VFB_{max\ NR}$	
	45	100 %	
	31,5	100 %	
	22,4	100 %	
	16	100 %	
	11,2	92 %	
	8	47 %	
	5,6	39 %	
	4	28 %	
	2	21 %	
	1	17 %	
	0,25	12 %	
	0,063	8,9%	
	Osjetljivost na djelovanje vode	$ITSR_{80}$	
	Otpornost na trajnu deformaciju	Brzina WTS_{AIR}	
		Max proporcionalna dubina kolotraga PRD_{AIR}	
	Otpornost na abraziju guma s čavlima	NPD	
Reakcija na vatru	Reakcija na vatru	/	



PRILOG A: BITUMENSKE MJEŠAVINE

Bitumenske mješavine su smjese agregata, punila i bitumenskog veziva, a po potrebi i odgovarajućih dodataka.

Agregat: - prirodni
- industrijski (npr. zgure)
- reciklirani agregat

Punilo: - dodano punilo
- vlastito punilo (ne u SMA, BBTM i PA!)

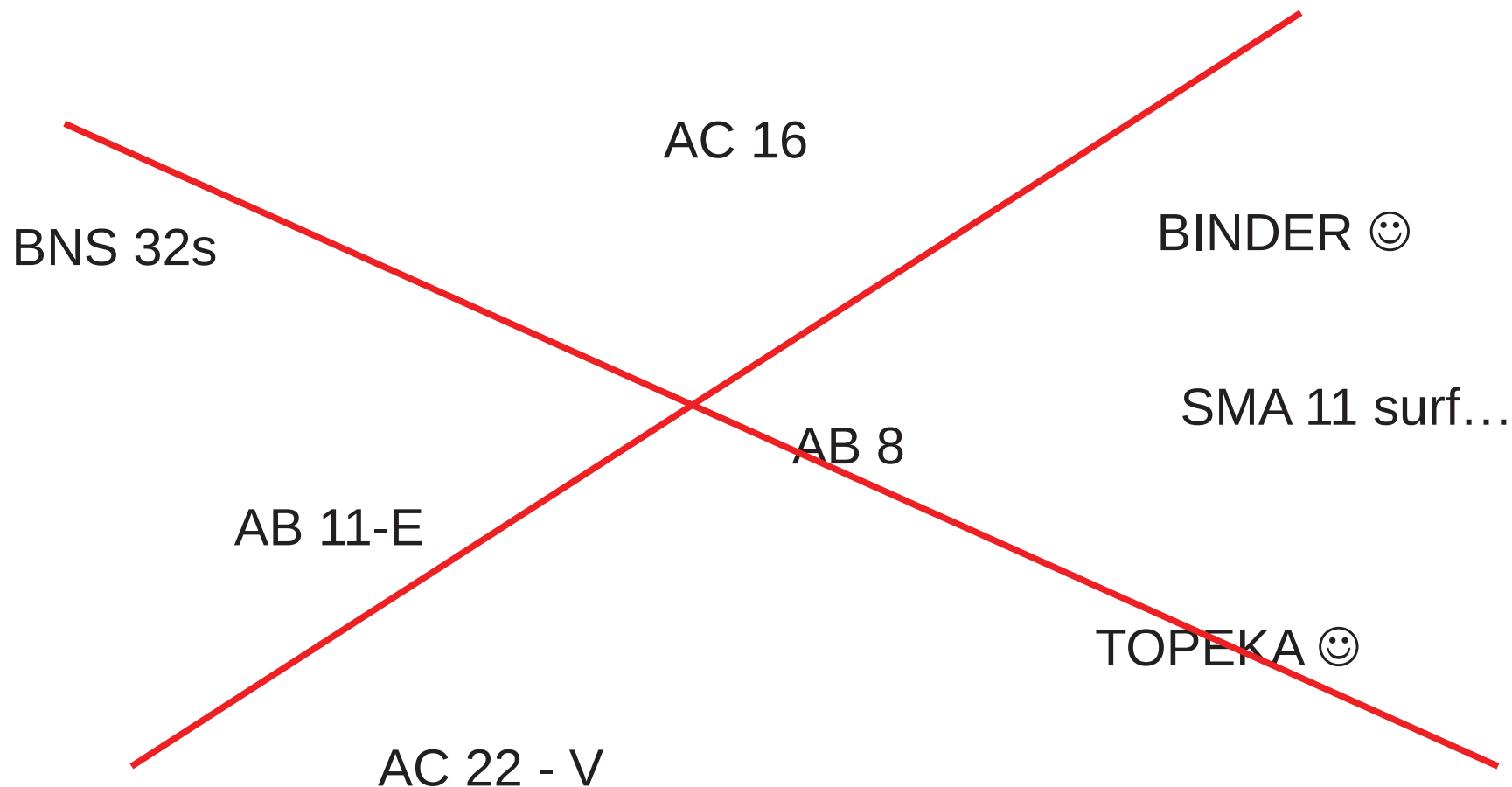
Reciklažni asfalt: (ne u SMA, BBTM i PA!)

Tablica A1: Primjena reciklažnog asfalta s obzirom na porijeklo

Porijeklo reciklažnog asfalta	Primjena reciklažnog asfalta u asfaltnom sloju				
	Habajući sloj	Vezni sloj	Nosivi sloj	Nosivo-habajući sloj	Lijevani asfalt
Habajući sloj (valjani asfalt)	da	da	da	da	ne
Habajući (valjani asfalt) + vezni	ne	da	da	da	ne
Vezni sloj	ne	da	da	da	ne
Nosivi sloj	ne	ne	da	ne	ne
Nosivo-habajući sloj	ne	ne	ne	da	ne
Lijevani asfalt	ne	ne	ne	ne	da

PRILOG A: BITUMENSKE MJEŠAVINE

- OZNAČAVANJE -



PRILOG A: BITUMENSKE MJEŠAVINE

AC	D	surf / bin / base	bitumen	agregat	tip mješavine	RAX	NT
----	---	-------------------	---------	---------	------------------	-----	----

AC 32 base 50/70 AG6 M1 RA20

BBT M	D	razred	bitumen	agregat	tip mješavine	NT
----------	---	--------	---------	---------	------------------	----

BBTM 11B 45/80-65 AG2 M2

SMA	D	bitumen	agregat	tip mješavine	NT
-----	---	---------	---------	------------------	----

SMA 11 45/80-65 AG1 M1

MA	D	bitumen	agregat	tip mješavine	RAX	NT
----	---	---------	---------	------------------	-----	----

MA 8 25/55-55 AG4 M1 NT

PA	D	bitumen	agregat	tip mješavine	NT
----	---	---------	---------	------------------	----

PA 11 45/80-55 AG1 M1

PRILOG A: BITUMENSKE MJEŠAVINE

Asfaltbeton za habajuće slojeve		Tipovi asfaltbetona			
		M1	M2	M3	M4
HRN EN 13108-1 (empirijski pristup)		AC 11 surf	AC 8 surf AC 11 surf	AC 8 surf AC 11 surf	AC 4 surf, AC 8 surf AC 11 surf, AC 16 surf ^x
Sastavni materijali	Primjenska oznaka smjese agregata	AG1	AG2	AG3 i AG4	AG4, AG9 ^(d)
	Cestograđevni bitumen	-	35/50 ^(e)	35/50; 50/70; 70/100	50/70; 70/100
	Polimerom modificirani bitumen	25/55-55; 25/55-65; 45/80-65; 45/80-55			-
	Reciklažni asfalt	Dopušten			
Fizikalno-mehanička svojstva bitumenske mješavine					
Točka 5.2.2 ^(a)	Udio šupljina, V % (V/V)	$V_{min3,5}$	$V_{min3,5}$	V_{min3}	$V_{min1,5}$
		V_{max6}	V_{max6}	$V_{max5,5}$	V_{max4}
Točka 5.3.3 ^(a)	Ispuna šupljina bitumenom, VFB (%)	VFB_{minNR}	VFB_{minNR}	VFB_{min65}	VFB_{min70}
		VFB_{maxNR}	VFB_{maxNR}	VFB_{max83}	VFB_{max86}
Točka 5.2.4 ^(b)	Najmanji omjer indirektna vlačne čvrstoće, $ITSR$ (%)	$ITSR_{80}$	$ITSR_{80}$	$ITSR_{80}$	$ITSR_{70}$
Točka 5.2.6 ^(c) Tablica 8	Najveća brzina deformacije, WTS_{AIR} , (mm/10 ³ ciklusa)	$WTS_{AIR\ 0,07}$	$WTS_{AIR\ 0,07}$	$WTS_{AIR\ NR}$	
Točka 5.2.6 ^(c) Tablica 9	Najveća relativna dubina kolotraga, PRD_{AIR} (%)	$PRD_{AIR\ 7,0}$	$PRD_{AIR\ 7,0}$	$PRD_{AIR\ NR}$	
Točka 5.3.4	Najmanji udio šupljina u agregatu, VMA_{min} , % (V/V)	VMA_{minNR}			

PRILOG A: BITUMENSKE MJEŠAVINE



Asfaltbeton za habajuće slojeve HRN EN 13108-1 (empirijski pristup)		Tipovi asfaltbetona	
		M5	M6
		AC 11 surf; AC 16 surf	AC 11 surf; AC 16 surf
Sastavni materijali	Primjenska oznaka smjese agregata	AG2 i AG3	
	Polimerom modificirani bitumen	45/80-65	
	Reciklažni asfalt	nije dopušten	dopušten
Fizikalno-mehanička svojstva bitumenske mješavine			
Točka 5.2.2 (a)	Udio šupljina, V % (V/V)	V _{min3}	
		V _{max5}	
Točka 5.3.3 (a)	Ispuna šupljina bitumenom, VFB (%)	VFB _{min70}	
		VFB _{max83}	
Točka 5.2.2 (b)	Udio šupljina, V % (V/V)	V _{min3}	
		V _{max5}	
Točka 5.3.3 (b)	Ispuna šupljina bitumenom, VFB (%)	VFB _{min70}	
		VFB _{max83}	
Točka 5.2.4	Najmanji omjer indirektna čvrstoće, ITSR (%)	ITSR ₉₀ (c)	ITSR ₉₀ (d)
Točka 5.3.2 Tablica 14	Najmanji stabilitet po Marshallu na 60 °C, S _{min} (kN)	S _{min12,5} (e)	S _{min10} (f)
Točka 5.3.2 Tablica 16	Najveće tečenje po Marshallu na 60 °C, F (mm)	F ₄ (e)	F ₄ (f)
Točka 5.3.2 Tablica 17	Najmanji kvocijent po Marshallu na 60 °C, Q (kN/mm)	Q _{min3} (e)	Q _{min2,5} (f)
Točka 5.2.8	Otpornost na gorivo	C ≤ 8	
Točka 5.2.9	Najmanja preostala čvrstoća, β	β ₈₅	
Točka 5.3.4	Najmanji udio šupljina u agregatu, VMA _{min} , % (V/V)	VMA _{minNR}	

PRILOG A: BITUMENSKE MJEŠAVINE

Točka 5.4.1.1 norme HRN EN 13108-1 (fundamentalni pristup)	Otvori okana sita, <i>mm</i>	Asfaltbeton za habajuće slojeve	
		AC 8 surf	AC 11 surf
		Prolaz kroz sito, % (m/m)	
Granulometrijski sastav, točka 5.2.1.2 ^(a)	16		100
	11,2	100	90 do 100
	8	90 do 100	-
	4	-	-
	2	10 do 72	10 do 60
	0,063	2,0 do 13,0	2,0 do 12,0

Asfaltbeton za habajuće slojeve HRN EN 13108-1 (fundamentalni pristup)		Tipovi asfaltbetona		
		F1	F2	F3
		AC 11 surf	AC 8 surf; AC 11 surf	AC 8 surf AC 11 surf
Sastavni materijali	Primjenska oznaka smjese agregata	AG1	AG2	AG3 i AG4
	Cestogradevni bitumen	-	35/50; 50/70	50/70; 70/100
	Polimerom modificirani bitumen	25/55-55; 25/55-65; 45/80-65; 45/80-55		
	Reciklažni asfalt	Dopušten		
Fizikalno-mehanička svojstva bitumenske mješavine				
Točka 5.2.2 ^(a)	Udio šupljina, V, % (V/V)	V _{min3}		V _{min2,5}
		V _{max7}		V _{max6}
Točka 5.2.4 ^(b)	Najmanji omjer indirektna vlačne čvrstoće, ITS _R , (%)	ITS _{R80}		
Točka 5.2.6 ^(c) Tablica 8	Najveća brzina deformacije, WTS _{AIR} , (mm/10 ³ cikl.)	WTS _{AIR 0,07}	WTS _{AIR 0,07} ^(d)	WTS _{AIR 0,10} ^(p)
Točka 5.2.6 ^(c) Tablica 9	Najveća relativna dubina kolotraga, PRD _{AIR} , (%)	PRD _{AIR 7,0}		PRD _{AIR 9,0}
Točka 5.4.4 ^(d)	Najmanja relativna deformacija pri 10 ⁶ ciklusa, ε ₆ , (µm/m)	ε ₆₋₁₆₀	ε ₆₋₁₃₀	ε _{6-NR}
Točka 5.4.2 ^(e)	Modul krutosti, S, (MPa)	S _{min 4 500}	S _{min 3 600}	S _{min 3 600}
		S _{max9 000}	S _{max9 000}	S _{max9 000}
Otpornost na niske temperature ^(h)	Temperatura sloma, T _{failure} (°C)	max. -28	ne ispituje se	
	MRVC ⁶⁰ · Δε _{t,max} , (MPa)	min. 4,0		
	Temperatura pri MRVC ⁶⁰ · T(Δε _{t,max}), (°C)	max. -10		

PRILOG A: BITUMENSKE MJEŠAVINE

Točka norme HRN EN 13108-1 (empirijski pristup)	Otvori sita, mm	Asfaltbeton za vezne slojeve		
		AC 11 bin ^(b)	AC 16 bin	AC 22 bin
		Prolaz kroz sito, % (m/m)		
Granulometrijski sastav, točka 5.3.1.2 ^(a)	31,5			100
	22,4		100	90 do 100
	16	100	90 do 100	58 do 82
	11,2	90 do 100	-	-
	8	70 do 92	48 do 68	36 do 57
	4	42 do 72	34 do 50	-
	2	25 do 50	22 do 40	19 do 35
	1	16 do 41	13 do 32	12 do 30
	0,25	6 do 27	5 do 22	6 do 20
	0,063	3,0 do 10,0	2,0 do 10,0	2,0 do 10,0
^(a) ispituje se prema normi HRN EN 12697-2 ^(b) koristi se samo za zaštitne slojeve hidroizolacija				

<u>Asfaltbeton za zaštitni sloj hidroizolacije</u> HRN EN 13108-1 (empirijski pristup)		Tip asfaltbetona	
		M2	
		AC 11 bin; AC 16 bin; AC 22 bin	
Sastavni materijali	Primjenska oznaka smjese agregata	AG4 ^(a) AG6 ^(a)	
	Cestograđevni bitumen	35/50	
	Polimerom modificirani bitumen	25/55-55; 25/55-65; 10/40-65; 45/80-65; 45/80-55	
	Reciklažni asfalt	dopušten	

PRILOG A: BITUMENSKE MJEŠAVINE

Tablica A29: Bitumenske mješavine od SMA za zaštitne slojeve hidroizolacije na cestovnim objektima

SMA za zaštitni sloj hidroizolacije na cestovnim objektima HRN EN 13108-5		Tip
		M3
		SMA 8; SMA 11; SMA 16
Sastavni materijali	Primjenska oznaka agregata	AG4
	Polimerom modificirani bitumen	25/55-55; 25/55-65; 45/80-65; 45/80-55
	Reciklažni asfalt	nije dopušten
Fizikalno-mehanička svojstva bitumenske mješavine		
Točka 5.4 ^(a)	Udio šupljina, V, % (V/V)	V _{min4}
		V _{max7}
Točka 5.5 ^(a)	Ispuna šupljina bitumenom, VFB, (%)	VFB _{minNR}
		VFB _{maxNR}
Točka 5.6 ^(b)	Najveći razred ocjeđivanja veziva, % (m/m)	D _{0,6}
Točka 5.7 ^(c)	Najmanji omjer indirektna vlačne čvrstoće, ITS _R , (%)	ITS _{R70}
Točka 5.9 ^(d) Tablica 13	Najveća brzina deformacije WTS _{AIR} (mm/10 ³ ciklusa)	WTS _{AIR 0,05}
Točka 5.9 ^(d) Tablica 14	Najveća relativna dubina kolotraga, PRD _{AIR} , (%)	PRD _{AIR 5,0}

PRILOG A: BITUMENSKE MJEŠAVINE - BBTM

Beton Bitumeneux Tres Mince (asfaltbeton za vrlo tanke slojeve)

Za habajuće slojeve $d = 20 - 30 \text{ mm}$, otvorene teksture, veći udio šupljina

Prednosti:

- lako ugradljiv (zbijanje)
- vlakna - ne
- smanjenje buke
- “perpetual pavement” koncept – zamjena HS, manji troškovi
- poboljšanje hvatljivosti



Nedostaci:

- ne ugrađivati po hladnom vremenu – povezanost slojeva
- nema ručne ugradnje
- kontinuirana ugradnja bez zastoja
- ne doprinosi nosivost kol. konstrukcije

PRILOG A: BITUMENSKE MJEŠAVINE - SMA

Split Mastic Asphalt / Stone Mastic Asphalt (za habajuće slojeve i ZSH)



Prednosti:

- otpornost na trajne deformacije
- trajnost (mastiks)
- otpornost na zamor i niske temp.
- poboljšanje hvatljivosti
- snižavanje buke

Obvezna upotreba dodataka – vlakana.

Može i bitumen 35/50!

PRILOG A: BITUMENSKE MJEŠAVINE - SMA

Split Mastic Asphalt / Stone Mastic Asphalt (za habajuće slojeve i ZSH)



Nedostaci:

- nema ručne ugradnje
- neracionalnost potrošnje frakcija
- cijena
- potencijalni (učestao?) problem – izbijanje veziva na površinu kolnika (“flisanje”)

PRILOG A: BITUMENSKE MJEŠAVINE - PA

Porous Asphalt (za habajuće slojeve i kompozite)



Prednosti:

- veliki udio šupljina – povezanih - dreniranje
- snižavanje buke
- celuloza – da/ne?



PRILOG A: BITUMENSKE MJEŠAVINE - PA

Porous Asphalt (za habajuće slojeve i kompozite)



Nedostaci:

- manja trajnost (70 % od AC)
- potreba za čišćenjem
- projektiranje odvodnje



PRILOG A: BITUMENSKE MJEŠAVINE - MA

Mastic Asphalt (za habajuće slojeve i ZSH)



- vodonepropusni, udio morta veći od međugranularnih šupljina
- obavezni niskotemp. dodaci
- proizvodnja – asf. baze / „koherice”
- ugradnja – strojna / ručna
- ključan izbor bit. veziva! (~~oksidirani bit.~~)
- TPAK - nema svojstava za izvedeni sloj

PRILOG B: POVRŠINSKE OBRADE

- prema HRN EN 12271:2008
- ne primjenjuju se na AC i BC
- na JC I. kat. za poboljšanje hvatljivosti površine kolnika
- na svim ostalim cestama primjenjuju se bez ograničenja

SD	vrsta	bitumensko vezivo	tip
----	-------	-------------------	-----

SD B C 69 BP 5 M1



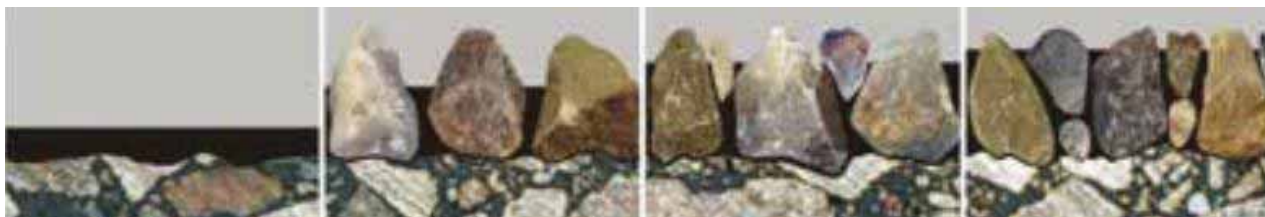
Izvor fotografija – G.P.P. Mikić d.o.o. - Površinska obrada

PRILOG B: POVRŠINSKE OBRADE

1. jednostruke površinske obrade (A)



2. jednostruke površinske obrade s dvostrukim posipom (B)

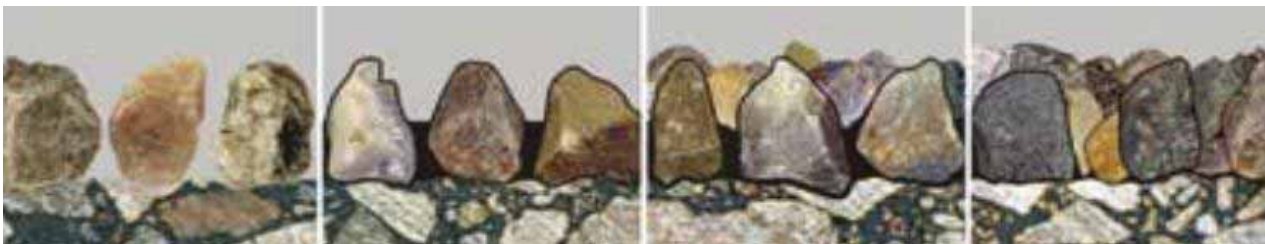


3. dvostruke površinske obrade (C)



4. obrnute dvostruke površinske obrade (D)

5. površinske obrade s prethodnim posipom – „sendvič“ (E)



Izvor fotografija – G.P.P. Mikić d.o.o.

Površinska obrada

PRILOG C: TANKOSLOJNE ASFALTNE PREVLAKE IZRAĐENE HLADNIM POSTUPKOM

- prema HRN EN 12273:2008
- ne primjenjuju se na AC i BC
- na JC I. kat. za poboljšanje hvatljivosti površine kolnika
- na svim ostalim cestama primjenjuju se bez ograničenja

1. jednoslojne (A)

2. dvoslojne (B)

SS	D	vrsta	bitumensko vezivo	tip
----	---	-------	-------------------	-----

SS 8 A C 65 BP 7 M1



Izvor fotografije – G.P.P. Mikić d.o.o. - Mikroasfalt

PRILOG C: TANKOSLOJNE ASFALTNE PREVLAKE IZRAĐENE HLADNIM POSTUPKOM

Ocjenjivanje i provjera stalnosti svojstava (sustav 2+):

Proizvođač će na predloženoj izvedenoj dionici provesti ocjenjivanje probne dionice (najmanje duljine 200 m) – TAIT (*Type Approval Installation Trial*), sukladno zahtjevima usklađene norme u periodu od 11 do 13 mjeseci nakon ugradnje.

TAIT je valjan samo za kategoriju javne ceste probne dionice na kojoj je proveden te za sve niže kategorije javnih cesta.

PRILOG D: AGREGAT

- prema HRN EN 13043:2003/AC:2006

Porijeklo:

- prirodni
- industrijski
- reciklirani

Veličina zrna:

- krupni
- sitni
- miješani
- (punilo)

Smjese agregata - sedam primjenskih kategorija:

AG1, AG2, AG3, AG4, AG6, AG7 i AG9.

habajući

vezni i nosivi



nosivo-habajući,
ZSH

PRILOG D: AGREGAT

Tablica D1: Svojstva agregata za izvedbu habajućih slojeva

	HRN EN 13043			Primjenske kategorije smjese agregata			
	Točka norme	Svojstva	Ispitna metoda	AG 1	AG 2	AG 3	AG 4
					Bez miješanog agregata 0/4	S miješanim agregatom 0/4 ^(a)	
Krupni agregat 2/4, 4/8, 8/11, 8/16, 11/16	4.1.3	Granulometrijski sastav (nadzrnje i podzrnje)	HRN EN 933-1	G _C 90/15			
	4.1.4	Najveći dopušteni razred udjela sitnih čestica	HRN EN 933-1	f ₁ ^(a)			
	4.1.7	Najmanji dopušteni razred udjela drobljenih zrna i udjela lomljene površine zrna	HRN EN 933-5	C _{100/0}			C _{90/1}
	4.1.6	Najveći dopušteni razred indeksa plosnatosti ili Najveći dopušteni razred Indeks oblika	HRN EN 933-3 HRN EN 933-4	F ₁₂₀ SI ₂₀			
	4.2.2	Najveći dopušteni razred otpornost na predrobljavanje metodom «Los Angeles»	HRN EN 1097-2	LA ₂₀			LA ₃₀
	4.2.4	Najveći dopušteni razred otpornosti agregata na površinsku abraziju	HRN EN 1097-8, Dodatak A	AAV ₁₅			AAV ₂₀ AAV _{NR} (c)
	4.2.5	Najveći dopušteni razred otpornosti agregata na trošenje	HRN EN 1097-1	M _{DE} 20			M _{DE} 20 M _{DE} NR (c)
Krupni agregat 2/4, 4/8, 8/11, 8/16, 11/16	4.2.3	Najmanji dopušteni razred otpornosti agregata na polirnost	HRN EN 1097-8	PSV ₅₀			PSV _{Dekl.} 30 PSV _{NR} (c)
	4.2.9.1	Najveći dopušteni razred upijanja vode za ocjenu otpornosti na smrzavanje-odmrzavanje	HRN EN 1097-6	WA ₂₄₂			
	4.2.9.2	Najveći dopušteni razred otpornosti na smrzavanje-odmrzavanje ili magnezijev sulfat	HRN EN 1367-1 ili HRN EN 1367-2	F ₁ ili MS ₁₈			
	4.2.11	Prionjivost bitumenskog veziva	HRN EN 12697-11, Metoda A	≥ 80 % (6h) ^(a)			
	4.1.3	Granulometrijski sastav	HRN EN 933-1	G ₈₅ , G _{max} 10			

PRILOG D: AGREGAT

Punilo:

Agregat koji sadrži većinu čestica manjih od 0,063 mm i potpuno prolazi kroz sito veličine otvora 2 mm

Dodano punilo:

1. mineralno punilo (vapnenačko ili dolomitno),
2. miješano punilo (smjesa mineralnog punila i kalcijevog hidroksida),
3. hidratizirano vapno,
4. cement i
5. leteći pepeo od izgaranja ugljena.



Vlastito punilo - dobiveno otprašivanjem agregata u procesu sušenja agregata na asfaltnom postrojenju

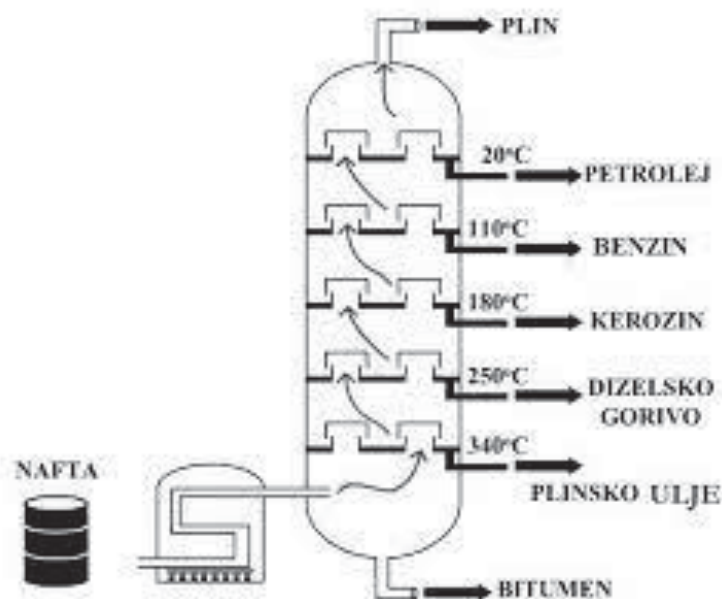
PRILOG E: RECIKLAŽNI AGREGAT

- prema normi HRN EN 13108-8:2016
- oznaka: **U RA d/D**
- mora se naznačiti vrsta bitumenskog veziva
- RA ne smije sadržavati udio katrana iznad maks. dopuštene vrijednosti.
- primjenjivost RA za uporabu u bitumenskim mješavinama:
 - $PK_{sr} < 70\text{ °C}$ ($< 77\text{ °C}$) – primijenjiv $\implies$ analiza homogenosti!),
 - $PK_{sr} \geq 70\text{ °C}$ – max 10% u habajuće, max 20 % u vezne i nosive



PRILOG F: BITUMEN

1. cestograđevni bitumen (20/30, 35/50, 50/70, 70/100)
2. tvrdi cestograđevni bitumen (10/20, 15/25)
3. polimerom modificirani bitumen (... , 25/55-55, 45/80-65, 40/100-65,...)
4. razrijeđeni i omekšani bitumen (Fm X(a) B M(b),...)



PRILOG G: KATIONSKE BITUMENSKE EMULZIJE

- koloidni sustavi, sastavljeni od bitumena, vode i emulgirajućeg sredstva

1. povezivanje asfaltnih slojeva međusobno i s nosivim slojem podloge,

2. izradu površinskih obrada i

3. izradu tankoslojnih hladnih asfaltnih prevlaka.

HRN EN 13808					
Točka norme	Svojstvo	Ispitna norma	Uobičajeni tipovi		
			C 50 B Z ^(a) ; C 55 B Z ^(a) C 60 B Z ^(a) ; C 65 B Z ^(a) C 67 B Z ^(a)	C 40 BF Z ^(a) C 50 BF Z ^(a) C 55 BF Z ^(a)	C 55 BP Z ^(a) ; C 60 BP Z ^(a) C 65 BP Z ^(a) ; C 67 BP Z ^(a) C 69 BP Z ^(a)

B – cestograđevni bitumen

BF – cestograđevni bitumen uz dodatak > 3 % ulja

BP – polimerom modificirani bitumen

Z – stupanj stabilnosti emulzije (razred 2 - 8)



PRILOG H: VRUĆE BRTVENE MASE

- prema HRN EN 14188-1:2005
- za brtvljenje pukotina i radnih spojeva
- za brtvljenje spojeva između asfaltnih i betonskih kolnika.

Termoplastični ili termostabilni materijali koji zagrijavanjem postižu konzistenciju povoljnu za primjenu.

1. visoko rastezljive – N1,
2. nisko rastezljive – N2,
3. visoko rastezljive otporne na goriva – F1 i
4. nisko rastezljive otporne na goriva – F2.



PRILOG I: PREMAZI ZA VRUĆE I HLADNE BRTVENE MASE

- prema HRN EN 14188-4:2009
- 1. premaz na bazi bitumena za vruće brtvene mase – PBH,
- 2. premaz na bazi smola za vruće brtvene mase – PRH,
- 3. premaz na bazi smola za hladne brtvene mase (jednokomponentni) – PRC-o,
- 4. premaz na bazi smola za hladne brtvene mase (višekomponentni) – PRC-m.



DIO 5 i PRILOG J:

IZVOĐENJE I UPORABLJIVOST ASFALTOG KOLNIKA



IZVOĐENJE

Izvođenje kolničke konstrukcije s asfaltnim kolnikom mora biti takvo da:

1. 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,
2. osigura očuvanje tih svojstava i uporabljivost asfaltnog kolnika tijekom njegova projektiranog (proračunskog) uporabnog vijeka

IZVOĐENJE

(2) Slojevi asfaltnog kolnika izvođe se ugradnjom vrućih ili niskotemperaturnih bitumenskih mješavina, izvedbom površinskih obrada ili ugradnjom tankoslojnih asfaltnih prevlaka hladnim postupkom.

(4) 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.

(5) 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.

(6) Ako je tehničko rješenje asfaltnog kolnika odnosno ako su uvjeti u kojima se izvođe 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.

UPORABLJIVOST

Članak 15.

(1) Smatra se da asfaltni kolnik ima projektom predviđena tehnička svojstva i da je uporabljiv ako su:

1. građevni proizvodi ugrađeni u asfaltni kolnik na propisani način i ispunjavaju zahtjeve prema članku 11. i članku 13. stavku 1. ovoga Propisa,

2. uvjeti građenja i druge okolnosti, koje mogu biti od utjecaja na tehnička svojstva asfaltnog kolnika sukladne zahtjevima iz projekta i

3. o provjerama tih činjenica sačinjeni propisani zapisi i/ili dokumentacija u skladu s posebnim propisima kojima je uređena gradnja odnosno građevni proizvodi.

(2) Smatra se da je uporabljivost asfaltnog kolnika dokazana ako su ispunjeni uvjeti iz stavka 1. ovoga članka i članka 14. ovoga Propisa.

IZVOĐENJE

PRILOG J.2 - Tehničko tehnološki zahtjevi pri izvedbi asf. kolnika

- Proizvodnja bitumenskih mješavina
- Prijevoz bitumenskih mješavina
- Vremenski uvjeti ugradnje bitumenskih mješavina
- Priprema podloge
- Ugradnja bitumenskih mješavina
- Izvedba površinske obrade
- Spojevi i rubovi

IZVOĐENJE

PRILOG J Svojstva izvedenog asfaltnog sloja

Sukladno tehničkim kategorijama javnih cesta odnosno odgovarajućoj razini prometa na nerazvrstanim cestama propisani su sljedeći razredi svojstava izvedenog asfaltnog sloja:

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

IZVOĐENJE

PRILOG J Svojstva izvedenog asfaltnog sloja

Tablica J14: Svojstva izvedenog asfaltnog sloja na javnim cestama I kategorije

Svojstvo	Norma	Habajući sloj							Vezni sloj	Nosivi sloj
		AC	SMA		BBTM		PA		AC	AC
		M1, F1, M2, F2	M1 M2		M1 M2		M1 M2		M1, F1, M2 ^(a) , F2 ^(a)	M1, F1
		AC 8 surf AC 11 surf	SMA 8	SMA 16 SMA 11	BBTM 8A BBTM 8B	BBTM 11A BBTM 11B	PA 8	PA 11	AC 11 bin ^(a) 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 ^(a) 10 – 17 ^(a)		>18		3,5 – 9	4-10
Stupanj zbijenosti (%)	-	≥98			≥ 97				≥ 98	≥ 98
Povezanost slojeva (N/mm ²)	nHRN EN 12697-48	≥ 1,0							≥ 0,8	Ne ispituje se
Uzdužna ravnost ^(h) , IRI ₁₀₀ , (m/km)	HRN EN 13036-5 HRN EN 13036-6	novogradnja: ≤ 1,5/2,0 ^(a)							≤ 2,5 ^(a)	
		rekonstrukcija i zamjena asfaltnih slojeva: ≤ 1,7/2,2 ^(a)								
		zamjena završnog sloja: ≤ 2,2/2,7 ^(a)								
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	

IZVOĐENJE

PRILOG J Svojstva izvedenog asfaltnog sloja

Otpornost na pojavu kolotruga	WTS _{AIR} (mm/10 ³ cikl.)	HRN EN 12697-22	≤ 0,07	≤ 0,05	-	-	≤ 0,05	≤ 0,10
	PRD _{AIR} , (%)		≤ 7,0	≤ 5,0	-	-	≤ 5,0	≤ 7,0
Visina sloja: dopušteno odstupanje najviše mm ^(g)			±10 prosječno i ±15 pojedinačno				±15 prosječno i ±20 pojedinačno	
Poprečni pad sloja: dopušteno odstupanje (svaki profil) % (aps)			±0,4					
Položaj sloja: dopušteno odstupanje najviše mm			±25				±25	
Debljina sloja: dopušteno odstupanje najviše			- 15 % (pojedinačna vrijednost); – 5 % (srednja vrijednost)					
^(a) gornja granična vrijednost indeksa ravnost IRI ₁₀₀ ako se radi o otežavajućim utjecajima vertikalnih i horizontalnih elementima nivelete (usponi iznad 3,5 %, radijus horizontalne krivine manji od 750 m), te prekidima u voznoj površini (dilatacijske naprave, slivnici, okna)								
^(b) očekivane ali ne i sankcionirane vrijednosti indeksa ravnost IRI ₁₀₀								
^(c) vrijedi kod fundamentalnog pristupa za AC, a ne ispituje se kod SMA, BBTM 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)								
^(g) ukoliko su visinska odstupanja susjednih profila ili rubova obrnutog predznaka, potrebno je provjeriti i osigurati minimalne uzdužne i poprečne padove								

IZVOĐENJE

PRILOG J Svojstva izvedenog asfaltnog sloja – nakon isteka jamstvenog roka

(1) Kontrolna ispitivanja kvalitete na isteku jamstvenog roka obuhvaćaju svojstva 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.

DIO 5 i PRILOG J:

PROVEDBA TEKUĆIH I KONTROLNIH ISPITIVANJA



DIO 5 i PRILOG J:

PROVEDBA TEKUĆIH I KONTROLNIH ISPITIVANJA

(3) Tijekom izvođenja radova gradnje, rekonstrukcije i održavanja asfaltnog kolnika, u sklopu sustava kontrole kvalitete izvedenih radova provode se:

1. tekuća ispitivanja i
2. kontrolna ispitivanja.

8. *tekuća ispitivanja* su ispitivanja kojima izvođač osigurava dokaze kvalitete (rezultatima ispitivanja, zapisima o provedenim procedurama kontrole kvalitete i dr.) koje je obvezan prikupljati tijekom izvođenja radova za sve dijelove kolničke konstrukcije s asfaltnim kolnikom, u skladu s ovim Propisom i/ili glavnim projektom. Tekuća ispitivanja mogu provoditi osobe koje ispunjavaju uvjete po posebnom propisu kojim su uređeni poslovi i djelatnosti prostornog uređenja i gradnje

9. *kontrolna ispitivanja* su ispitivanja koja se provode tijekom gradnje nove, tijekom rekonstrukcije ili održavanja kolničke konstrukcije s asfaltnim kolnikom, u svrhu provjere, odnosno dokazivanja temeljnih zahtjeva za građevinu u skladu s ovim Propisom i/ili drugim zahtjevima iz projekta i završne primopredaje građevine. Provedbu kontrolnih ispitivanja osigurava investitor putem osoba koje mogu provoditi ta ispitivanja po posebnom propisu kojim su uređeni poslovi i djelatnosti prostornog uređenja i gradnje.

DIO 5 i PRILOG J:

PROVEDBA TEKUĆIH I KONTROLNIH ISPITIVANJA

J.3. Kontrola i osiguranje kvalitete

Vrsta i obim kontrolnih i tekućih ispitivanja kvalitete radova i građevnih proizvoda ugrađenih u asfaltni kolnik određuju se programom kontrole i osiguranja kvalitete koji je sastavni dio projekta kolničke konstrukcije s asfaltnim kolnikom, najmanje u skladu s točkom J.3.1. *Priloga J* ovoga Propisa.

J.3.1. Razredi kontrole kvalitete

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

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

(2) Vrsta i minimalni obim provedbe kontrolnih i tekućih ispitivanja kvalitete građevnih proizvoda koji se upotrebljavaju za proizvodnju bitumenskih mješavina, tankoslojnih presvlaka i površinskih obrada, te svojstava izvedenih slojeva asfaltnog kolnika, za različite kategorije javnih i nerazvrstanih cesta navedeni su u tablicama J2 do J11 ovoga Propisa.

(3) U provedbi tekućih i kontrolnih ispitivanja ispitni se uzorci uzimaju metodom slučajnih brojeva.

(4) Laboratoriji koji provode tekuća odnosno kontrolna ispitivanja moraju raspolagati odgovarajućom umjerenom laboratorijskom opremom i osobljem osposobljenim za provedbu ispitivanja navedenih u tablicama J2 do J11.

DIO 5 i PRILOG J:

PROVEDBA TEKUĆIH I KONTROLNIH ISPITIVANJA

Građevni proizvod	Svojstvo	Ispitna norma	Minimalna učestalost provedbe ispitivanja					
			Kategorija ceste					
			Tekuća ispitivanja kvalitete ^(c)			Kontrolna ispitivanja kvalitete		
			JC III i IV kat. i NC odgovar. razine prometa	JC I i II kat. i NC odgovar. razine prometa	AC i BC	JC III i IV kat. i NC odgovar. razine prometa	JC I i II kat. i NC odgovar. razine prometa	AC i BC
Agregat	Granulometrijski sastav, udio sitnih čestica	HRN EN 933-1	-	-		1 uzorak		
	Kvaliteta sitnih čestica	HRN EN 933-9						
Bitumensko vezivo	Penetracija	HRN EN 1426	-			1 uzorak		
	Točka razmekšanja	HRN EN 1427						
	Točka loma po Fraasu	HRN EN 12593	-	-	-	1 uzorak		
	Elastični povrat ^(a)	HRN EN 13398						
Bitumenska mješavina	Granulometrijski sastav	HRN EN 12697-2	1 uzorak/500 t ili jednom dnevno ako se ugrađuje više od 250 a manje od 500 t			1 uzorak		
	Topivi udio veziva	HRN EN 12697-1						
	Udio šupljina	HRN EN 12697-8						
	Ispuna šupljina bitumenom							
	Otpornost na djelovanje vode (omjer ITSr)	HRN EN 12697-12	-	1 uzorak		-	1 uzorak	
	Ocjedivanje veziva ^(b)	HRN EN 12697-18	-		1 uzorak	-	-	
	Gubitak čestica ^(c)	HRN EN 12697-17	1 uzorak				-	
	Dubina utiskivanja ^(d)	HRN EN 12697-20	1 uzorak/100 t ili 1 x dan					
	Temperatura	HRN EN 12697-13	kod svakog kamiona			kod svakog uzorkovanja		

DIO 5 i PRILOG J:

PROVEDBA TEKUĆIH I KONTROLNIH ISPITIVANJA

Svojstvo		Ispitna norma	Minimalna učestalost provedbe ispitivanja			
			Kategorija ceste			
			Tekuća ispitivanja kvalitete		Kontrolna ispitivanja kvalitete	
			JC III i IV kat. i NC odgovarajuće razine prometa	AC i BC, JC I i II kat. i NC odgovarajuće razine prometa	JC III i IV kat. i NC odgovarajuće razine prometa	AC i BC, JC I i II kat. i NC odgovarajuće razine prometa
Debljina ^(a)		HRN EN 12697-36	1 uzorak/4000 m ²		1 uzorak/2000 m ² minimalno 3 uzorka	
Udio šupljina ^(b)		HRN EN 12697-8				
Stupanj zbijenosti ^(b)		-				
Povezanost slojeva ^(c)		nHRN EN 12697-48	-	1 uzorak	-	1 uzorak
Tekstura (habajući sloj) ^(c)		HRN EN 13036-1 HRN EN 13036-6		1 pozicija		1 pozicija ili kontinuirano
Hvatljivost (habajući sloj) ^(d)		HRN EN 13036-4				
Uzdužna ravnost ^(f)	Habajući sloj	HRN EN 13036-5 HRN EN 13036-6	-	kontinuirano	kontinuirano	
	Vezni sloj		-	djelomično u odsječcima l=200 m	-	
	Nosivi sloj		-	djelomično u odsječcima l=200 m	-	
Visina sloja, pop. pad i položaj izved. sloja ^(g)		-	svaki profil		na najmanje 20 % podataka od tekućih ispitivanja	

...po isteku jamstvenog roka...??

The End

