

ТЕХНИЧКИ УСЛОВИ ЗА АСФАЛТНЕ МЕШАВИНЕ СА ДОДАТКОМ СТРУГАНОГ АСФАЛТА

Садржај:

1. УВОД	3
2. ОПШТИ УСЛОВИ	3
3. БИТУМЕНСКА ВЕЗИВА	6
4. СТРУГАНИ АСФАЛТ	9
5. АГРЕГАТ	15
6. АСФАЛТНА МЕШАВИНА	18

Списак табела:

Табела 1.: Примена струганог асфалта у новим асфалтним мешавинама	4
Табела 2.: Највише допуштене температуре ускладишеног битумена	4
Табела 3.: Својства путног битумена у складу са SRPS EN 12591:2013	6
Табела 4.: Својства полимер-модификованог битумена у складу са SRPS EN 14023:2013	7
Табела 5.: Својства путног битумена након екстракције из произведене асфалтне мешавине са додатком струганог асфалта у зависности од пројектованог везива	8
Табела 6.: Својства полимер модификованог битумена након екстракције из произведене асфалтне мешавине са додатком струганог асфалта у зависности од пројектованог везива	8
Табела 7.: Захтевана испитивања и учесталост у оквиру истражних радова	9
Табела 8.: Допуштене разлике између највећих и најмањих вредности карактеристике од „n“ испитаних узорка струганог асфалта ($T_{dop,i}$)	11
Табела 9.: Могућност примене одређене фракције и порекла материјала у асфалтним мешавинама	15
Табела 10.: Карактеристике фракција дробљеног каменог агрегата	16
Табела 11.: Карактеристике комерцијалног каменог брашна	17
Табела 12.: Карактеристике асфалтних мешавина за хабајуће слојеве	19
Табела 13.: Карактеристике асфалтних мешавина за носеће и везне слојеве	20
Табела 14.: Захтевана испитивања за потребе израде Радне мешавине	22
Табела 15.: Захтевана испитивања за потребе израде Пробне деонице	23
Табела 16.: Захтевана испитивања и учесталост основних материјала за производњу асфалтне мешавине и битуменске емулзије	25
Табела 17.: Карактеристике произведене асфалтне мешавине за хабајуће и носеће-хабајуће слојеве за потребе контроле квалитета	31
Табела 18.: Карактеристике уграђене асфалтне мешавине за хабајуће и носеће-хабајуће слојеве за потребе контроле квалитета	32
Табела 19.: Карактеристике уграђене асфалтне мешавине за носеће слојеве за потребе контроле квалитета	33
Табела 20.: Обим и врста испитивања за произведену и уграђену асфалтну мешавину	33

1. УВОД

Овим Техничким условима дефинишу се захтеви за производњу, контролу квалитета и уградњу асфалтних мешавина које садрже додаток струганог асфалта (RAP – Reclaimed Asphalt Pavement). Циљ примене ових услова је обезбеђивање уједначеног квалитета и перформанси асфалтних слојева у којима се примењује стругани асфалт, у складу са важећим стандардима и принципима одрживог развоја.

Технички услови се односе на квалитет компонентних материјала, израду претходног састава асфалтне мешавине, припрему радне мешавине и извођење пробне деонице. Посебан акценат стављен је на контролу квалитета материјала и мешавине у свим фазама производње и уградње, у складу са захтевима и критеријумима дефинисаним овим Техничким условима.

Примена струганог асфалта у производњи нових асфалтних мешавина дозвољена је под условом да се тиме не нарушавају пројектоване физичко-механичке и функционалне карактеристике слојева коловозне конструкције, нити дуготрајност и безбедност саобраћајнице.

Ови технички услови заснивају се на релевантним европским и домаћим стандардима (серија SRPS EN 13108), као и на Уредби о употреби струганог асфалта приликом реконструкције и рехабилитације јавног пута, “Службени гласник РС”, број 92 од 22. новембра 2024., техничким условима SRPS U.E4.014:1990 и SRPS U.E9.021:1986, те на смерницама за употребу материјала из рециклаже у путној изградњи.

2. ОПШТИ УСЛОВИ

Подручје примене

Овим Техничким условима, прописују се својства и други захтеви за асфалтне мешавине произведене по врућем поступку са додатком струганог асфалта за изградњу асфалтних коловоза. Својства и други захтеви одређују се или спроводе у складу са стандардима SRPS U.E4.014:1990, SRPS U.E9.021:1986 и одредбама ових Техничких услова, са ослањањем на стандарде серије SRPS EN 13108.

Компонентни материјали

Генерално, асфалт је мешавина агрегата, каменог брашна, струганог асфалта и битуменског везива и, ако је потребно, одговарајућег адитива.

Агрегат

За производњу асфалтних мешавина користити се агрегат који испуњава услове прописане у тачки 5. ових Техничких услова. Асфалтне мешавине се производе од природног каменог агрегата.

Камено брашно

Својства додатог (комерцијалног) каменог брашна морају одговарати захтевима наведеним у Табели 11, тачке 5. Техничких услова.

Стругани асфалт

За производњу асфалтних мешавина користи се и стругани асфалт који испуњава услове наведене у тачки 4, Техничких услова, а у погледу порекла струганог асфалта треба поштовати захтеве наведене у Табели 1.

Табела 1.: Примена струганог асфалта у новим асфалтним мешавинама

Порекло струганог асфалта из старе коловозне конструкције	Примена струганог асфалта за нове асфалтне слојеве				
	Хабајући слој	Везни слој	Носећи слој	Носећи-хабајући слој	Ливени асфалт
Хабајући слој	Да	Да	Да	Да	Не
Хабајући слој + везни слој	Не	Да	Да	Да	Не
Везни слој	Не	Да	Да	Да	Не
Носећи слој	Не	Да	Да	Не	Не
Носећи-хабајући слој	Не	Не	Не	Да	Не
Ливени асфалт	Не	Не	Не	Не	Да

Напомена: Појам „везни слој“ означава слој који повезује друге асфалтне слојеве. Када коловоз има три асфалтна слоја, средњи слој има функцију везног слоја.

Употреба струганог асфалта није допуштена у производњи асфалтних мешавина за хабајуће слојеве са полимер-модификованим везивом, од асфалт-бетона (АС), скелетног мастикс асфалта (SMA), асфалтног бетона за врло танке слојеве (BBTM – Béton Bitumineux Très Mince) и порозног асфалта (РА).

Битуменско везиво

За производњу асфалтних мешавина употребљавају се врсте и типови битумена наведених у тачки 3. Техничких услова. Произвођач асфалтних мешавина обавезан је спроводити контролу квалитета приликом испоруке битуменског везива у складу са тачком 6. Техничких услова. Највише допуштене температуре битумена ускладиштеног у цистернама на асфалтном постројењу, зависно од врсте и типова битуменског везива, наведене су у Табели 2. За рециклажу струганог асфалта углавном се користе мекши типови битумена врсте В 70/100, В 100/150, В 160/220 као и специјализоване типове везива за примену у асфалтним мешавинама са додатком струганог асфалта.

У Табели 2 дате се највише допуштене температуре ускладиштеног битумена.

Табела 2.: Највише допуштене температуре ускладиштеног битумена

Врста битумена	Тип битумена	Највиша допуштена температура, °C
Путни битумен	35/50;	175
	50/70;	165
	70/100;	160
	100/150;	150
	160/220	140
Полимер-модификовани битумен	45/80-55; 45/80-65*	180

*Могућа је употреба и других врста Полимер-модификованих везива уколико се докаже њихов квалитет са додавањем старог битумена.

Додаци (Адитиви)

За одређене типове асфалтних мешавина потребно је додавати адитиве у зависности које карактеристике је потребно побољшати: адитив за побољшање прионљивости битуменског везива за камени материјал, повећање отпорности битуменског везива према старењу и смањењу осетљивости асфалтних мешавина на воду, адитив за снижавање температуре код производње и уградње асфалтних мешавина, целулозне грануле за спречавање дренажа везива са зрна агрегата, природни асфалти и пластомери за побољшање отпорности на колотраге, и други адитиви за повећање отпорности на замор и за побољшање отпорности на дејство ниских температура. Приликом употребе струганог асфалта препоручује се употреба адитива за рециклажу. То су производи који се додају у асфалтне мешавине са струганим асфалтом са циљем обнављања карактеристика (рејувенатори) и/или снижавања вискозитета остарелог везива ради побољшања степена умешавања новог и остарелог битумена. Као адитиви за рециклирање се могу декларисати и мекши битумени, као и специјални битумени намењени за производњу асфалтних мешавина са струганим асфалтом. Квалитет асфалтне мешавине са додатком адитива потврђује се кроз претходни састав асфалтне мешавине, у којем адитив мора бити јасно идентификован.

Обележавање асфалтних мешавина

Обележавање асфалтних мешавина се врши према стандардима SRPS U.E4.014:1990 и SRPS U.E9.021:1986. Уз додатак ознаке RA XX, где RA представља ознаку за стругани асфалт (Reclaimed Asphalt), а XX за процентуално учешће струганог асфалта у асфалтној мешавини.

Пример: BNS 22s(A) RA 40. Асфалтна мешавина за битуменизирани горњи носећи слој, највећег зрна 22mm, ознаке “s” са суженим гранулометријским појасом и класе агрегата А, са додатком 40% струганог асфалта. Према европском стандарду асфалтна мешавина BNS 22s(A) има ознаку AC22 base.

Напомена: Наведене ознаке асфалтних мешавина представљају еквивалент ознакама дефинисаним у европским стандардима. Уколико пројектна документација користи европске ознаке асфалтних мешавина, могу се применити одговарајуће ознаке наведене у овим техничким условима.

Сви технички захтеви за квалитет дати су у тачки 6. Техничких услова.

3. БИТУМЕНСКА ВЕЗИВА

Подручје примене

Овим тачком Техничких услова, прописују се својства и други услови за:

1. Путни битумен,
2. Полимер-модификовани битумен.

Наведена битуменска везива намењена су за асфалтне мешавине произведене по врућем поступку уз додатак струганог асфалта.

Стандардна, реолошка и хемијска својства, које су предвиђена одредбама ове тачке Техничких услова, одређују се према SRPS EN 12591:2013 за путне битумене и SRPS EN 14023:2013 за полимер-модификоване битумене и одговарајућим стандардима за методе испитивања.

Ако је потребно, битумену се додају одговарајући адитиви наведени у тачки 2. Техничких услова.

Поред наведених битуменских везива који су дати у Табели 3 и Табели 4, даје се могућност употребе специјализованих производа Рафинерија или других производних постројења, за производњу асфалтних мешавина са додатком струганог асфалта. Услов за примену је задовољавање критеријума према Табелама 3 и 4, збирног узорка новог везива и екстрахованог из струганог асфалта у односу предвиђеном претходним саставом асфалтне мешавине.

Путни битумен

Путни битумени се, у зависности од категорије пута, углавном користе за производњу битуменских мешавина типа асфалтног бетона (AB) за хабајуће, везне и носеће слојеве који се производе по врућем или топлом поступку.

Врсте и особине путног битумена су наведене у складу са стандардом SRPS EN 12591:2013 и наведене су у Табели 3.

Табела 3.: Својства путног битумена у складу са SRPS EN 12591:2013

SRPS EN 12591:2013						
Својство	Метода испитивања	Тип				
		35/50	50/70	70/100	100/150	160/220
Пенетрација на 25°C, 0.1 mm	SRPS EN 1426	35–50	50–70	70–100	100–150	160–220
Тачка размекшања, °C	SRPS EN 1427	50–58	46–54	43–51	39–47	35–43
Тачка лома по Фрасу, °C	SRPS EN 12593	≤ -5	≤ -8	≤ -10	≤ -12	≤ -15
Индекс пенетрације	SRPS EN 12591 Додатак А	- 1,5 до +0,7				
Динамичка вискозност на 60°C, Pa.s	SRPS EN 12596	≥ 225	≥ 145	≥ 90	≥ 55	≥ 30
Кинематичка вискозност на 135°C, mm ² /s	SRPS EN 12595	≥ 370	≥ 295	≥ 230	≥ 175	≥ 135

Густина, kg/m ³	SRPS EN 15326	одређује се				
Тачка паљења, °C	SRPS EN ISO 2592	≥ 240	≥ 230	≥ 230	≥ 230	≥ 220
Растворљивост, % (m/m)	SRPS EN 12592	≥ 99,0	≥ 99,0	≥ 99,0	≥ 99,0	≥ 99,0
Губитак масе, % (m/m)	SRPS EN 12607-1	≤ 0,5	≤ 0,5	≤ 0,8	≤ 0,8	≤ 1,0
Задржана пенетрација, %	SRPS EN 1426	≥ 53	≥ 50	≥ 46	≥ 43	≥ 37
Повећање тачке размекшања, °C	SRPS EN 1427	≤ 9	≤ 9	≤ 9	≤ 10	≤ 10

Одређивање вискозности према (SRPS EN 12596 и SRPS EN 12595) може се одредити и методом SRPS EN 13302 - Одређивање динамичког вискозитета битуменског везива коришћењем ротационог вискозиметра.

Полимер-модификовани битумен

Полимер-модификовани битумен може се користи код производње битуменских мешавина типа асфалтног-бетона за хабајуће, везне и горње носеће слојеве (AC), асфалтног бетона за врло танке слојеве (BBTM), скелетни мастикс асфалт (SMA), мастикс асфалта (MA) и порозног асфалта (PA) намењених за производњу хабајућих, везних и носећих асфалтних слојева, као и за израду заштитних слојева код израде хидроизолације на путним објектима.

У Табели 4. Приказане су врсте и својства полимер-модификованог битумена у складу са SRPS EN 14023:2013.

Табела 4.: Својства полимер-модификованог битумена у складу са SRPS EN 14023:2013

SRPS EN 14023:2013										
Својство	Метода испитивања	Тип								
		25/55-55		25/55-65		45/80-55		45/80-65*		
		Класа	Захтев.	Класа	Захтев.	Класа	Захтев.	Класа	Захтев.	
Пенетрација на 25°C, 0.1 mm	SRPS EN 1426	3	25-55	3	25-55	4	45-80	4	45-80	
Тачка размекшања, °C	SRPS EN 1427	7	≥ 55	5	≥ 65	7	≥ 55	5	≥ 65	
Кохезију J/cm², на 10°C	SRPS EN 13589	2	≥ 3	2	≥ 3	2	≥ 3	2	≥ 3	
Тачка паљења, °C	SRPS EN ISO 2592	2	≥ 250	2	≥ 250	2	≥ 250	2	≥ 250	
Густина на 25°C, kg/m³	SRPS EN 15326	одређује се								
Тачка лома по Фрасу, °C	SRPS EN 12593	6	≤ -12	7	≤ -15	7	≤ -15	8	≤ -18	
Повратна еластична деформација 25°C	SRPS EN 13398	5	≥ 50	5	≥ 50	4	≥ 60	2	≥ 80	
Хомогеност током складиштења	Δ Прстен и куглица, ° C	SRPS EN 13399 и SRPS EN 1427	2	≤ 5	2	≤ 5	2	≤ 5	2	≤ 5
	Δ Пенетрација, 0.1 mm	SRPS EN 13399 и SRPS EN	0	испитује се	0	испитује се	0	испитује се	0	испитује се

		1426								
Отпорност на старење (SRPS EN 12607-1)										
Губитак масе, % (m/m)	SRPS EN 12607-1	3	≤ 0,5	3	≤ 0,5	3	≤ 0,5	3	≤ 0,5	
Задржана пенетрација, %	SRPS EN 1426	7	≥ 60	7	≥ 60	7	≥ 60	7	≥ 60	
Повећање тачке размекшања, °C	SRPS EN 1427	2	≤ 8	2	≤ 8	2	≤ 8	2	≤ 8	
Повратна еластична деформација 25°C	SRPS EN 13398	4	≥ 50	4	≥ 50	4	≥ 50	2	≥ 70	

* Могућа је примена и РmВ 45/80-80, захтеване карактеристике остају исте осим Тачке размекшања према SRPS EN 1427 код које је услов ≥ 80 °C.

Напомена: Процес регенерације старог битумена из струганог асфалта, описан је у тачки 4. Техничких услова. Карактеристике мешавине новог битумена и остарелог (екстрахованог из RAPa) са или без додавања адитива за рециклажу (рејувинатора или мекше врсте битумена), након екстракције из асфалте мешавине мора да задовољи сва захтевана својства из Табеле 5. и Табеле 6. Могуће је користити и друге врсте битуменског везива уз одобрење Надзорног органа.

Табела 5.: Својства путног битумена након екстракције из произведене асфалтне мешавине са додатком струганог асфалта у зависности од пројектованог везива

SRPS EN 12591:2013		
Својство	Метода испитивања	Пројектовано везиво
		50/70
Пенетрација на 25°C, 0.1 mm	SRPS EN 1426	Испитује се
Тачка размекшања, °C	SRPS EN 1427	Испитује се

Табела 6.: Својства полимер модификованог битумена након екстракције из произведене асфалтне мешавине са додатком струганог асфалта у зависности од пројектованог везива

SRPS EN 14023:2013			
Својство	Метода испитивања	Тип	
		25/55-65	45/80-65
		Захтев.	Захтев.
Пенетрација на 25°C, 0.1 mm	SRPS EN 1426	Испитује се	Испитује се
Тачка размекшања, °C	SRPS EN 1427	Испитује се	Испитује се
Повратна еластичност 25°C, %	SRPS EN 13398	Испитује се	Испитује се

4. СТРУГАНИ АСФАЛТ

Подручје примене

У овој тачки Техничких услова, прописују се услови за класификацију и опис струганог асфалта (RAP) као компонентног материјала за производњу асфалтних мешавина по врућем или топлом поступку на асфалтном постројењу.

Стругани асфалт добија се механичким уклањањем постојећег асфалтно-бетонског слоја помоћу машина за фрезовање. Након стругања, материјал се по потреби ломи, просејава и чисти ради уклањања нечистоћа и непожељних фракција. Тако обрађен материјал складишти се по фракцијама и користи за израду нових асфалтних мешавина.

Препоручује се да се стругани асфалт на депонији раздваја на најмање две до три фракције како би се обезбедила стабилнија и предвидљивија гранулометрија при изради нових асфалтних мешавина. Најчешћа и технички најпрактичнија подела је на фракције 0/8 mm, 8/16 mm и преко 16 mm.

Својства и услови за класификацију струганог асфалта, према одредбама ове тачке Техничких услова, одређени су према SRPS EN 13108-8:2017, као и одговарајућим стандардима које се односе на методе испитивања.

Стандардом SRPS EN 13108-8:2017 утврђује се само онај стругани асфалт који садржи битуменско везиво према стандардима SRPS EN 12591:2020 и SRPS EN 14023:2013.

Истражна испитивања

Пре почетка радова на уклањању постојећег асфалтног слоја неопходно је спровести детаљна истражне радове ради процене стања коловозне конструкције и дефинисања обима стругања. Резултати истражних радова приказују се кроз Извештај о истражним радовима који обухвата испитивања дефинисана у Табели 7. Узорци се узимају на довољном растојању за утврђивање хомогених деоница.

Табела 7.: *Захтевана испитивања и учесталост у оквиру истражних радова*

Метода испитивања	Учесталост
SRPS EN 12697-36 - Одређивање дебљине асфалтних слојева у коловозу	Минимално једно испитивање по хомогеној деоници*
SRPS EN 12697-1 - Растворљиви удео везива	
SRPS EN 12697-2 - Одређивање гранулометријског састава	
SRPS EN 12697-3 - Издвајање битумена: Ротациони отпаривач	
SRPS EN 1426 - Одређивање пенетрације иглом	
SRPS EN 1427 - Одређивање тачке размекшања – Метода са прстеном и куглицом	
SRPS EN 14770 - Одређивање комплексног модула смицања и фазног угла – Реометар за динамичко смицање (DSR)	
SRPS EN 16659 - Испитивање опоравка везива при течењу услед вишеструког оптерећења и растерећења (MSCRT)	

* Визуелним прегледом, као и у складу са резултатима испитивања и анализа из пројекта коловозне конструкције потребно је идентификовати хомогени део трасе, у погледу типа и стања коловозне конструкције, како би се оптимизовао број и распоред испитивања.

На основу резултата спроведених истражних испитивања дефинишу се технолошки поступци стругања и начину класификације уклоњеног материјала.

Утврђена дебљина слојева коловозне конструкције представља основ за одређивање дубине стругања по хомогеним деоницама. Радови треба да започну уклањањем хабајућег слоја, водећи рачуна да не дође до мешања са материјалом носећег слоја.

Својства и захтеви за стругани асфалт

Садржај страних материја

С обзиром на садржај и врсту страних материја у струганом асфалту за производњу асфалтних мешавина, користи се стругани асфалт са ознаком F₁ ("Садржај материјала групе 1 (бетон, цигла, дробљени камен, малтер и метал) не већи од 1 % масе, садржај материјала групе 2 (синтетички материјали, дрво и пластика) не већи од 0,1 % масе") према тачки 4.1 стандарда SRPS EN 13108-8:2017.

Врста и својства битумена

У складу са тачком 4.2.1 стандарда SRPS EN 13108-8:2017, врста битуменског везива у струганом асфалту мора бити документована тј. да ли се ради о путном битумену или полимер модификованом везиву.

Употребљивост струганог асфалта за употребу у асфалтним мешавинама дефинише се вредношћу тачке размекшања и пенетрације екстрахованог битуменског везива из струганог асфалта.

Ако тачка размекшања екстрахованог битуменског везива из струганог асфалта, који садржи углавном путни битумен, за сваки испитни узорак ($n \geq 5$) не прелази 77°C, а средња вредност тачке размекшања свих испитиваних узорака није већа од 70°C, стругани асфалт се сврстава у класу S₇₀ према тачки 4.2.2 стандарда SRPS EN 13108-8:2017, и примењује се за производњу асфалтних мешавина.

Ако пенетрација екстрахованог битуменског везива из струганог асфалта, за сваки испитни узорак ($n \geq 5$) већа од 10 dmm, а средња вредност пенетрације свих испитиваних узорака је већа од 15 dmm, стругани асфалт се сврстава у класу P₁₅ према тачки 4.2.2 стандарда SRPS EN 13108-8:2017, и примењује се за производњу асфалтних мешавина.

Уколико тачка размекшања битумена екстрахованог из струганог асфалта за сваки појединачни узорак ($n \geq 5$) прелази 77 °C, а средња вредност тачке размекшања свих узорака је већа од 70 °C, и/или уколико је пенетрација сваког узорака мања или једнака 10 dmm, а средња пенетрација свих узорака мања од 15 dmm, такав стругани асфалт се не може користити у производњи асфалтних мешавина у уделу већем од 10% (m/m) за хабајуће и носеће-хабајуће слојеве, односно већем од 20% (m/m) за везне и носеће слојеве.

Својства агрегата

Према тачки 4.3 стандарда SRPS EN 13108-8:2017, гранулометријски састав струганог асфалта мора бити изражен у процентима проласка кроз сита величине 1,4 D, D, 2 mm и 0,063 mm и процентима проласка кроз једно или више крупних сита између D и 2 mm, те једним или више сита између 2 mm и 0,063 mm.

Величина највећег зрна D струганог асфалта, одређена према тачки 3.2.1. стандарда SRPS EN 13108-8:2017, не сме бити већи од величине највећег зрна D асфалтне мешавине у коју се додаје. На пример, уколико је највеће зрно струганог асфалта 16mm, величина највећег зрна асфалтне мешавине у коју се додаје тај стругани асфалт мора бити већа или једнака 16mm. Димензије се односе на величину зрна агрегата након екстракције.

Својства струганог асфалта треба испитати у складу са употребљеном количином у асфалтној мешавини.

Када је садржај струганог асфалта већи од 10% (m/m) у асфалтним мешавинама за хабајуће и носеће-хабајуће слојеве, односно већи од 20% (m/m) у асфалтним мешавинама за везне и носеће слојеве, оне се вреднују у складу са захтевима тачке 5. Техничких услова и морају да испуњавају услове за агрегат произведене асфалтне мешавине.

Произвођач асфалтне мешавине је дужан да документује наведене особине агрегата из струганог асфалта директним испитивањем или на основу претходно утврђених података.

Када је садржај струганог асфалта мањи од 10% (m/m) у асфалтним мешавинама за хабајуће и носеће-хабајуће слојеве и мање од 20% (m/m) у асфалтним мешавинама за везне и носеће слојеве, испитује се следеће:

- Гранулометријски састав,
- Облик зрна и садржај дробљених зрна,

Хомогеност

Хомогеност струганог асфалта одређује се испитивањем:

- Гранулометријског састава,
- Садржаја битумена и
- Тачка размекшања екстрахованог битумена.

На основу наведених резултата анализира се хомогеност струганог асфалта, на бази чега се доноси закључак о максималном учешћу у новој асфалтној мешавини.

Максимални дозвољени опсег карактеристика релевантних за процену хомогености струганог асфалта ($T_{dop,i}$) су наведени у Табели 8.

Табела 8.: Допуштене разлике између највећих и најмањих вредности карактеристике од „n“ испитаних узорака струганог асфалта ($T_{dop,i}$)

Карактеристике струганог асфалта	$T_{dop,i}$	
	Асфалтна мешавина за хабајуће и носеће-хабајуће слојеве	Асфалтна мешавина за везне и носеће слојеве
Тачка размекшања екстрахованог везива, °C	8	8

Садржај везива, % (m/m)	0,8	1,0
Садржај честица < 0,063 mm, % (m/m)	6,0	10,0
Садржај честица од 0,063 до 2mm, % (m/m)	16,0	16,0
Садржај честица > 2 mm, % (m/m)	16,0	18,0

Садржај струганог асфалта у асфалтној мешавини директно зависи од степена његове хомогености и одређује се уз помоћ следећих односа (преузето из Немачке техничке регулативе FGSV бр. 754, “*Special issue on Asphalt Recycling*“):

$$K_{max,i} = \frac{0,33 \cdot T_{dop,i}}{r_i} * 100 \quad (a)$$

$$K_{max,i} = \frac{0,5 \cdot T_{dop,i}}{r_i} * 100 \quad (б)$$

Где је:

$K_{max,i}$ – највећи садржај струганог асфалта у асфалтној мешавини на основу сваке појединачне карактеристике, % (m/m),

$T_{dop,i}$ – максимални дозвољени опсег сваке појединачне карактеристике (разлика између највеће и најниже добијене вредности) и

r_i – распон за свако појединачно својство утврђен испитивањем (разлика између највише и најниже добијене вредности).

У складу са једначином (а), садржај струганог асфалта у асфалтним мешавинама намењеним хабајућим и носеће-хабајућим слојевима одређује се на основу карактеристика струганог асфалта из Табеле 8., осим тачке размекшања екстрахованог битуменског везива. Проценат струганог асфалта на основу тачке размекшања екстрахованог битуменског везива израчунава се према једначини (б) за све врсте асфалтних мешавина (хабајуће, носеће-хабајуће, везне и носеће)

Највећи могући садржај струганог асфалта у асфалтној мешавини једнак је најнижој добијеној вредности K_{max} , и међу свим израчунатим за сваку од карактеристика из Табеле 8.

Класификација

На основу извештаја о испитивању акредитоване лабораторије и спроведене анализе хомогености, доноси се одлука о највећем дозвољеном учешћу струганог асфалта у асфалтној мешавини. Произвођач асфалтне мешавине ће на основу анализе хомогености саставити писани документ о разврставању струганог асфалта, који мора да садржи најмање податке о: расположивој количини струганог асфалта, врсти, својствима и садржају битумена, основним својствима агрегата, хомогености и највећем могућем садржају струганог асфалта.

Идентификација

Идентификација струганог асфалта мора бити у складу са захтевима тачке 6 стандарда SRPS EN 13108-8:2017.

Обележавање

Стругани асфалт је означен скраћеницом RA, којој претходи ознака величине асфалтног агрегата U (величина највећег агрегата струганог асфалта, изражена величином отвора сита), а затим ознака агрегатне величине (након екстракције) изражена у облику d/D mm. Општи стругани асфалт ознака: U RA d/D mm.

Испитивање

Количина расположивог струганог асфалта, која се складишти на асфалтној бази за потребе производње асфалтних мешавина, мора бити дефинисана.

Узорковање струганог асфалта врши се према стандарду SRPS EN 932-1, а број узорка за испитивање у сврху утврђивања садржаја и карактеристика битумена, као и карактеристика агрегата у расположивом рециклираном асфалту је минимално један узорак на сваких 500 тона расположивог струганог асфалта намењеног за производњу асфалтних мешавина.

За класификацију и опис потребно је најмање пет узорка, као и ниво хомогености ускладиштеног расположивог струганог асфалта.

Када је садржај струганог асфалта мањи од 10% (m/m) у асфалтним мешавинама за хабајуће и носеће-хабајуће слојеве, тј. мање од 20% (m/m) у асфалтним мешавинама за везне и носеће слојеве, један узорак је довољан за класификацију и опис струганог асфалта.

Издвајање битуменског везива из струганог асфалта врши се према стандарду SRPS EN 12697-3, одређивање тачке размекшања екстрахованог битуменског везива према стандарду SRPS EN 1427, одређивање пенетрације је према SRPS EN 1426.

Садржај битумена у струганом асфалту, без обзира о којој се врсти битумена ради, одређује се према стандарду SRPS EN 12697-1, а гранулометријски састав зрна агрегата струганог асфалта испитује се према стандарду SRPS EN 12697-2.

Произвођач асфалтних мешавина је обавезан да врши надзор и испитивања рециклажног асфалта ускладиштеног на депонији асфалтне базе.

Одређивање оптималног садржаја адитива за рециклажу

Током експлоатације асфалтних коловоза долази до старења битуменског везива. Са циљем враћања својстава старог везива на стање пре употребе, обавезно је додавање одговарајућег адитива за обнављање везива (рејувинатора), мекшег битумена или специјалног битумена намењеног за израду асфалтних мешавина са додатком струганог асфалта, у складу са важећим стандардима и техничким спецификацијама. Уколико се користи више од 15% струганог асфалта у асфалтној мешавини препоручује се употреба адитива за рециклажу.

Ради одређивања типа освеживача и његовог оптималног учешћа, обавезно је издвајање остарелог битумена у складу са SRPS EN 12697-3 - Издвајање битумена – Ротациони отпаривач. Након издвајања, карактеристике битуменског везива морају се одредити применом следећих метода испитивања:

- SRPS EN 1426 - Одређивање пенетрације иглом
- SRPS EN 1427 - Одређивање тачке размекшања – Метода са прстеном и куглицом
- SRPS EN 12593 - Одређивање тачке лома по Фрасу
- SRPS EN 14770 - Одређивање комплексног модула смицања и фазног угла – Реометар за динамичко смицање (DSR)
- SRPS EN 13398 - Повратна еластична деформација 25°C (Захтев за полимер модификована битуменска везива)

На основу добијених параметара, у везиво се додаје један од типова адитива за рециклажу (рејувинатор или мекши битумен), мекшег битумена или специјалног битуменског везива – у три различита процентуална учешћа, ради одређивања односа при којем везиво постиже карактеристике прописане за оригинално битуменско везиво, у складу са захтевима из Табела 3 и 4 за методе према којима је извршено испитивање. Након дефинисања оптималног учешћа, спроводи се комплетно испитивање са тим садржајем, према Табелама 3 и 4, ради потврде квалитета.

5. АГРЕГАТ

Подручје примене

Овом тачком Техничких услова прописују се својства за агрегат намењен за производњу асфалтних мешавина са додатком струганог асфалта по врућем или топлом поступку. Својства агрегата одређују се у складу са стандардима SRPS EN 13043:2007 и одговарајућим стандардима који се односе на методе испитивања као и одредбама ове тачке Техничких услова.

У зависности од порекла и начина производње, агрегат може бити: природни, индустријски или рециклирани. Што се тиче величине зрна, или с обзиром на опсег величина зрна, агрегат се дели на: крупнозрни, ситнозрни и камено брашно.

Агрегат мора бити чврст, издржљив и чист и не сме да садржи опасне материје у количинама штетним по животну средину.

Могућност примене одређене фракције и порекла материјала у асфалтним мешавинама, у зависности од саобраћајног оптерећења, дати су у Табели 9.

Табела 9.: Могућност примене одређене фракције и порекла материјала у асфалтним мешавинама

Асфалтна мешавина	Порекло и фракције песка	Порекло и фракције агрегата	Саобраћајно оптерећење
AB 11	Кречњак или еруптивац: 0/1; 0/2; 0/4 mm	Кречњак или еруптивац: 2/4; 4/8; 8/11 mm	Средње
AB 16	Кречњак или еруптивац: 0/1; 0/2; 0/4 mm	Кречњак или еруптивац: 2/4; 4/8; 8/11, 11/16; 8/16 mm	Средње
AB 11s	Кречњак: 0/1; 0/2; 0/4 mm	Еруптивац: 2/4; 4/8 и 8/11 mm	Средње
	Еруптивац: 0/1; 0/2 mm Кречњак: 0/1; 0/2 mm	Еруптивац: 2/4; 4/8 и 8/11 mm	Аутопут, врло тешко и тешко
AB 16s	Кречњак: 0/1; 0/2; 0/4 mm	Еруптивац: 2/4; 4/8, 8/11 и 11/16 mm	Средње
	Еруптивац: 0/1; 0/2 mm Кречњак: 0/1; 0/2 mm	Еруптивац: 2/4; 4/8, 8/11 и 11/16 mm	Аутопут, врло тешко и тешко
BNHS 16	Кречњак или еруптивац: 0/1; 0/2; 0/4 mm	Кречњак или еруптивац: 2/4; 4/8; 8/11, 11/16; 8/16 mm	Лако и врло лако
BNS 22(A)	Кречњак или еруптивац: 0/1; 0/2; 0/4 mm	Кречњак или еруптивац: 2/4; 4/8; 8/11, 11/16; 8/16 и 16/22 mm	Средње
BNS 22s(A)	Кречњак или еруптивац: 0/1; 0/2; 0/4 mm	Кречњак или еруптивац: 2/4; 4/8; 8/11, 11/16; 8/16 и 16/22 mm	Аутопут, врло тешко и тешко
BNS 32(A)	Кречњак или еруптивац: 0/1; 0/2; 0/4 mm	Кречњак или еруптивац: 2/4; 4/8; 8/11, 11/16; 8/16; 16/22 и 16/32 mm	Средње
BNS 32s(A)	Кречњак или еруптивац: 0/1; 0/2; 0/4 mm	Кречњак или еруптивац: 2/4; 4/8; 8/11, 11/16; 8/16; 16/22 и 16/32 mm	Аутопут, врло тешко и тешко

Карактеристике агрегата

Крупнозрни и ситнозрни агрегат

Крупноћа агрегата и гранулација, одређена је доњом (d) и горњом (D) величином отвора сита, израженом у облику d/D.

За производњу асфалтних мешавина користе се следеће величине агрегата:

- Крупнозрни агрегат ($D \geq 2 \text{ mm}$ и $D \leq 32 \text{ mm}$: 2/4, 4/8, 8/11, 8/16, 11/16, 16/22, 16/32, 22/32 mm и комбинације две или више суседних фракција,
- Ситнозрни агрегат – ($D \leq 2 \text{ mm}$: 0/1, 0/2 mm и 0/4 mm.

За испитивање гранулометријског састава зрна агрегата користе се лабораторијска сита са следећим отворима израженим у милиметрима:

- 0,063; 0,25; 0,71; 2 mm – плетена сита (SRPS ISO 3310-1) и
- 4; 8; 11,2; 16; 22,4; 31,5; 45 mm – перфорирана сита са квадратним отворима (SRPS ISO 3310-2).

Фракције агрегата морају бити дробљене.

Карактеристике фракција дробљеног каменог агрегата у зависности од асфалтне мешавине за коју се примењују дате су у Табели 10.

Табела 10.: Карактеристике фракција дробљеног каменог агрегата

Карактеристике	Стандард	Асфалтне мешавине			
		AB 11 AB 16	AB 11s AB 16s	BNS 22sA BNS 32sA	BNHS 16A BNS 32A BNS 22A
Одређивање гранулометријског састава (%)	SRPS EN 933-1	Табела 16. т.6.1			
Одређивање облика зрна (3:1) - Индекс облика	SRPS EN 933-4	SI ₂₀			
Одређивање отпорности на хабање (микро-Девал) – M _{DE}	SRPS EN 1097-1	M _{DE20}	M _{DE20}	M _{DE25}	M _{DE30}
Испитивање природног и дробљеног агрегата методом "Los Angeles"	SRPS EN 1097-2	LA ₂₅	LA ₂₀	LA ₂₅	LA ₃₀
Одређивање упијања воде каменог агрегата	SRPS EN 1097-6	WA _{2/4} 1,6*		WA _{2/4} 1,2*	
Одређивање коефицијента полирања камена PSV	SRPS EN 1097-8	испитује се	PSV ₅₀	-	
Одређивање отпорности према замрзавању и одмрзавању	SRPS EN 1367-1	F ₁		F ₂	
Одређивање прионљивости агрегата и битумена	SRPS EN 12697-11	min. 90%		min. 80%	

* и више уколико је задовољен критеријум за отпорност на мраз.

Камено брашно

Камено брашно је агрегат који садржи min. 70% честица мањих од 0,063 mm и потпуно пролази кроз сито са величином отвора сита од 2 mm.

За производњу асфалтне мешавине мора се користити минерално камено брашно кречњачког или доломитског порекла, а карбонатног састава.

Употреба сопственог каменог брашна из агрегата, добијеног током производње асфалтне мешавине као производ отпашивања, забрањен је када је агрегат еруптивног порекла, односно силикатног састава. Када је агрегат кречњачког порекла, камено брашно мора да задовољи све карактеристике комерцијалног каменог брашна и под условом да се квалитет докаже испитивањем претходног састава асфалтне мешавине.

Карактеристике додатог – комерцијалног каменог брашна су дефинисана у Табели 11.

Табела 11.: Карактеристике комерцијалног каменог брашна

SRPS EN 13043:2007			
Карактеристика	Стандард	Услови квалитета	
Гранулометријски састав каменог брашна (просејавање струјањем ваздуха)	SRPS EN 933-10	Отвори сита (mm)	Пролаз кроз сито, % (m/m)
		2	100
		0,125	85 до 100
		0,063	70 до 100
Испитивање на метилен-плаво MB _f	SRPS EN 933-9	MB _f 10	
Одређивање садржаја воде сушењем у вентилисаној сушници	SRPS EN 1097-5	< 1% (m/m)	
Одређивање стварне запреминске масе каменог брашна – Пикнометарска метода	SRPS EN 1097-7	Испитује се	
Одређивање шупљина у сувом сабијеном каменом брашну	SRPS EN 1097-4	V _{28/38}	
Промена тачке размекшања (Δ прстен и куглица)	SRPS EN 13179-1	Δ _{R&B} 8/25	
Битуменски број каменог брашна (филера)	SRPS EN 13179-2	Испитује се	

6. АСФАЛТНА МЕШАВИНА

У складу са Уредбом о употреби струганог асфалта („Сл. гласник РС“, бр. 92/2024), приликом производње и уградње асфалтних мешавина, које садрже стругани асфалт (RAP), неопходно је извршити одговарајућа лабораторијска испитивања од стране акредитоване лабораторије, ради провере квалитета и усаглашености са техничким прописима. У овој тачки је дефинисан обим и врста испитивања, који су обавезни, за правилно пројектовање, контролу производње и уградње асфалтних мешавина са додатком струганог асфалта.

Циљ спровођења испитивања је да се:

1. Утврди техничка исправност и оправданост примене струганог асфалта као компоненте,
2. Обезбеди одговарајући квалитет нове асфалтне мешавине,
3. Осигура дуготрајност и безбедност коловоза,
4. Задовоље захтеви прописа и пројектне документације.

У табелама у наставку дат је преглед минималног обима и врсте испитивања која се морају применити при коришћењу струганог асфалта у асфалтној мешавини. Обухваћени су сви релевантни материјали и фазе – од улазне контроле струганог асфалта, преко одређивања садржаја адитива за рециклажу, до контроле произведене асфалтне мешавине и уграђеног слоја.

Захтеване карактеристике, обим и врста испитивања дати су у склопу:

- Претходне асфалтне мешавине,
- Радног састава асфалтне мешавине,
- Пробне деонице асфалтне мешавине,
- Текућих испитивања асфалтне мешавине.

У склопу ове тачке Техничких услова дате су захтеване вредности карактеристика следећих асфалтних мешавина:

1. AB 11
2. AB 11s
3. AB 16
4. AB 16s
5. BNHS 16(A)
6. BNS 22(A)
7. BNS 22s(A)
8. BNS 32(A)
9. BNS 32s(A)

Критеријуми дати у овој тачки Техничких услова, односе се на асфалтне мешавине са додатком струганог асфалта. Кроз претходни састав одредиће се учешће струганог што ће резултирати додавање ознаке RA XX где XX означава процентуално учешће струганог асфалта.

Претходни састав асфалтне мешавине

Пре почетка радова, Извођач доставља Стручном надзору претходни састав асфалтне мешавине урађене од стране Акредитоване лабораторије. Уз Извештај о претходном саставу асфалтне мешавине Извођач радова прилаже сертификате о квалитету компонентних материјала и извештај о испитивању струганог асфалта, који не смеју бити старији од 6 месеци. Уколико настану промене у основним материјалима или се промени избор материјала, Извођач радова је дужан да изради и предложи нови претходни састав асфалтне мешавине на сагласност Стручном надзору, пре почетка употребе тих материјала. Након прихватања Извођачевог предлога од стране Стручног надзора, Извођач радова може отпочети са изработом радне мешавине на асфалтној бази и пробне деонице (са циљем утврђивања свих детаља технологије грађења).

Пројектовање асфалтне мешавине са додатком струганог асфалта врши се употребом гранулометријске криве након екстракције струганог асфалта.

Извештај о Претходном саставу асфалтне мешавине мора да садржи:

- Податке о пореклу материјала,
- Карактеристике компонентних материјала,
- Дијаграме промена физичко-механичких својстава асфалтне мешавине у зависности од садржаја битуменског везива,
- Претходни састав асфалтне мешавине – карактеристике асфалтне мешавине према Табелама 12 и 13.

Претходни састав асфалтне мешавине – хабајући слој

Приликом пројектовања претходног састава асфалтних мешавине за хабајуће слојеве (асфалт бетона), морају да буду задовољени услови квалитета датих у Табели 12.

Табела 12.: Карактеристике асфалтних мешавина за хабајуће слојеве

Карактеристике	Стандард	Врста асфалтне мешавине				
		AB 11	AB 11s	AB 16	AB 16s	BNHS 16 (A)
Испитивање по Маршалу	SRPS EN 12697-34	-	-	-	-	-
Стабилност на 60°C (kN)		min. 8,0	min. 8,0	min. 8,0	min. 8,0	min. 4,0
Течење на 60°C (mm)		испитује се	испитује се	испитује се	испитује се	испитује се
Однос S/F на 60°C (kN/mm)	SRPS EN 12697-8	min. 2,0	min. 2,2	min. 2,0	min. 2,2	min. 1,4
Одређивање садржаја шупљина, % (v/v)		4,0 – 5,0	4,5 – 5,5	3,5 – 4,5	4,5 – 5,5	1,0 – 4,0
Испуњене шупљине битуменом у минералној мешавини, % (v/v)		70 – 83	66 – 78	70 – 83	66 – 78	испитује се
Запреминска маса (Mg/m ³)	SRPS EN 12697-6	испитује се	испитује се	испитује се	испитује се	испитује се
Специфична густина Z _{max} (Mg/m ³)	SRPS EN 12697-5	испитује се	испитује се	испитује се	испитује се	испитује се

Садржај везива, %(m/m)	-	испитује се	испитује се	испитује се	испитује се	испитује се
Отпорност на колотраге, уређај са малим точком, поступак Б (%)	SRPS EN 12697-22	PRD _{AIR9} на 60 °C	PRD _{AIR7} (50/70) PRD _{AIR5} (PmB) на 60 °C	PRD _{AIR9} на 60 °C	PRD _{AIR7} (50/70) PRD _{AIR5} (PmB) на 60 °C	PRD _{AIR9} на 60 °C
Одређивање осетљивости асфалтних узорак на воду (a)	SRPS EN 12697-12	ITSR ₈₀	ITSR ₈₀	ITSR ₈₀	ITSR ₈₀	ITSR ₈₀
Отпорност на замор	SRPS EN 12697-24 ^(б)	испитује се	испитује се	испитује се	испитује се	испитује се
Крутост	SRPS EN 12697-26 ^(ц)	испитује се	испитује се	испитује се	испитује се	испитује се
Појава прслина услед ниске температуре и својства при испитивањима у условима једнооксијалног затезања	SRPS EN 12697-46 - TSRST	испитује се	испитује се	испитује се	испитује се	испитује се
Процентуално учешће одређене фракције, пролаз кроз сито, % (m/m) - SRPS EN 12697-2	Сито (mm)	-	-	-	-	-
	0,063	3 – 10	3 – 10	3 – 10	3 – 9	4 – 11
	0,25	8 – 28	8 – 18	8 – 25	8 – 17	9 – 30
	0,71	16 – 38	16 – 30	15 – 36	15 – 28	15 – 40
	2,0	31 – 54	31 – 48	27 – 49	27 – 43	26 – 55
	4,0	49 – 69	49 – 65	40 – 62	40 – 56	38 – 70
	8,0	75 – 90	75 – 87	60 – 80	60 – 75	58 – 88
	11,2	97 – 100	97 – 100	74 – 90	74 – 86	74 – 98
	16,0	100	100	97 – 100	97 – 100	95 – 100
	22,4	100	100	100	100	100
	31,5	100	100	100	100	100

а) Узорци се припремају ударним набијачем, 2х35 удараца

б) Препоручује се испитивање у складу са SRPS EN 12697-24:2018, Анекс F, метода CIT-CY, при температури испитивања од 10°C и фреквенције испитивања 10Hz.

ц) Препоручује се испитивање у складу са SRPS EN 12697-26:2023, Анекс F, метода CIT-CY, при фреквенцији испитивања од 10Hz.

Претходни састав асфалтне мешавине – носећи и везни слој

Приликом пројектовања претходног састава асфалтних мешавине за носеће и везне слојеве, морају да буду задовољени следећи услови квалитета датих у Табели 13.

Табела 13.: Карактеристике асфалтних мешавина за носеће и везне слојеве

Карактеристика	Стандард	Врста асфалтне мешавине			
		BNS 22 (A)	BNS 22s (A)	BNS 32 (A)	BNS 32s (A)
Испитивање по Маршалу	SRPS EN 12697-34	-	-	-	-
Стабилност на 60°C (kN)		min. 6,0	min. 8,0	min. 6,0	min. 8,0
Течење на 60°C (mm)		испитује се	испитује се	испитује се	испитује се
Однос S/F на 60°C (kN/mm)	SRPS EN 12697-8	min. 2,2	min. 2,5	min. 2,2	min. 2,5
Одређивање садржаја шупљина, % (v/v)		4,0 – 9,0	5,0 – 9,0	4,0 – 9,0	5,0 – 9,0
Испуњене шупљине битуменом у минералној мешавини, % (v/v)		55 – 74	50 – 68	55 – 77	50 – 68

Запреминска маса (Mg/m ³)	SRPS EN 12697-6	испитује се	испитује се	испитује се	испитује се
Специфична густина Z _{max} (Mg/m ³)	SRPS EN 12697-5	испитује се	испитује се	испитује се	испитује се
Садржај везива, %(m/m)	-	испитује се	испитује се	испитује се	испитује се
Отпорност на колотраге, уређај са малим точком, поступак Б (%)	SRPS EN 12697-22	PRD _{AIR9} на 60 °C	PRD _{AIR7} (50/70) PRD _{AIR5} (PmB) на 60 °C	PRD _{AIR9} на 60 °C	PRD _{AIR7} (50/70) PRD _{AIR5} (PmB) на 60 °C
Одређивање осетљивости асфалтних узорака на воду ^(a)	SRPS EN 12697-12	испитује се	ITSR ₈₀	испитује се	ITSR ₈₀
Отпорност на замор	SRPS EN 12697-24 ^(б)	испитује се	испитује се	испитује се	испитује се
Крутост	SRPS EN 12697-26 ^(ц)	испитује се	испитује се	испитује се	испитује се
Појава прслина услед ниске температуре и својства при испитивањима у условима једнооксијалног затезања	SRPS EN 12697-46 - TSRST	испитује се	испитује се	испитује се	испитује се
Процентуално учешће одређене фракције, пролаз кроз сито, % (m/m) - SRPS EN 12697-2	Сито (mm)	-	-	-	-
	0,063	4 – 12	4 – 10	3 – 10	4 – 9
	0,25	7 – 37	8 – 17	5 – 18	7 – 15
	0,71	12 – 53	13 – 27	9 – 27	12 – 23
	2,0	21 – 65	24 – 40	17 – 40	20 – 35
	4,0	30 – 74	34 – 53	24 – 52	29 – 46
	8,0	44 – 85	50 – 70	34 – 68	41 – 62
	11,2	54 – 92	61 – 81	42 – 78	50 – 71
	16,0	70 – 100	75 – 94	53 – 90	61 – 82
	22,4	97 – 100	97 – 100	70 – 100	76 – 94
	31,5	100	100	97 – 100	97 – 100
	45,0	100	100	100	100

а) Узорци се припремају ударним набијачем, 2х35 удараца

б) Препоручује се испитивање у складу са SRPS EN 12697-24:2018, Анекс F, метода CIT-CY, при температури испитивања од 10°C и фреквенције испитивања 10Hz.

ц) Препоручује се испитивање у складу са SRPS EN 12697-26:2023, Анекс F, метода CIT-CY, при фреквенцији испитивања од 10Hz.

Радна мешавина и пробна деоница

Пре израде пробне деонице неопходно је дефинисати радни састав асфалтне мешавине. Овај састав представља потврду да се на конкретном асфалтном постројењу може произвести мешавина у складу са унапред одређеним, претходно пројектованим саставом. Основни услов за израду радног састава јесте контрола квалитета свих компонентних материјала који су ускладиштени на асфалтној бази.

За сваку врсту асфалтне мешавине мора се израдити писмени извештај о радној мешавини.

Производња асфалтне мешавине сматра се усклађеном и потврђеном када испитивања најмање три узорка, узета из континуираног процеса производње, задовоље услове квалитета наведене у Табели 14.

Табела 14.: Захтевана испитивања за потребе израде Радне мешавине

Карактеристика	Хабајући слој		Везни, носећи и носеће-хабајући слој	
	Сито (mm)	Дозвољена одступања ± (%)	Сито (mm)	Дозвољена одступања ± (%)
Гранулометријски састав минералне мешавине Дозвољена су одступања у односу на претходну мешавину уз напомену да гранични појас из претходне мешавине мора бити задовољен	0,063	1,5 (2,0) ^(a)	0,063	0,8
	0,25	2,0 (3,0)	0,25	2,0
	0,71	3,0 (4,0)	0,71	3,0
	2,0	3,0 (5,0)	2,0	3,0
	4,0	4,0 (5,0)	4,0	4,0
	8,0	4,0 (5,0)	8,0	4,0
	11,2	4,0 (6,0)	11,2	4,0
	16,0	-	16,0	4,0
	22,4	-	22,4	4,0
	31,5	-	31,5	4,0
Садржај везива (екстракција) Дозвољено одступање у односу на претходну мешавину	± 0,5			
Физичко-механичке карактеристике асфалтне мешавине треба да задовоље захтеве из претходне асфалтне мешавине, потребно је урадити комплетно испитивање (Комплетно испитивање по Маршалу, Специфична густина, Запреминска маса, Гранулометријски састав)	Према захтевима из Табеле 17.		Према захтевима из Табеле 13.	
SRPS EN 12697-3 - Издвајање битумена: Ротациони отпаривач				
SRPS EN 1426 - Одређивање пенетрације иглом	Према захтевима из Табеле 5. или Табеле 6.			
SRPS EN 1427 - Одређивање тачке размекшања – Метода са прстеном и куглицом	Према захтевима из Табеле 5. или Табеле 6.			
SRPS EN 12593 - Одређивање тачке лома по Фрасу	испитује се			
SRPS EN 14770 - Одређивање комплексног модула смицања и фазног угла – Реометар за динамичко смицање (DSR)	испитује се			

а) У загради су дозвољена одступања за асфалтне мешавине АВ 11 и АВ 16.

Уколико се на постројењу не може у потпуности постићи тражена усклађеност са дозвољеним одступањима, претходни састав се мора кориговати уз сагласност акредитоване лабораторије коју је одредио Наручилац. Ако разлике у саставу и својствима материјала или техничке специфичности постројења онемогућавају постизање тражених параметара, претходни састав се мора поновно пројектовати.

На основу одобрене радне мешавине приступа се изради пробне деонице, која треба да потврди да се применом те мешавине и одговарајуће технологије уградње може постићи тражени квалитет уграђених асфалтних слојева.

Резултати пробне деонице служе за одабир опреме и технологије уградње који ће се користити током извођења радова. Након усвајања, мешавина и технологија уградње не смеју се мењати. Пробна деоница може бити изведена на локацији извођења радова или на другој локацији уз сагласност Стручног надзора.

Ако резултати не испуњавају захтеве квалитета, Извођач је дужан о свом трошку да uklони уграђени материјал и понови цео поступак.

У случају промене основних материјала, врсте материјала, опреме или технологије извођења радова, Извођач мора доставити Стручном надзору писани предлог измене претходног састава или нови претходни састав. Пре него што се нови материјали почну користити, обавезно је спровести целокупан поступак усвајања радне мешавине и израде пробне деонице.

У Табели 15. приказана су захтевана испитивања са дозвољеним одступањима која се примењују приликом израде пробне деонице.

Табела 15.: Захтевана испитивања за потребе израде Пробне деонице

Карактеристика	Хабајући слој		Везни и носећи слој	
	Сито (mm)	Дозвољена одступања $\pm$ (%)	Сито (mm)	Дозвољена одступања $\pm$ (%)
Гранулометријски састав минералне мешавине Дозвољена су одступања у односу на радну мешавину уз напомену да гранични појас из претходне мешавине мора бити задовољен	0,063	1,5 (2,0) ^(a)	0,063	0,8
	0,25	2,0 (3,0)	0,25	2,0
	0,71	3,0 (4,0)	0,71	3,0
	2,0	3,0 (5,0)	2,0	3,0
	4,0	4,0 (5,0)	4,0	4,0
	8,0	4,0 (5,0)	8,0	4,0
	11,2	4,0 (6,0)	11,2	4,0
	16,0	-	16,0	4,0
	22,4	-	22,4	4,0
	31,5	-	31,5	4,0
Садржај везива (екстракција) Дозвољено одступање у односу на радну мешавину	$\pm 0,5$			
Физичко-механичке карактеристике асфалтне мешавине треба да задовоље захтеве из претходне асфалтне мешавине, потребно је урадити комплетно испитивање (Комплетно испитивање по Маршалу, Специфична густина, Запреминска маса, Гранулометријски састав)	Према захтевима из Табеле 17.		Према захтевима из Табеле 13.	
SRPS EN 12697-22 - Отпорност на колотраге, уређај са малим точком, поступак Б (%)				
SRPS EN 12697-24 - Отпорност на замор				
SRPS EN 12697-26 - Крутост				
SRPS EN 12697-46 - Појава прслина услед ниске температуре и својства при испитивањима у условима једнооксијалног затезања – TSRST ^(e)	Према захтевима из Табеле 12.		Према захтевима из Табеле 19.	
Степен збијености (%)				
SRPS EN 12697-8 - Одређивање садржаја шупљина у асфалтним узорцима				
SRPS EN 12697-36 - Дебљина слоја (cm)				
	Према захтевима из Табеле 18.		Према захтевима из Табеле 19.	

SRPS EN 12697-3 - Издвајање битумена: Ротациони отпаривач		
SRPS EN 1426 - Одређивање пенетрације иглом	Према захтевима из Табеле 5. или Табеле 6.	
SRPS EN 1427 - Одређивање тачке размекшања – Метода са прстеном и куглицом	Према захтевима из Табеле 5. или Табеле 6.	
SRPS EN 12593 - Одређивање тачке лома по Фрасу	испитује се	
SRPS EN 14770 - Одређивање комплексног модула смицања и фазног угла – Реометар за динамичко смицање (DSR) ^(e)	испитује се	
SRPS EN 12697-48 - Адхезија асфалтних слојева	сила смицања kN: ≥ 15	сила смицања kN: ≥ 12
	сила приањања N/mm ² : $\geq 0,85$	сила приањања N/mm ² : $\geq 0,68$
SRPS EN 13036-7 - Одређивање равности површине збијених асфалтних слојева уз помоћ летве дужине 3m	Према захтевима из Табеле 18.	Према захтевима из Табеле 19.
Попречни нагиб уграђених асфалтних слојева	могу одступати од пројектованих $< \pm 0.4 \%$ ⁶	
SRPS EN 13036-5 - Збијени асфалтни слој - снимање подужне равности (IRI, m/km) ^(u) - Мерења IRI-ја се морају извршити опремом која задовољава захтеве Светске банке за Класу 1 мерног уређаја.	- за државне путеве I и II реда: $< 2,5$ - за аутопутеве: $< 2,0$	- за државне путеве I и II реда $< 3,0$ - за аутопутеве $< 2,5$
SRPS EN 13036-4 - Метода за мерење отпорности површине на проклизавање/клизање - Испитивање клатном	SRT ≥ 55 SRT ≥ 60 ^(a)	-

а) У загради су дозвољена одступања за асфалтне мешавине АВ 11 и АВ 16.

б) На путевима где су дозвољене велике брзине кретања, а уздужни нагиб је мањи од 0,5% и планирани попречни нагиб мањи од 1,5%, попречни нагиб може бити 0,2% већи од планираног.

ц) У свакој траци континуално, IRI мерења се врше у оба трага точка у свакој траци

д) За хабајуће слојеве за групе тешког и врло тешког саобраћајног оптерећења као и на путевима у случају неповољних услова (увећани подужни нагиби, мали радијуси хоризонталних кривина, инфраструктурни објекти, деонице на којима се захтева успоравање возила и сл.)

е) Испитивање се спроводи на свим хабајућим слојевима, као и на носећим и везним слојевима на државним путевима IA, IM и IB реда. На осталим категоријама путева испитивање носећих и везних слојева обавезно је само када садржај струганог асфалта прелази 10%.

Квалитет пробне деонице сматра се потврђеним када испитивање најмање три узорка асфалтне мешавине и три узорка из уграђеног слоја асфалта покаже резултате усклађене са прописаним и претходно усвојеним критеријумима квалитета.

О свим активностима и резултатима испитивања са пробне деонице израђује се писмени извештај. Пошто се на основу тих резултата потврди испуњеност захтева за квалитет мешавине и узорака из коловоза, може се започети извођење главних радова.

Извођач сноси потпуну одговорност за спровођење свих лабораторијских испитивања – било да се односе на израду претходног састава, доказивање радног састава или контролу у току израде пробне деонице.

Сва испитивања и радње везане за усвајање радне мешавине и извођење пробне деонице извођач мора најавити најмање седам дана унапред представницима Надзора и Контролне акредитоване лабораторије коју је одредио Наручилац.

Пробна деоница се изводи код радова који подразумевају производњу и уградњу асфалтних мешавина на површинама већим од 20.000 m² (појединачно или у континуитету) и обавезно на почетку грађевинске сезоне за сваку асфалтну мешавину.

Контрола квалитета

Испитивања ради провере квалитета примењених материјала и изведених радова обухватају:

- Проверу основних материјала намењених за производњу асфалтне мешавине,
- Испитивање произведене асфалтне мешавине,
- Контролу уградње асфалтне мешавине и изведеног слоја асфалта.

Према намени и начину спровођења, испитивања се деле на:

- Текућа испитивања – спроводи их акредитована лабораторија коју ангажује Извођач о свом трошку, уз одобрење Наручиоца,
- Контролна испитивања – врши их акредитована лабораторија коју именује Наручилац о свом трошку. Обим испитивања је 25% од испитивања Текуће контроле.

Текућа испитивања финансира и организује Извођач радова, а спроводи их акредитована лабораторија. Њихова сврха је провера квалитета уграђених материјала, као и произведене и уграђене асфалтне мешавине.

Извођач је дужан да о свим спроведеним текућим испитивањима води писану евиденцију. Добијене резултате мерења и испитивања мора систематизовати и у облику овереног извештаја доставити Стручном надзору.

Провера основних материјала намењених за производњу асфалтне мешавине

У Табели 16. приказана су захтевана испитивања и учесталост, основних материјала за производњу асфалтне мешавине.

Табела 16.: Захтевана испитивања и учесталост основних материјала за производњу асфалтне мешавине и битуменске емулзије

р.бр.	Материјал	Критеријум	Учесталост
1	Битуменска емулзија		на сваких 50 t
	SRPS EN 1428 – Садржај воде, % (m/m)	Све вредности за захтеве квалитета користе се из стандарда SRPS EN 13808 (у зависности од врсте битуменске емулзије)	
	SRPS EN 1429 – Одређивање остатка на сити од 0,5 mm		
	Количина нанете емулзије прскањем	Врста и природа подлоге	Асфалтни слој

	једно испитивање сваких 500m или минимум једном дневно			Везни	Хабајући
				Количина битуменске емулзије g/m ²	
		Носећи слој	а	200-300	-
			б	250-350	-
			ц	300-500	-
		Везни слој	а	-	150-250
			б	-	250-350
ц	-		250-350		
а – свежа, б – стругана ц – врло отворена или огољена					
2	Битуменско везиво				
2.1	Основно испитивање битумена			свака цистерна или барем једном дневно за сваку врсту	
	SRPS EN 1426 – Одређивање пенетрације на 25°C (1/10mm)	Табела 3 или Табела 4, у зависности од примењеног битуменског везива			
	SRPS EN 1427 – Одређивање тачке размекшања, РК (°C)				
	SRPS EN 13398 - Повратна еластичност 25°C	Табела 4, у зависности од примењеног битуменског везива		Када се као везиво користи PmB	
2.2	Комплетно испитивање битумена	Испитивања се обављају у складу са Табелама 3 и 4, у зависности од примењеног битуменског везива		на сваких 500 t	
3	Камено брашно				
3.1	Основно испитивање каменог брашна			на сваких 100 t	
	Порекло	кречњак			
	SRPS EN 933-10 - Гранулометријски састав каменог брашна (просејавање струјањем ваздуха), пролаз кроз односно сито, % (m/m)				
	Сито 0.063 mm	70 – 100			
	Сито 0.125 mm	85 – 100			
	Сито 2,0 mm	100			
	SRPS EN 1097-5 - Одређивање садржаја воде сушењем у вентилисаној сушници	< 1% (m/m)			
3.2	Комплетно испитивање каменог брашна (филера)	Испитивања се врше у складу са Табелом 11.		на почетку радова и на сваких 500 t	
4	Стругани асфалт				
4.1	Основно испитивање струганог асфалта			на сваких 500t или једном за сваку депонију	

	SRPS EN 12697-1 - Растворљиви удео везива, % (m/m)	$\pm 0,5$	Дозвољено одступање од вредности из Претходног састава асфалтне мешавине
	SRPS EN 12697-2 - Одређивање гранулометријског састава	испитује се	Најкрупније зрно мора бити мање од најкрупнијег зрна асфалтне мешавине
4.2	Комплетно испитивање струганог асфалта		на сваких 1.500t
	SRPS EN 12697-1 - Растворљиви удео везива, % (m/m)	$\pm 0,5$	Дозвољено одступање од вредности из Претходног састава асфалтне мешавине
	SRPS EN 12697-2 - Одређивање гранулометријског састава	испитује се	Најкрупније зрно мора бити мање од најкрупнијег зрна асфалтне мешавине
	SRPS EN 12697-42 - Количина крупних нечистоћа у струганом асфалту	F1	
	SRPS EN 12697-3 - Издавање битумена: Ротациони отпаривач		
	SRPS EN 1426 - Одређивање пенетрације иглом	min. 10	Уколико је вредност мања од 10 dmm, а средња вредност пенетрације свих испитиваних узорака већа од 15 dmm могућа је примена до 10% у хабајућим слојевима и 20% у везним и носећим слојевима
	SRPS EN 1427 - Одређивање тачке размекшања – Метода са прстеном и куглицом	max. 77	Уколико је вредност већа од 77 °C, а средња вредност тачке размекшања свих испитиваних узорака већа од 70°C могућа је примена до 10% у хабајућим слојевима и 20% у везним и носећим слојевима
	SRPS EN 12593 - Одређивање тачке лома по Фрасу	испитује се	
	SRPS EN 14770 - Одређивање комплексног модула смицања и фазног угла – Реометар за динамичко смицање (DSR)	испитује се	
	SRPS EN 16659 - Испитивање опоравка везива при текућу услед вишеструког оптерећења и растерећења (MSCRT)	испитује се	
	SRPS EN 933-5 - Одређивање процента дробљених и ломљених зрна у	испитује се	

	крупнозрном агрегату и мешавини природних агрегата		
	SRPS EN 933-4 – Одређивање облика зрна – Индекс облика 3:1	Sl ₂₀	
	Напомена: Уколико је учешће струганог асфалта у новој асфалтној мешавини већи од 25 %(m/m) у хабајућим слојевима и у случају извођења радова на државним путевима IA и IM реда, врши се и испитивање агрегата према SRPS EN 1097-8 - Испитивање механичких и физичких својстава агрегата - Део 8: Одређивање коефицијента полирања камена		
5	Фракције дробљеног песка		
5.1	Основно испитивање песка		једном дневно када се производи асфалт
	Порекло	кречњак или еруптивац	
	SRPS EN 933-1 – Одређивање гранулометријског састава, пролаз кроз односно сито, % (m/m)	0/1mm	0/2mm 0/4mm
	Сито 0.25 mm	-	-
	Сито 0.71 mm	-	-
	Сито 1.00 mm	> 90	-
	Сито 2.00 mm	100	> 90
	Сито 4.00 mm	100	> 90
	Сито 8.00 mm	100	100
	SRPS EN 933-1 – Одређивање количине ситних честица методом мокрог сејања, пролаз кроз односно сито, % (m/m)		Носећи и носеће-хабајући слојеви
	Сито 0.063 mm	≤ 10 % за карбонатни дробљени песак (≤ 15 % ако је еквивалент песка ES > 60 %) ≤ 5 % за силикатни дробљени песак (5 – 10 % за силикатни дробљени песак ако је еквивалент песка ES > 60 %)	
	SRPS EN 933-1 – Одређивање гранулометријског састава, пролаз кроз односно сито, % (m/m)	0/1mm	0/2mm 0/4mm
	Сито 0.25 mm	30 - 45	15 - 35 12 - 25
	Сито 0.71 mm	75 - 100	40 - 85 33 - 70
	Сито 2.00 mm	100	90 - 100 65 - 100
	Сито 4.00 mm	100	100 90 - 100
	Сито 8.00 mm	100	100 100
	Сито 0.063 mm	≤ 10 % за карбонатни дробљени песак (≤ 15 % ако је еквивалент песка ES > 60 %)	
			Хабајући слојеви

		≤ 5 % за силикатни дробљени песак (5 – 10 % за силикатни дробљени песак ако је еквивалент песка ES > 60 %)			
	SRPS EN 933-8 – Одређивање еквивалента песка (без корекције)	> 60 %			
5.2	Комплетно испитивање песка				на сваких 2.000 m ³
	Порекло	кречњак или еруптивац			
	SRPS EN 933-1 – Одређивање гранулометријског састава, пролаз кроз односно сито, % (m/m)	0/1mm	0/2mm	0/4mm	Носећи и носеће-хабајући слојеви
	Сито 0.25 mm	-	-	-	
	Сито 0.71 mm	-	-	-	
	Сито 1.00 mm	> 90	-	-	
	Сито 2.00 mm	100	> 90	> 65	
	Сито 4.00 mm	100	100	> 90	
	Сито 8.00 mm	100	100	100	
	Сито 0.063 mm	≤ 10 % за карбонатни дробљени песак (≤ 15 % ако је еквивалент песка ES > 60 %) ≤ 5 % за силикатни дробљени песак (5 – 10 % за силикатни дробљени песак ако је еквивалент песка ES > 60 %)			
	SRPS EN 933-1 – Одређивање гранулометријског састава, пролаз кроз односно сито, % (m/m)	0/1mm	0/2mm	0/4mm	Хабајући слојеви
	Сито 0.25 mm	30 - 45	15 - 35	12 - 25	
	Сито 0.71 mm	75 - 100	40 - 85	33 - 70	
	Сито 2.00 mm	100	90 - 100	65 - 100	
	Сито 4.00 mm	100	100	90 - 100	
	Сито 8.00 mm	100	100	100	
	SRPS EN 933-1 – Одређивање количине ситних честица методом мокрог сејања, пролаз кроз односно сито, % (m/m)				
	Сито 0.063 mm	≤ 10 % за карбонатни дробљени песак (≤ 15 % ако је еквивалент песка ES > 60 %) ≤ 5 % за силикатни дробљени песак (5 – 10 % за силикатни дробљени песак ако је еквивалент песка			

		ES > 60 %)			
	SRPS EN 933-8:2012 – Одређивање еквивалента песка (без корекције)	> 60 %			
	SRPS EN 933-9 - Испитивање на метилен-плаво MB _F (g/kg)	MB _F 10			
6	Фракције дробљеног каменог агрегата				
6.1	Основна испитивања фракције агрегата дробљеног камена				једном дневно када се производи асфалт
	Порекло	кречњак или еруптивац			
	SRPS EN 933-1 – Одређивање гранулометријског састава, пролаз кроз односно сито, % (m/m)	2/4mm	4/8mm	8/11 mm	
	Сито 0.063 mm (мокро сејање)	max. 3	max. 1	max. 1	
	Сито 1.0 mm	max. 5	-	-	
	Сито 2.0 mm	max. 15	max. 5	-	
	Сито 4.0 mm	min. 90	max. 15	max. 5	
	Сито 8.0 mm	100	min. 90	max. 15	
	Сито 11.2 mm	100	100	min. 90	
	Сито 16.0 mm	100	100	100	
		8/16mm	11/16mm	16/22 mm	
	Сито 0.063 mm (мокро сејање)	max. 1	max. 1	max. 1	
	Сито 1.0 mm	-	-	-	
	Сито 2.0 mm	-	-	-	
	Сито 4.0 mm	max. 5	-	-	
	Сито 8.0 mm	max. 15	max. 5	-	
	Сито 11.2 mm	-	max. 15	max. 5	
	Сито 16.0 mm	min. 90	min. 90	max. 15	
	Сито 22.4 mm	100	100	min. 90	
	Сито 31.5 mm	100	100	100	
		16/32 mm	-	-	
	Сито 0.063 mm (мокро сејање)	max. 1	-	-	
	Сито 1.0 mm	-	-	-	
	Сито 2.0 mm	-	-	-	
	Сито 4.0 mm	-	-	-	
	Сито 8.0 mm	-	-	-	
	Сито 11.2 mm	max. 5	-	-	
	Сито 16.0 mm	max. 15	-	-	
	Сито 22.4 mm	-	-	-	
	Сито 31.5 mm	min. 90	-	-	
	Сито 45,0 mm	100	-	-	
	SRPS EN 933-4 – Одређивање облика зрна – Индекс облика 3:1, % (m/m)	Sl ₂₀			
6.2	Комплетно испитивање фракције агрегата дробљеног камена	Испитују се захтеване карактеристике захтеване у Табели 10.			на сваких 1.000 m ³ допремљеног каменог агрегата за сваку фракцију, осим

			испитивања према (SRPS EN 1097-1, SRPS EN 1097-2, SRPS EN 1367-1, SRPS EN 12697-11 и SRPS EN 1097-8*) на 4.000 m ³ допремљене фракције и минимум 1 испитивање за свако градилиште. * за хабајуће слојеве AB 11s и AB 16s
--	--	--	--

Испитивање произведене и уграђене асфалтне мешавине

У Табели 17. приказана су услови квалитета за произведену асфалтну мешавину за хабајуће и носеће-хабајуће слојеве

Табела 17.: Карактеристике произведене асфалтне мешавине за хабајуће и носеће-хабајуће слојеве за потребе контроле квалитета

Карактеристика	Стандард	Врста асфалтне мешавине				
		AB 11	AB 11s	AB 16	AB 16s	BNHS 16 (A)
Испитивање по Маршалу	SRPS EN 12697-34	-	-	-	-	-
Стабилност на 60°C (kN)		min. 7,0	min. 7,0	min. 7,0	min. 7,0	min. 4,0
Течење на 60°C (mm)		испитује се	испитује се	испитује се	испитује се	испитује се
Однос С/Ф на 60°C (kN/mm)	SRPS EN 12697-8	min. 1,8	min. 2,0	min. 1,8	min. 2,0	min. 1,4
Одређивање садржаја шупљина, % (v/v)		3,0 – 6,0	3,5 – 6,5	2,5 – 5,5	3,5 – 6,5	1,0 – 4,0
Испуњене шупљине битуменом у минералној мешавини, % (v/v)		68 – 85	64 – 80	68 – 85	64 – 80	испитује се
Запреминска маса (Mg/m ³)	SRPS EN 12697-6	испитује се	испитује се	испитује се	испитује се	испитује се
Специфична густина Z _{max} (Mg/m ³)	SRPS EN 12697-5	испитује се	испитује се	испитује се	испитује се	испитује се
Садржај везива, %(m/m)	SRPS EN 12697-1	испитује се	испитује се	испитује се	испитује се	испитује се

Критеријуми за произведену асфалтну мешавину за носеће слојеве дати су у Табели 13.

Критеријуми за уграђену асфалтну мешавину за хабајуће и носеће-хабајуће слојеве дати су у Табели 18.

Табела 18.: Карактеристике уграђене асфалтне мешавине за хабајуће и носеће-хабајуће слојеве за потребе контроле квалитета

Карактеристика	Стандард	Врста асфалтне мешавине				
		AB 11	AB 11s	AB 16	AB 16s	BNHS 16 (A)
Одређивање садржаја шупљина, % (v/v)	SRPS EN 12697-8	2,5 – 7,5	3,0 – 8,0	2,0 – 7,0	3,0 – 8,0	2,0 – 6,0
Степен збијеност (%)	-	min. 97	min. 97	min. 97	min. 97	min. 96
Дебљина слоја (mm)	SRPS EN 12697-29	-10% од пројектоване вредности AB -15% од пројектоване вредности BNHS -просечна укупна дебљина асфалтних слојева може бити до 5 % мања од пројектоване				
Адхезија асфалтних слојева	SRPS EN 12697-48	Сила смицања (kN): ≥ 15 Сила пријањања: $\geq 0,85$				-
Отпорност на колотраге, уређај са малим точком, поступак Б (%)	SRPS EN 12697-22	Табела 12.				
Отпорност на замор	SRPS EN 12697-24					
Крутост	SRPS EN 12697-26					
Појава прслина услед ниске температуре и својства при испитивањима у условима једнооксијалног затезања	SRPS EN 12697-46 ^(б)					
Одређивање равности површине збијених асфалтних слојева уз помоћ летве дужине 3m	SRPS EN 13036-7	≤ 4 mm	≤ 4 mm	≤ 4 mm	≤ 4 mm	≤ 6 mm
Попречни нагиб уграђених асфалтних слојева	-	могу одступати од пројектованих $< \pm 0.4$ %				
Збијени асфалтни слој - снимање подужне равности (IRI, m/km)	SRPS EN 13036-5	за државне путеве I и II реда: $< 2,5$ за аутопутеве: $< 2,0$				
Метода за мерење отпорности површине на проклизавање/клизање - Испитивање клатном	SRPS EN 13036-4	SRT ≥ 55 SRT ≥ 60 ^(а)				
Мерење дубине макротекстуре површине коловоза помоћу методе запреминске испуне	SRPS EN 13036-1	Испитује се				
Стандардна метода испитивања угиба помоћу уређаја са импулсним оптерећењем типа падајућег тегава	ASTM D4694-09	за државне путеве I реда: испитује се				

а) За хабајуће слојеве за групе тешког и врло тешког саобраћајног оптерећења као и на путевима у случају неповољних услова (увећани подужни нагиби, мали радијуси хоризонталних кривина, инфраструктурни објекти, деонице на којима се захтева успоравање возила и сл.)

б) Испитивање се спроводи на свим хабајућим слојевима, као и на носећим и везним слојевима на државним путевима IA, IM и IB реда. На осталим категоријама путева испитивање носећих и везних слојева обавезно је само када садржај струганог асфалта прелази 10%.

Критеријуми за уграђену асфалтну мешавину за носеће асфалтне слојеве дати су у Табели 19.

Табела 19.: Карактеристике уграђене асфалтне мешавине за носеће слојеве за потребе контроле квалитета

Карактеристика	Стандард	Врста асфалтне мешавине			
		BNS 22 (A)	BNS 22s (A)	BNS 32 (A)	BNS 32s (A)
Одређивање садржаја шупљина, % (v/v)	SRPS EN 12697-8	3,0 – 9,0	4,0 – 8,0	3,0 – 9,0	4,0 – 8,0
Степен збијеност (%)	-	min. 98	min. 98	min. 98	min. 98
Дебљина слоја (mm)	SRPS EN 12697-29	-10% од пројектоване вредности -просечна укупна дебљина асфалтних слојева може бити до 5 % мања од пројектоване			
Адхезија асфалтних слојева	SRPS EN 12697-48	Сила смицања (kN): ≥ 12 Сила пријањања: $\geq 0,68$			
Отпорност на колотраге, уређај са малим точком, поступак Б (%)	SRPS EN 12697-22	Табела 13.			
Отпорност на замор	SRPS EN 12697-24				
Крутост	SRPS EN 12697-26				
Појава прслина услед ниске температуре и својства при испитивањима у условима једнооксијалног затезања	SRPS EN 12697-46 ^(a)				
Одређивање равности површине збијених асфалтних слојева уз помоћ летве дужине 3m	SRPS EN 13036-7	$\leq 8\text{mm}$ (у случају када носећи слој има функцију везног слоја критеријум је $\leq 6\text{mm}$)			
Попречни нагиб уграђених асфалтних слојева	-	могу одступати од пројектованих $< \pm 0.4\%$			
Збијени асфалтни слој - снимање подужне равности (IRI, m/km)	SRPS EN 13036-5	испитује се			

а) Испитивање се спроводи на свим хабајућим слојевима, као и на носећим и везним слојевима на државним путевима IА, IМ и IБ реда. На осталим категоријама путева испитивање носећих и везних слојева обавезно је само када садржај струганог асфалта прелази 10%.

Обим и врста испитивања за произведену и уграђену асфалтну мешавину дати су у Табели 20.

Табела 20.: Обим и врста испитивања за произведену и уграђену асфалтну мешавину

р.бр.	Материјал	Критеријум	Учесталост
1	Контрола квалитета произведене асфалтне мешавине на градилишту		
	Физичко-механичка својства асфалтне мешавине треба да задовоље захтеве претходног састава асфалтне мешавине; Комплетно испитивање по Маршалу, Специфична густина, Запреминска маса, Садржај везива са екстракцијом, Гранулометријски састав)	Табела 12 или Табела 13	на почетку радова и/или једном дневно и на сваких: - 350 t хабајући и носеће хабајући слој - 500 t носећи слој
	SRPS EN 12697-3 - Издвајање битумена: Ротациони отпаривач		
	SRPS EN 1426 - Одређивање пенетрације иглом	испитује се	

	SRPS EN 1427 - Одређивање тачке размекшања – Метода са прстеном и куглицом	испитује се	
	SRPS EN 12593 - Одређивање тачке лома по Фрасу	испитује се	на сваких 5.000t и минимум 1
	SRPS EN 14770 - Одређивање комплексног модула смицања и фазног угла – Реометар за динамичко смицање (DSR)	испитује се	испитивање за свако градилиште.
2	Контрола квалитета изведеног слоја на градилишту		
	SRPS EN 12697-6 - Запреминска маса (Mg/m ³)	испитује се	(кернови се узимају из завршеног слоја на истом месту где се узима узорак мешавине врућег асфалта)
	SRPS EN 12697-8 - Одређивање садржаја шупљина, % (v/v)	Табела 18 или Табела 19	на сваких 3.000 t или минимум 1 испитивање за свако градилиште.
	SRPS EN 12697-8 - Степен збијености (%)		на сваких 7.000 t или минимум 1 испитивање за свако градилиште.
	SRPS EN 12697-29 - Дебљина слоја (mm)		на сваких 7.000 t или минимум 1 испитивање за свако градилиште.
	SRPS EN 12697-48 - Адхезија асфалтних слојева		на сваких 15.000 t или минимум 1 испитивање за свако градилиште.
	SRPS EN 12697-22 – Отпорност на колотраге, уређај са малим точком, поступак Б (%)		у свакој траци на сваких 25 m
	SRPS EN 12697-46 - Појава прспина услед ниске температуре и својства при испитивањима у условима једноаксијалног затезања		НАПОМЕНА: На путевима где су дозвољене велике брзине кретања, а уздужни нагиб је мањи од 0,5% и планирани попречни нагиб мањи од 1,5%, попречни нагиб може бити 0,2% већи од планираног.
	SRPS EN 12697-24 - Отпорност на замор		у свакој траци континуално, IRI мерења се врше у оба трага точка у свакој траци
	SRPS EN 12697-26 - Крутост		на сваких 250 m у свакој саобраћајној траци
	SRPS EN 13036-7 - Одређивање равности површине збијених асфалтних слојева уз помоћ летве дужине 3m		на сваких 100 m у свакој саобраћајној траци
	Попречни нагиб уграђених асфалтних слојева		
	SRPS EN 13036-5 - Збијени асфалтни слој - снимање подужне равности (IRI, m/km)		
	SRPS EN 13036-4 - Метода за мерење отпорности површине на проклизавање/клизање - Испитивање клатном	Табела 18	
	ASTM D4694-09 - Стандардна метода испитивања угиба помоћу уређаја са импулсним оптерећењем типа падајућег тегова	за државне путеве I реда: испитује се	