



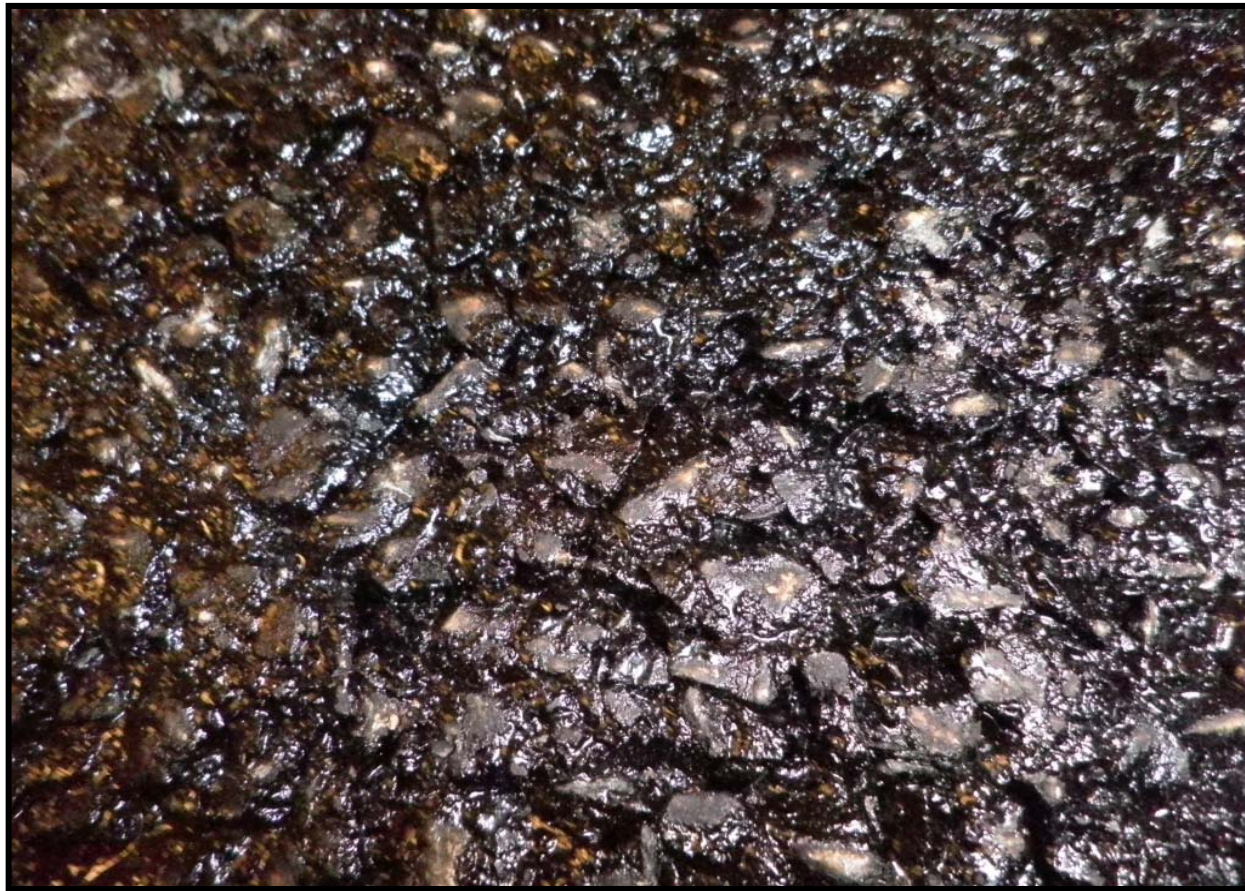
Hrvatsko asfaltno društvo



Optimalni materijali za obnovu ili rekonstrukciju asfaltnih kolnika

Luka Krnić

**RADIONICA: PROJEKTIRANJE OBNOVE ASFALTNIH KOLNIKA
Zagreb, 07.11. 2017.**



POJMOVI

- ▶ PROJEKT ASFALTNOG KOLNIKA
 - Sastavni dio građevinskog projekta – projekta kolničke konstrukcije
 - *Mora dokazati da će građevina (asfaltni kolnik) tijekom građenja i projektiranog uporabnog vijeka ispunjavati bitne zahtjeve mehaničke otpornosti i stabilnosti, sigurnosti u korištenju i zaštite od buke*
 - *Projektirani uporabni vijek – 20 godina*

POJMOVI

▶ DIMENZIONIRANJE ASFALTOG KOLNIKA

- Određivanje ukupne debljine i sastava slojeva asfaltnog kolnika
 - Utjecaj prometnog opterećenja na zamor materijala
 - Nosivost ostalih slojeva kolničke konstrukcije
 - Hidrološke i klimatske okolnosti

DIMENZIONIRANJE

- ▶ projektno razdoblje
- ▶ vozna sposobnost površine kolnika na kraju projektnog razdoblja
- ▶ klimatski i hidrološki uvjeti
- ▶ materijal donjih nosivih slojeva
- ▶ prometno opterećenje
- ▶ vrsta i kvaliteta materijala primijenjenih u konstrukciji

PRETHODNA ISPITIVANJA

> *Vizualni pregled*

- Geometrijski elementi kolnika
- Odvodnja (postojeći sustav odvodnje, propusti...)
- Rubni elementi kolnika (rubnjaci, pasice, rigoli, bankine, pokosi)
- Utvrđivanje tipa i učestalosti oštećenja asfaltnog kolnika
 - Pukotine (mrežaste, uzdužne, poprečne...)
 - Kolotrazi
 - Delaminacija (odvajanje slojeva, krunjenje...)

PRETHODNA ISPITIVANJA

> *Terenska mjerenja nerazornim metodama*

- Određivanje debljina postojeće konstrukcije nerazornom metodom – *GROUND PENETRATING RADAR (GPR)*
- Određivanje defleksija kolničke konstrukcije metodom padajućeg tereta – *FALLING WEIGHT DEFLECTOMETRY (FWD)*
- Analiza i obrada rezultata mjerenja (tzv. *Backcalculation*) i izračun modula elastičnosti pojedinih slojeva kolničke konstrukcije –
 - nakon prikupljanja podataka dobivenih terenskim i laboratorijskim istražnim radovima!

PRETHODNA ISPITIVANJA

> *Terenska i laboratorijska ispitivanja*

- Provjera debljina postojeće konstrukcije metodom bušenja
- Određivanje debljina, sastava i svojstava postojeće kolničke konstrukcije
 - Sondažni iskopi na karakterističnim mjestima
 - Uklanjanje konstrukcije sloj po sloj
 - Mjerenje dinamičkih i statičkih modula deformacije nosivih slojeva i posteljice
 - Uzorkovanje i laboratorijska ispitivanja sastava i fizičko-mehaničkih svojstava pojedinih slojeva

DIMENZIONIRANJE

▶ PROJEKTNO RAZDOBLJE

- minimalno 20 godina ako projektom nije određeno drugačije ali ne kraće od 10 godina

▶ VOZNA SPOSOBNOST POVRŠINE KOLNIKA

- *Indeks vozne sposobnosti* – pk
 - pk = 5 – novi i idealno ravni kolnik
 - pk = 0 – potpuno uništeni kolnik

Minimalna vrijednost pk pri kraju projektnog perioda 2,5 za AC i DC i 2,0 za županijske i lokalne ceste

DIMENZIONIRANJE

► PROMETNO OPTEREĆENJE

- Broj komercijalnih vozila (ukupna masa vozila ≥ 3500 kg) koja tijekom 24 sata prijeđu promatranim presjekom prometnice
- Ukupan broj prijelaza standardnog ekvivalentnog osovinskog opterećenja od 80 kN u projektiranom periodu od n godina - T_n
- Šest grupa prometnog opterećenja

| Grupa prometnog opterećenja | Broj prijelaza komercijalnih vozila [vozila/dan] | Broj prijelaza osovinskog opterećenja od 80 kN na 20 godina - T_n |
|-----------------------------|--|---|
| Vrlo lako | <30 | do 2×10^5 |
| Lako | 30-80 | od 2×10^5 do 6×10^5 |
| Srednje | 80-300 | od 6×10^5 do 2×10^6 |
| Teško | 300-800 | od 2×10^6 do 6×10^6 |
| Vrlo teško | 800-3000 | od 6×10^6 do 2×10^7 |
| Izuzetno teško | >3000 | iznad 2×10^7 |

DIMENZIONIRANJE

Asfaltni slojevi po svom položaju i funkciji u asfaltnom kolniku mogu biti:

- Habajući
- Vezni
- Nosivi
- Nosivo-habajući
- Zaštitni

ASFALJNI SLOJEVI

- ▶ Bitumenske mješavine za nosive slojeve
 - Asfaltbeton (eng. *Asphalt Concrete*)– **AC base**

- ▶ Bitumenske mješavine za vezne slojeve
 - Asfaltbeton (eng. *Asphalt Concrete*)– **AC bin**
 - Porozni asfalt (eng. *Porous Asphalt*) – **PA**

- ▶ Bitumenske mješavine za nosivo-habajuće slojeve
 - Asfaltbeton (eng. *Asphalt Concrete*)– **AC surf**
 - Asfaltbeton (eng. *Asphalt Concrete*)– **AC base**

ASFALJNI SLOJEVI

- ▶ Bitumenske mješavine za habajuće slojeve
 - Asfaltbeton (eng. *Asphalt Concrete*) – **AC surf**
 - Asfaltbeton za vrlo tanke slojeve (fran. *Beton Bitumineux Tres Mince*) – **BBTM**
 - Splitmastiksasfalt (eng. *Stone mastix asphalt*) - **SMA**
 - Lijevani asfalt (eng. *Mastic Asphalt*) – **MA**
 - Porozni asfalt (eng. *Porous Asphalt*) – **PA**

- ◉ Površinske obrade – **PO**
- ◉ Tankoslojne asfaltne prevlake izrađene hladnim postupkom (eng. *Slurry surfacing*) - **SS**

OZNAČAVANJE

| Oblik oznake bitumenske mješavine prema HRN EN 13108-1,5,7 | | | Nacionalni dio oznake | | |
|--|----------|---------|-----------------------|------------------|------------|
| AC/BBTM/SMA/MA/PA | <i>D</i> | bitumen | <i>agregat</i> | <i>mješavina</i> | <i>RAX</i> |

AC (surf/bin/base)/BBTM/SMA/MA/PA - oznaka za *tip bitumenske mješavine*

D - najveće zrno agregata u bitumenskoj mješavini (mm)

bitumen - oznaka vrste i tipa upotrijebljenog bitumena

agregat - oznaka smjese upotrijebljenog agregata (AG1 do AG9)

mješavina - oznaka tipa bitumenske mješavine s obzirom na fizikalno-mehanička svojstva

RAX - udio reciklažnog asfaltnog agregata u bitumenskoj mješavini

SASTAVNI MATERIJALI

○ BITUMEN

- Cestograđevni bitumen
- Tvrdi cestograđevni bitumen
- Polimerom modificirani bitumen
- Razrijeđeni i omekšani bitumen

○ AGREGAT

- Prirodni agregat
- Industrijski agregat
- Reciklirani agregat

○ DODACI

CESTOGRAĐEVNI BITUMEN

| Tehničko svojstvo | Tip | | | | |
|---|---------------|---------|---------|----------|-----------|
| | 20/30 | 35/50 | 50/70 | 70/100 | 160/220 |
| Penetracija na 25°C (Pen), 0,1 mm | 20 - 30 | 35 - 50 | 50 - 70 | 70 - 100 | 160 - 220 |
| Točka razmekšanja (PK), °C | 55 - 63 | 50 - 58 | 46 - 54 | 43 - 51 | 35 - 43 |
| Točka loma po Fraassu, °C | - | ≤ -5 | ≤ -8 | ≤ -10 | ≤ -15 |
| Indeks penetracije | - 1,5 do +0,7 | | | | |
| <i>Otpornost na otvrdnjavanje pri 163 °C (HRN EN 12607-1)</i> | | | | | |
| Promjena mase, %(m/m) | ≤ 0,5 | ≤ 0,5 | ≤ 0,5 | ≤ 0,8 | ≤ 1,0 |
| Zadržana penetracija, % | ≥ 55 | ≥ 53 | ≥ 50 | ≥ 46 | ≥ 37 |
| Porast točke razmekšanja (PK), °C | ≤ 10 | ≤ 11 | ≤ 11 | ≤ 11 | ≤ 12 |

POLIMEROM MODIFICIRANI BITUMEN

| Tehničko svojstvo | | Tip | | | |
|--|----------|----------|----------|----------|-----------|
| | | 10/40-65 | 25/55-55 | 45/80-65 | 40/100-65 |
| Penetracija na 25°C (Pen), | | 10 - 40 | 25 - 55 | 45 - 80 | 40 - 100 |
| Točka razmekšanja (PK), °C | | ≥ 65 | ≥ 55 | ≥ 65 | ≥ 65 |
| Točka loma po Fraassu, °C | | ≤ -5 | ≤ -10 | ≤ -15 | ≤ -18 |
| Elastični povrat na 25 °C, % | | ≥ 50 | ≥ 50 | ≥ 80 | ≥ 80 |
| Stabilnost pri skladištenju | Δ PK, °C | ≤ 5 | ≤ 5 | ≤ 5 | ≤ 5 |
| | Δ Pen, | NR | NR | NR | NR |
| <i>Otpornost na otvrdnjavanje (HRN EN 12607-1)</i> | | | | | |
| Promjena mase, %(m/m) | | ≤ 0,5 | ≤ 0,5 | ≤ 0,5 | ≤ 0,3 |
| Zadržana penetracija, % | | ≥ 60 | ≥ 60 | ≥ 60 | ≥ 60 |
| Porast točke razmekšanja, °C | | ≤ 8 | ≤ 8 | ≤ 8 | ≤ 8 |
| Pad točke razmekšanja, °C | | ≤ 2 | ≤ 2 | ≤ 2 | ≤ 2 |
| Elastični povrat na 25 °C, % | | ≥ 50 | ≥ 50 | ≥ 70 | ≥ 70 |

AGREGAT – Habajući slojevi

| | Tehnička svojstva | Primjenske kategorije smjese agregata | | | | |
|--|--|---------------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|------------|
| | | AG1 | AG2 | AG3 | AG4 | AG5 |
| Krupni agregat 2/4, 4/8, 8/11, 11/16 | Granulometrijski sastav (nadzrnje i podzrnje) | $G_{C90/15}$ | | | | |
| | Otpornost na predrobljavanje metodom «Los Angeles» | LA_{20} | | | LA_{30} | |
| | Otpornosti agregata na polirnost | PSV_{50} | | | $PSV_{Dekl.30}$ PSV_{NR} | PSV_{50} |
| | Otpornosti na smrzavanje-odmrzavanje ili magnezijev sulfat | F_1 ili MS_{18} | | | | |
| | Prionjivost bitumenskog veziva | $\geq 80 \% (6h)$ | | | | |
| Sitni agregat 0/2 (drobljeni) | Granulometrijski sastav | G_{F85}, G_{TC10} | | | | PSV_{50} |
| | Porijeklo | PSV_{50} | $PSV_{ekl.30}$ $PSV_{NR}^{(c)}$ | | | |
| Miješani agregat 0/4 (drobljeni) | Granulometrijski sastav | G_{A90} | | | | |
| | | G_{TC10} | | | | |
| | Porijeklo | $PSV_{Dekl.30}$ | | $PSV_{Dekl.30}$ (PSV_{NR}) | $PSV_{Dekl.30}$ | |

AGREGAT – Nosivi i vezni slojevi

| | Tehnička svojstva | Primjenske kategorije smjese agregata | | |
|---|--|---------------------------------------|-----|-------------|
| | | AG6 | AG7 | AG8 |
| Krupni agregat 4/8, 8/16, 16/22,22/32 ,16/32 | Granulometrijski sastav (nadzrnje i podzrnje) | $G_C 90/15$ | | $G_C 90/20$ |
| | Otpornost na predrobljavanje metodom «Los Angeles» | LA_{30} | | |
| | Razred indeksa oblika | $SI20$ | | $SI25$ |
| | Upijanje vode za ocjenu otpornosti na smrzavanje i odmrzavanje | WA_{242} | | WA_{242} |
| | Otpornost na smrzavanje-odmrzavanje ili magnezijev sulfat | F_1 ili MS_{18} | | |
| | Prionjivost bitumenskog veziva | $\geq 70 \% (6h)$ | | |
| Miješani agregat 0/4 (drobljeni) | Granulometrijski sastav | $G_A 90, G_{TC} 10$ | | |
| | Udio sitnih čestica | f_{10} | | |
| | Kvaliteta sitnih čestica | $MBF 10$ | | |

NOSIVI SLOJ - sastav

| | | | |
|---|---------------------------------------|--|-------------------------------------|
| Asfaltbeton za nosive slojeve (base) HRN EN 13108-1 (empirijski pristup) | | <i>M1</i> | <i>M2</i> |
| | | AC 16 base AC 22 base AC 32 base | |
| Sastavni materijali | Oznaka agregata | <i>AG6</i> | <i>AG6 do AG 9</i> |
| | Cestograđevni bitumen | 35/50 50/70 | 50/70 70/100 160/220 |
| | Polimerom modificirani bitumen | 25/55-55 10/40-65 45/80-65 45/80-60 | |
| | Reciklažni asfaltni agregat | DA | |

NOSIVI SLOJ - svojstva

| | | |
|---|--|-----------------|
| Udio šupljina, V, % | $V_{\min 5}$ | $V_{\min 4}$ |
| | $V_{\max 8}$ | |
| Ispuna šupljina bitumenom, VFB, (%) | $VFB_{\min NR}$ | $VFB_{\min 50}$ |
| | $VFB_{\max NR}$ | $VFB_{\max 80}$ |
| Najmanji omjer indirektna vlačne čvrstoće, ITSR, (%) | $ITSR_{70}$ | $ITSR_{NR}$ |
| Najveća brzina deformacije, WTS_{AIR} (mm/10 ³ ciklusa) | $WTS_{AIR\ 0,10}$ ($WTS_{AIR\ 0,15}$) | $WTS_{AIR\ NR}$ |
| Najveća relativna dubina kolotruga, PRD_{AIR} (%) | $PRD_{AIR\ 7,0}$ ($PRD_{AIR\ 9,0}$) | $PRD_{AIR\ NR}$ |
| Najmanji udio šupljina u agregatu, VMA_{\min} , % | $VMA_{\min NR}$ | |

HABAJUĆI SLOJ - sastav

| Asfaltbeton za habajuće slojeve (surf) HRN EN 13108-1 (empirijski pristup) | | M1 | M2 | M3 | M4 |
|---|--------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| | | AC 11 | AC 8 AC 11 | AC 8 AC 11 | AC 4 AC 8 AC 11 AC 16 |
| Sastavni materijali | Oznaka agregata | AG1 | AG2, AG5 | AG1 do AG4 | AG1 do AG 5 |
| | Cestograđevni bitumen | - | 35/50 | 35/50 50/70 70/100 | 50/70 70/100 160/220 |
| | Polimerom modificirani bitumen | 25/55-55 45/80-65 45/80-60 | 25/55-55 45/80-65 45/80-60 | 25/55-55 45/80-65 45/80-60 | |
| | Reciklažni asfaltni agregat | NE | DA | | |

HABAJUĆI SLOJ - svojstva

| | <i>M1</i> | <i>M2</i> | <i>M3</i> | <i>M4</i> |
|--|------------------|------------------|-----------------|-----------------|
| Udio šupljina, V % | $V_{\min 3,5}$ | $V_{\min 3,5}$ | $V_{\min 3}$ | $V_{\min 2,5}$ |
| | $V_{\max 6}$ | $V_{\max 6}$ | $V_{\max 6}$ | $V_{\max 5,5}$ |
| Ispuna šupljina bitumenom, VFB (%) | $VFB_{\min NR}$ | $VFB_{\min NR}$ | $VFB_{\min 65}$ | $VFB_{\min 70}$ |
| | $VFB_{\max NR}$ | $VFB_{\max NR}$ | $VFB_{\max 83}$ | $VFB_{\max 86}$ |
| Najmanji omjer indirektna vlačne čvrstoće, $ITSR$ (%) | $ITSR_{80}$ | $ITSR_{80}$ | $ITSR_{80}$ | $ITSR_{70}$ |
| Najveća brzina deformacije, WTS_{AIR} , (mm/10 ³ ciklusa) | $WTS_{AIR 0,07}$ | $WTS_{AIR 0,07}$ | $WTS_{AIR NR}$ | |
| Najveća relativna dubina kolotruga, PRD_{AIR} (%) | $PRD_{AIR 7,0}$ | $PRD_{AIR 7,0}$ | $PRD_{AIR NR}$ | |
| Najmanji udio šupljina u agregatu, VMA_{\min} , % | $VMA_{\min NR}$ | | | |

KRITERIJI ZA ODABIR

► Prometno opterećenje

- 6 grupa prometnog opterećenja – broj prijelaza osovinskog opterećenja od 80 kn na n godina (T_n)
- Kategorije reprezentativnih motornih vozila
 - Autobusi
 - Teretna vozila
 - Kombi vozila sa i bez prikolice
 - Laka teretna vozila
 - Srednje teška teretna vozila
 - Teška teretna vozila
 - Teška teretna vozila i tegljači s prikolicom i poluprikolicom
- Iskorištenost vozila – faktor ekvivalencije FE
- Geometrijske karakteristike kolnika i trase – širina traka, poprečni i uzdužni nagib

KRITERIJI ZA ODABIR

- ▶ *Grupa brzine prometa*
 - *Spori promet*
 - *Brzi promet*

- ▶ *Klimatske okolnosti*
 - *Mediterranska klima*
 - *Kontinentalna klima (blaga i oštra)*

KRITERIJI ZA ODABIR

- ▶ *Podloga asfaltne kolničke konstrukcije*
 - *Nevezani mehanički zbijeni nosivi sloj (tampon)*
 - *Hidrauličkom vezivom vezani nosivi sloj – CS*
 - *Hidrauličkom vezivom vezani nosivi sloj - HR*
 - *Bitumenom i cementom vezani nosivi sloj - HR*

ODABIR

- **Primjer 1 – Državna cesta D750, dionica L=7,5 km**
 - *Srednje prometno opterećenje (150 prolaza komercijalnih vozila/dan)*
 - *Brzi promet (ograničenje 80 km/h, van naseljenog mjesta)*
 - *Kontinentalna klima (blaga)*
 - *Geometrijski elementi kolnika dobri (uzdužni i poprečni nagib)*
 - *Otvoreni sustav odvodnje*

ODABIR

- **Primjer – Državna cesta D750, dionica L=7,5 km**
 - *Vizualnim pregledom uočene uzdužne, poprečne i mrežaste pukotine koje sežu do nosivog sloja, povremene delaminacije, zaglađena površina bez izraženih kolotruga, bez izraženih defleksija osim na nekoliko točkastih mjesta u zoni vanjskog kolotruga, dijelovi trase (cca 30%) održavani zamjenom habajućeg sloja*
 - *Nevezani mehanički zbijeni nosivi sloj od drobljenog kamenog materijala/šljunka (mjerena GPR-om) debljine 25 – 30 cm*
 - *Izračun modula elastičnosti (FWD) posteljice i nevezanog nosivog sloja (tampona) pokazuju dobre i ujednačene rezultate (homogena dionica)*
 - *Ukupna debljina postojećeg asfaltnog sloja (mjerena GPR-om) 13– 15 cm (homogeno)*
 - *Izračun modula elastičnosti (FWD) asfaltnog sloja pokazuju niske i neujednačene rezultate*

ODABIR

- **Primjer – Državna cesta D750, dionica L=7,5 km**

Prijedlog A:

- *Donji nosivi sloj izrađen „in situ” ili „in plant” recikliranjem po hladnom postupku sa upijenjenim bitumenom i cementom kao vezivom u debljini od 20 cm*

- *Koeficijent ekvivalencije za izračun strukturnog broja (S_n)*
 - *0,28 - 0,35 - drobljeni kameni materijal*
 - *0,22 – 0,28 – prirodni šljunak*

- *Asfaltni slojevi kolničke konstrukcije*

- *Koeficijent ekvivalencije za izračun strukturnog broja (S_n)*
 - *0,42- habajući sloj*
 - *0,35 – nosivi sloj*

ODABIR

- **Primjer – Državna cesta D750, dionica L=7,5 km**

Prijedlog B:

- *Uklanjanje postojećeg asfaltnog sloja glodanjem, odvoz na deponiju, profiliranje i zbijanje postojećeg tamponskog sloja*

- *Koeficijent ekvivalencije za izračun strukturnog broja (S_n)*



- *0,14 - drobljeni kameni materijal*
- *0,11 – prirodni šljunak*

Pitanje potrebne debljine tamponskog sloja?




- *Asfaltni slojevi kolničke konstrukcije*

- *Koeficijent ekvivalencije za izračun strukturnog broja (S_n)*

- *0,42- habajući sloj*
- *0,35 – nosivi sloj*

| Klima | Podloga | Prometno opterećenje | Tip konstrukcije /debljina | Sloj | |
|---------------|---|----------------------|--|--|--|
| | | | | Habajući sloj | Nosivi sloj |
| Kontinentalna | Nevezani mehanički zbijeni nosivi sloj | Srednje |  2,5 - 4 6 - 9 | AC 11surf 45/80-65 AG3M3 AC 11surf 50/70 AG3M3 AC 11 surf 50/70 AG4M3* AC 11 surf 45/80-65 AG4M3* BBTM 11 B 45/80-65 M2 BBTM 8 B 45/80-65 M2 SMA 8 45/80-65 AG2M2 SMA 11 45/80-65 AG2M2 PA 8 50/70 M2 AG1 PA 11 50/70 M2AG1 | AC 22 base 50/70 AG6M2 AC 32 base 50/70 AG9 M2 AC 22 base 45/80-65 AG6M2 AC 32 base 45/80-65 AG6M2 |
| | Hidrauličkim vezivom i bitumenom vezani nosivi sloj | |  2,5 - 4 5 - 8 | AC 11surf 45/80-65 AG3M3 AC 11surf 50/70 AG3M3 AC 11 surf 50/70 AG4M3* AC 11 surf 45/80-65 AG4M3* BBTM 11 B 45/80-65 M2 BBTM 8 B 45/80-65 M2 SMA 8 45/80-65 AG2M2 SMA 11 45/80-65 AG2M2 PA 8 50/70 M2 AG1 PA 11 50/70 M2AG1 | AC 16 base 45/80-65 AG6M2 AC 16 base 50/70 AG6M2 AC 22 base 50/70 AG6M2 AC 32 base 50/70 AG9 M2 AC 22 base 45/80-65 AG6M2 AC 32 base 45/80-65 AG6M2 |

***Za manje od 3000 PGDP i/ili ograničenje brzine na max. 40 km/h**

| Klima | Podloga | Prometno opterećenje | Tip konstrukcije /debljina slojeva | Sloj | | |
|---------------|--|---|---|---|---|--|
| | | | | Habajući sloj | Vezni sloj | |
| Kontinentalna | Nevezani mehanički zbijeni nosivi sloj | Izuzetno teško i Vrlo teško |  2,5 - 4,5 5 - 7 8 - 10 | AC 11surf 45/80-65 AG1M1 SMA 8 45/80-65 AG1M1 SMA 11 45/80-65 AG1M1 SMA 16 45/80-65 AG1 M1 PA 8 45/80-65 M1 PA 11 45/80-65 M1 BBTM 8 B 45/80-65 AG1M1 BBTM 11 B 45/80-65 AG1M1 | AC 16 bin 45/80-65 AG6 M1 AC 22 bin 45/80-65 AG6M1 | AC 22 ba AC 32 ba AC 22 ba AC 32 ba |
| | Hidraulički m vezivom vezani mehanički zbijeni nosivi sloj | Izuzetno teško i Vrlo teško |  2,5 - 4,5 5 - 7 7 - 10 | AC 11surf 45/80-65 AG1M1 SMA 8 45/80-65 AG1M1 SMA 11 45/80-65 AG1M1 SMA 16 45/80-65 AG1 M1 PA 8 45/80-65 M1 PA 11 45/80-65 M1 BBTM 8 B 45/80-65 AG1M1 BBTM 11 B 45/80-65 AG1M1 | AC 16 bin 45/80-65 AG6M1 AC 22 bin 45/80-65 AG6M1 | AC 22 ba AC 32 ba AC 22 ba AC 32 ba |
| Mediterranska | Nevezani mehanički zbijeni nosivi sloj | Izuzetno teško i Vrlo teško |  2,5 - 4 5 - 7 7 - 10 | AC 11 surf 45/80-65 AG1M1 SMA 8 45/80-65 AG1M1 SMA 11 45/80-65 AG1M1 PA 8 45/80-65 AG1M1 PA 11 45/80-65 AG1M1 BBTM 8 B 45/80-65 AG1M1 BBTM 11 B 45/80-65 AG1M1 | AC 16 bin 45/80-65 AG6M1 AC 22 bin 45/80-65 AG6 M1 AC 16 bin 25/55-55 AG6M1 AC 22 bin 25/55-55 AG6M1 AC 16 bin 35/50 AG6M1 AC 22 bin 35/50 AG6M1 | AC 22 ba AC 32 ba AC 22 ba AC 32 ba AC 22 ba AC 32 ba AC 22 ba AC 32 ba |
| | Hidraulički m vezivom vezani mehanički zbijeni nosivi sloj | | | | | |

DEBLJINE ASFALJNIH SLOJEVA

| Veličina najvećeg zrna (mm) | Kontinuirane granulometrijske krivulje (AC) | | | Diskontinuirane granulometrijske krivulje (SMA, BBTM, PA) | | |
|-----------------------------|---|--------------|------------------|---|--------------|------------------|
| | Najmanje (mm) | Najviše (mm) | Preporučeno (mm) | Najmanje (mm) | Najviše (mm) | Preporučeno (mm) |
| 4 | 16 | 23 | 20 | | | |
| 8 | 25 | 39 | 30 | 20 | 30 | 25 |
| 11,2 | 32 | 52 | 40 (35) | 30 | 40 | 35 |
| 16 | 42 | 71 | 50 | 45 | 50 | 45 |
| 22,4 | 56 | 97 | 70 (65) | | | |
| 31,5 | 76 | 133 | 90 (80) | | | |



HVALA NA PAŽNJI!

