

VI  
ЈАВНО ПРЕДУЗЕЋЕ ПУТЕВИ СРБИЈЕ

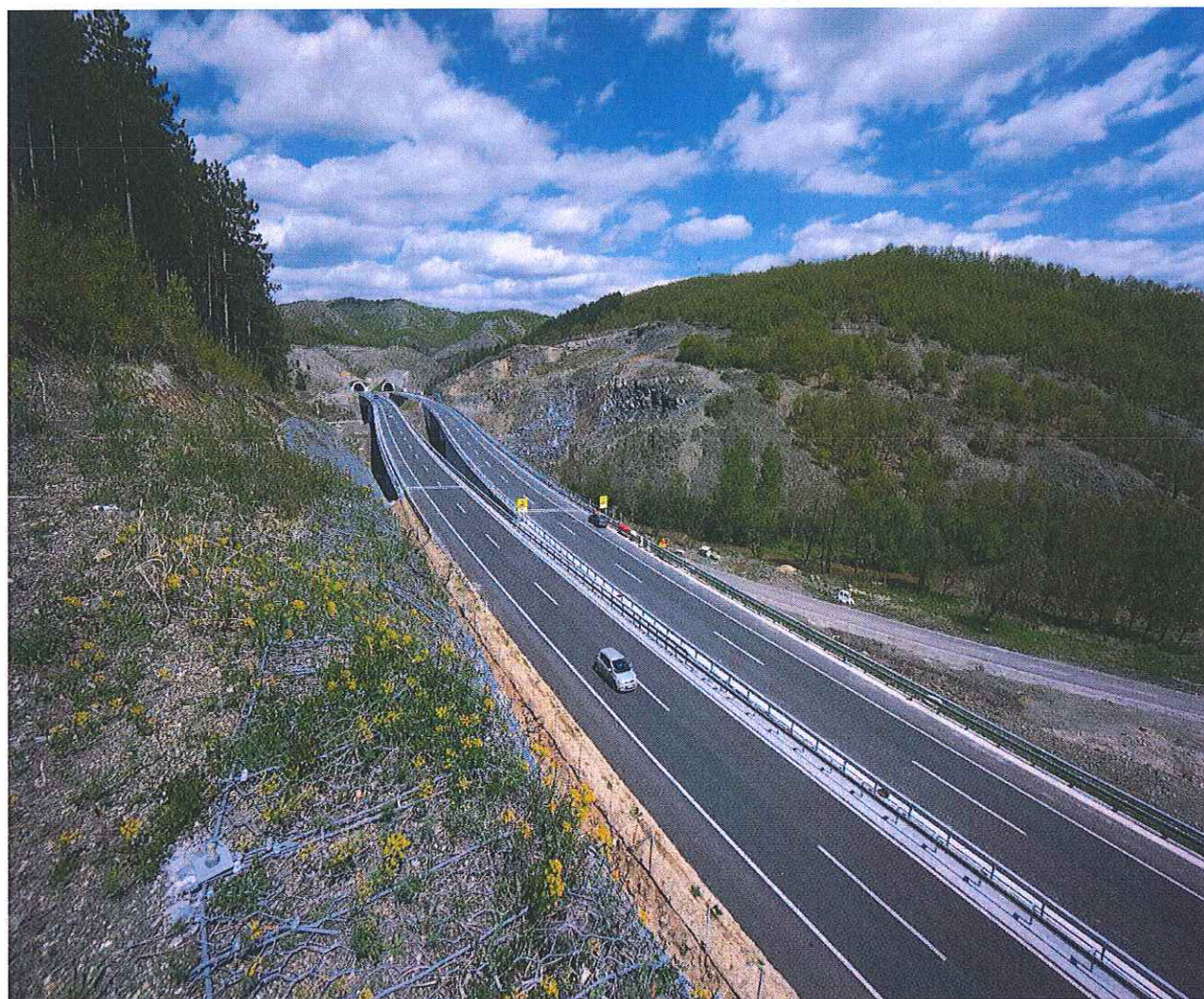
III Број 953-9266

Датум 13-05-2020

БЕОГРАД, Булевар краља Александра бр. 209

## ТЕХНИЧКО УПУТСТВО ПОСТУПАК ИЗВОЂЕЊА АСФАЛТНИХ РАДОВА НА ОДРЖАВАЊУ АУТОПУТЕВА

ПРЕТХОДНА ИСПИТИВАЊА, ПРОИЗВОДЊА, УГРАДЊА,  
ПРОВЕРА КВАЛИТЕТА И ОБРАЧУН ИЗВЕДЕНИХ РАДОВА



Април 2020.



## САДРЖАЈ

1	ОПШТЕ .....	3
2	ОСНОВНИ МАТЕРИЈАЛИ .....	3
2.1	Камено брашно .....	3
2.2	Дробљени песак .....	4
2.2.1	Хабајући слој .....	4
2.2.2	Битуминизирани носећи слоје .....	4
2.3	Дробљени камени агрегат .....	5
2.3.1	Хабајући слој – камен као сировина .....	5
2.3.2	Хабајући слој - фракције .....	5
2.3.3	Битуминизирани носећи слој - фракције .....	5
2.4	Битуменска везива – путни и полимер модификовани битумен .....	6
2.4.1	Полимер модификовани битумен .....	7
2.4.2	Путни битумен .....	7
2.5	Битуменска емулзија .....	7
2.5.1	Катјонске полимер битуменске емулзије .....	8
2.5.2	Катјонске битуменске емулзије .....	8
3	ПРЕТХОДНИ САСТАВ АСФАЛТНЕ МЕШАВИНЕ .....	8
3.1	Претходни састав асфалтне мешавине – хабајући слој .....	9
3.2	Претходни састав асфалтне мешавине – битуминизирани носећи слој .....	9
4	РАДНА МЕШАВИНА И ПРОБНА ДЕОНИЦА .....	10
5	ТЕХНОЛОГИЈА ИЗВОЂЕЊА РАДОВА .....	12
5.1	Производња и транспорт асфалтне мешавине .....	12
5.2	Припрема подлоге .....	13
5.3	Уграђивање асфалтне мешавине .....	13
6	КОНТРОЛА КВАЛИТЕТА .....	15
6.1	Текућа испитивања .....	15
6.1.1	Текућа испитивања – БИТУМЕНСКЕ ЕМУЛЗИЈЕ .....	16
6.1.2	Текућа испитивања – ХАБАЈУЋИ СЛОЈ .....	16
6.1.3	Текућа испитивања – БИТУМИНИЗИРАНИ НОСЕЋИ СЛОЈ .....	18
6.2	Контролна испитивања .....	20
7	КРИТЕРИЈУМИ ЗА ОБРАЧУН ИЗВЕДЕНИХ РАДОВА .....	21
7.1	Обрачун изведених радова .....	21
7.2	Равност површине слоја .....	22
7.3	Одступање дебљине уграђеног слоја .....	22
7.4	Одступање у саставу асфалтне мешавине .....	22
7.5	Уваљаност (збијеност) уграђеног слоја .....	23
7.6	Садржај заосталих шупљина у узорку из коловоза .....	23
7.7	Отпорност на клизање .....	23
7.8	Укупан одбитак .....	23



## 1 ОПШТЕ

У циљу уједначеног праћења изведених асфалтних радова у даљем ће се систематизовати обавезе Извођача и Наручиоца у поступку производње, контроле квалитета, извођења и обрачуна изведених асфалтних радова на одржавању државних путева IA реда – Аутопутеви.

Основни поступци производње, уградње, контроле квалитета и обрачуна изведених асфалтних радова, као и захтеваних критеријума квалитета у зависности од врсте асфалтних радова биће систематизовани кроз следећа поглавља:

- Основни материјали,
- Претходно састав асфалтне мешавине,
- Радна мешавине и пробна деоница,
- Технологија извођења радова
- Контрола квалитета
- Обрачун изведених радова.

Сви даље наведени критеријуми се искључиво односе на радове који се изводе на одржавању државних путева IA реда – Аутопутеви и њихова примена је обавезујућа у поступку извођења асфалтних радова.

## 2 ОСНОВНИ МАТЕРИЈАЛИ

Основни материјали за извођење асфалтних слојева су:

- Камено брашно,
- Дробљени песак,
- Дробљени камени агрегат,
- Путни битумени В35/50, В 50/70 и В 70/100,
- Полимер модификовани битумен РmВ 45/80-65,

### 2.1 Камено брашно

Камено брашно за израду асфалтних мешавина мора бити кречњачког порекла и мора да задовољи следеће услове квалитета:

Табела 2-1 – Услови квалитета за камено брашно

стандард	испитивање (одређивање)	критеријум
СРПС Б.Б8.105*	Гранулометријски састав каменог брашна (% пролаза) сито отвора (мм)	
	0.063 mm	70 – 100
	0.125 mm	85 – 100
	2.00 mm	100
СРПС ЕН 1097-5	Садржаја воде сушењем у вентилисаној сушници (%)	≤ 1
СРПС ЕН 933 -9	Квалитет ситних честица	≤ 10
СРПС ЕН 1097-4	Шупљине у сувом сабијеном каменом брашну (шупљине према Rigdenу) (%)	одређује се
СРПС ЕН 1097-7	Стварне запреминске масе каменог брашна - Пикнометарска метода (кг/м <sup>3</sup> )	одређује се
СРПС ЕН 13179-1	Промена тачке размекшања	одређује се
СРПС ЕН 13179-2	Битуменски број	одређује се
*повучен стандард		

## 2.2 Дробљени песак

### 2.2.1 Хабајући слој

За производњу хабајућих слојева (асфалт бетон – АБ 11s и АБ 16 s), фракционисани дробљени песак (еруптивног или кречњачког порекла) мора да задовољава услове квалитета из табеле испод:

Табела 2-2 – Услови квалитета за Дробљени песак - хабајући слој

стандард	испитивање (одређивање)	критеријум	
		0/1mm	0/2mm
СРПС ЕН 933 -1	Гранулометријски састав (% пролаза) – сито отвора (мм)		
	0.063 мм	< 10	
	0.25 mm	30 - 45	15 - 35
	0.71 mm	75 - 100	40 - 85
	2.00 mm	100	90 - 100
	4.00 mm	-	100
	8.00 mm	-	-
СРПС ЕН 933 - 9	Квалитет ситних честица	≤ 10	
или СРПС ЕН 933 - 8	Оцена садржаја ситних честица - Еквивалента песка	> 60	
СРПС ЕН 1744 -1	Садржај органских материја (%)	< 0,5	

Напомена: Примена дробљеног песка код којих је проценат ситних честица (сито 0,063) већи од 10% (максимално 15%), је могућа само ако се задовољи услов да еквивалент песка буде већи од 60 (СРПС ЕН 933 - 8).

### 2.2.2 Битуминизирани носећи слоје

За производњу битуминизираних носећих слојева, фракционисани дробљени песка (кречњачког порекла) мора да задовољава следеће услове квалитета из табеле испод:

Табела 2-3 - Услови квалитета за Дробљени песак - битуминизирани носећи слој

стандард	испитивање (одређивање)	критеријум		
		0/1mm	0/2mm	0/4mm
СРПС ЕН 933-1	Гранулометријски састав - (% пролаз) сито отвора (мм)			
	0.063 мм	< 10		
	1.00 mm	> 90	-	-
	2.00 mm	100	> 90	> 65
	4.00 mm		100	> 90
	8.00 mm			100
СРПС ЕН 933 - 9	Квалитет ситних честица			
или СРПС ЕН 933 - 8	Оцена садржаја ситних честица - Еквивалента песка	> 60		
СРПС ЕН 1744-1	Садржај органских материја (%)	< 0,5		

Напомена: Примена дробљеног песка код којих је проценат ситних честица (сито 0,063) већи од 10% (максимално 15%), је могућа само ако се задовољи услов да еквивалент песка буде већи од 60 (према СРПС ЕН 933 - 8).

## 2.3 Дробљени камени агрегат

### 2.3.1 Хабајући слој – камен као сировина

За производњу хабајућих слојева (асфалт бетон – АБ 11s и АБ 16 s) се искључиво користи дробљени камени агрегат еруптивног порекла.

Камен за производњу фракција 2/4, 4/8, 8/11 и 11/16 дробљени камени агрегат за хабајуће слојева (асфалт бетоне) мора да задовољи услове наведен у следећој табели:

Табела 2-4 – Услови квалитета

стандард	испитивање (одређивање)	критеријум
СРПС ЕН 932-3	Петрографски опис	одређује се
СРПС ЕН 1926	Средња притисна чврстоћа у сувом стању (Мра)	>160
СРПС ЕН 13755	Упијање воде (%)	< 0,75
СРПС ЕН 14157	Хабање брушењем (тест по Вемеу) (цм <sup>3</sup> /50 цм <sup>2</sup> )	< 12
СРПС ЕН 12370	Постојаност према смрзавању (%)	< 5

### 2.3.2 Хабајући слој - фракције

За производњу хабајућих слојева (асфалт бетон – АБ 11s и АБ 16 s) фракције 2/4, 4/8, 8/11 и 11/16. морају да задовоље следеће услове:

Табела 2-5 Услови квалитета – хабајући слој - фракције

СРПС ЕН 933-1 – Гранулометријски састав (прање и просејавање) (% пролаза)				
сито отвор (мм)	2/4mm	4/8mm	8/11mm	11/16mm
0.063	max. 2	max. 1	max. 1	
1.00	max. 5	-	-	
2.00	max. 15	max. 5	-	
4.00	min. 90	max. 15	max. 5	
8.00	100	min. 90	max. 15	max. 5
11.20		100	min. 90	max. 15
16.00			100	min. 90
22.40				100

стандард	испитивање (одређивање)	критеријум
СРПС ЕН 12697 - 11 (поступак А на фракцији 8/11 мм)	Прионљивост агрегата и битумена (%)	≥ 90
СРПС ЕН 1367 - 2	Постојаност агрегата магнезијум-сулфатом (%)	≤ 18
СРПС ЕН 1097 - 2	Отпорност према дробљењу методом "Los Angeles" (%)	max 20
СРПС ЕН 1097 - 8	Отпорност према полирању (PSV)	> 50
СРПС ЕН 1097 - 6	Упијања воде (%)	< 2.0
СРПС ЕН 933 - 4	Облика зрна - Индекс облика (%)	< 20

### 2.3.3 Битуминизирани носећи слој - фракције

За производњу битуминизираних носећих слојева употребљавају се основне фракције 4/8, 8/16 и 16/32 и међуфракције 2/4, 4/8, 11/16, 16/22 и 22/32. Наведене фракције морају да задовоље услове дате у следећим табелама :

Табела 2-6 – Услови квалитета – битуминизирани носећи слој - фракције

СРПС ЕН 933-1 – Одређивање гранулометријског састава (прање и просејавање) (% пролаз)						
Основне фракције						
сито отвора (мм)	4/8mm	8/16mm		16/32mm		
0.063	max. 1	max. 1		max. 1		
1.00	-	-		-		
2.00	max. 5	-		-		
4.00	max. 15	max. 5		-		
8.00	min. 90	max. 15		max. 5		
11.2	-	-		-		
16.0	100	min. 90		max. 15		
22.4		-		-		
31.5		100		min. 90		
45.0				-		
63.0				100		
Међуфракције						
сито отвора (мм)	2/4mm	8/11mm	11/16mm	16/22mm	22/32mm	16/32mm
0.063	max. 3	max. 1	max. 1	max. 1	max. 1	max. 1
1.00	max. 5	-	-	-	-	-
2.00	max. 15	-	-	-	-	-
4.00	min. 90	max. 5	-	-	-	-
8.00	100	max. 15	max. 5	-	-	max. 5
11.2		min. 90	max. 15	max. 5	-	-
16.0		100	min. 90	max. 15	max. 5	max. 15
22.4			100	min. 90	max. 15	-
31.5				100	min. 90	min. 90
45.0					100	-
63.0						100
стандард	испитивање (одређивање)					критеријум
СРПС ЕН 12697 -11	Процент обавијености укупне површине свих зрна битуменом за коловоз (%)					≥ 80
СРПС ЕН 1367 - 2	Постојаности агрегата магнезијум-сулфатом (%)					≤ 25
СРПС ЕН 1097 - 2	Отпорност према дробљењу методом "Los Angeles"% (m/m)					max 20
СРПС ЕН 1097 - 8	Коефицијента полирања камена					PSV > 50
СРПС ЕН 1097 - 6	Упијања воде (%)					< 2.0
СРПС ЕН 933 - 4	Облика зрна - Индекс облика (%)					< 20

#### 2.4 Битуменска везива – путни и полимер модификовани битумен

Битуменска везива која се примењују на аутопутевима су В 35/50, В 50/70, В 70/100 или РmВ 45/80-65.

У зависности од саобраћајног оптерећења, климатских услова и положаја слоја у коловозној конструкцији, могу се поделити на:

- за производњу асфалтних мешавине БНС (AC base) користе се битуменска везива В 35/50, В 50/70 и В 70/100,
- за производњу асфалтних мешавине АБ (AC surf) користе се битуменска везива В 50/70 или РmВ 45/80-65



### 2.4.1 Полимер модификовани битумен

Карактеристике РтВ 45/80-65 морају да буду у складу са критеријумима датим у СРПС ЕН 14023, тј. према вредностима које су дате у наредној табели.

Табела 2-7- Услови квалитета полимер-модификовано битумеско везива РтВ 45/80-65

Полимер модификовано битумен		РтВ 45/80 - 65
стандард	испитивање (одређивање)	критеријум
СРПС ЕН 1426	Пенетрација на 25°C (1/10mm)	45 - 80
СРПС ЕН 1427	Тачка размекшања, РК (°C)	> 65
СРПС ЕН 12607-1	Трајност - отпорност према старењу	
	- Промена масе	≤ 0.5
	- Очувана пенетрација (СРПС ЕН 1426) (%)	≥ 60
	- Повећање тачке размекшања (СРПС ЕН 1427)	одређује се
СРПС ЕН 12593	Тачка лома по Фрасу (°C)	< -18.0
СРПС ЕН 13398	Повратна еластична деформација на 25°C (%)	≥ 80
СРПС ЕН 13399	Стабилност при складиштењу: СРПС ЕН 1427 ДРК (°C)	≤ 5
	СРПС ЕН 1426 Дрен (0,1мм)	одређује се
СРПС ЕН 13589	Затезна својства силом развлачења (J/cm <sup>2</sup> )	≥ 1
СРПС ЕН 15326	Запреминска маса пиктометром	одређује се

### 2.4.2 Путни битумен

Карактеристике В 35/50, В 50/70, В 70/100 морају да буду у складу са критеријумима датим у СРПС ЕН 12591, тј. према вредностима које су дате у наредној табели.

Табела 2-8 – Услови квалитета путних битумена В 35/50, В 50/70 и В 70/100

Путни битумен		35/50	50/70	70/100
стандард	испитивање (одређивање)	критеријум		
СРПС ЕН 1426	Пенетрација на 25°C (0,1 мм)	30 - 45	50 - 70	70 - 100
СРПС ЕН 1427	Тачка размекшања, РК (°C)	52 - 60	46 - 54	43 - 51
СРПС ЕН 12591	Индекс пенетрације	- 1.5 до + 0.7	- 1.5 до + 0.7	- 1.5 до + 0.7
СРПС ЕН 12593	Тачка лома по Фрасу (°C)	≤ - 5.0	≤ - 8.0	≤ - 10.0
СРПС ЕН 15326	Запреминска маса пиктометром	одређује се		
СРПС ЕН 12607-1	Отпорност према старењу на 163°C. – RTFOT			
	- очувана пенетрација (СРПС ЕН 1426) (%)	≥ 53	≥ 50	≥ 46
	- повећање тачке размекшања (СРПС ЕН 1427) (°C)	≤ 11	≤ 11	≤ 11
	- промена масе (%)	≤ 0.5	≤ 0.5	≤ 0.8

### 2.5 Битуменска емулзија

У току извођења асфалтних радова за остваривање међусобне везе асфалтних слојева користе се катјонске полимер битуменске емулзије РтВ КН - 50 или РтВ КН - 60 и катјонске битуменске емулзије КН – 55 или КН – 60 које морају да одговарају критеријумима датим у СРПС ЕН 13808.

### 2.5.1 Катјонске полимер битуменске емулзије

Табела 2-9 Услови квалитета катјонске полимер битуменске емулзије

стандард	испитивање (одређивање)	критеријум	
		PmB KN-50	PmB KN-60
СРПС ЕН 1428	Садржај битуменског везива (%)	48 - 52	58 - 62
СРПС ЕН 12846 -1	Вискозитет на 40 °С	одређује се	
	Време истицања на 2мм (s)		
СРПС ЕН 13075 - 1	Вредност распада (%)	одређује се	
СРПС ЕН 13075 - 2	Вредност распада (%)	одређује се	
СРПС ЕН 1429	Хомогеност - одређивање остатка на ситиу 0.5mm (%)	≤ 0.5	≤ 0.5
СРПС ЕН 13614	Обавијеност каменог агрегата битуменом (%)	≥ 90	≥ 90

### 2.5.2 Катјонске битуменске емулзије

Табела 2-10 Услови квалитета катјонске битуменске емулзије

стандард	испитивање (одређивање)	критеријум	
		KN-55	KN-60
СРПС ЕН 1428	Садржај битуменског везива (%)	48 - 52	58 - 62
СРПС ЕН 12846 -1	Вискозитет на 40 °С	одређује се	
	Време истицања на 2мм (s)		
СРПС ЕН 13075 - 1	Вредност распада (%)	одређује се	
СРПС ЕН 13075 - 2	Вредност распада (%)	одређује се	
СРПС ЕН 1429	Хомогеност - одређивање остатка на ситиу 0.5mm (%)	≤ 0.5	≤ 0.5
СРПС ЕН 13614	Обавијеност каменог агрегата битуменом (%)	≥ 90	≥ 90

## 3 ПРЕТХОДНИ САСТАВ АСФАЛТНЕ МЕШАВИНЕ

Пре почетка радова, Извођач доставља надзорном органу претходни састав асфалтне мешавине урађене од стране акредитоване алабораторије номиноване од стране Извођача и одбрене од стране Наручиоца. Уз Извештај о претходном саставу асфалтне мешавине Извођач прилаже атесте о квалитету компоненталним материјала, који не смеју бити старији од 6 месеци. Уколико настану промене у основним материјалима или се промени избор материјала, Извођач је дужан да изради и предложи нови претходни састав асфалтне мешавине на сагласност, пре почетка употребе тих материјала. Након прихватања Извођачевог предлога од стране Надзорног органа, Извођач може отпочети са израдом радне мешавине на асфалтној бази и пробне деонице (са циљем утврђивања свих детаља технологије грађења).

Извештај о Претходном саставу асфалтне мешавине мора да садржи:

- податке о пореклу материјала,
- карактеристике компоненталних материјала,
- дијаграме промена физичко-механичких својстава асфалтне мешавине у зависности од садржаја везива,
- претходни састав асфалтне мешавине – карактеристике асфалтне мешавине – процентуално учешће компоненталних материјала, гранулометријски састав, стабилност, деформације (F, Ft, Ft), однос S/F, запреминска маса, максимална

- запреминска маса, шупљине у узорку, шупљине у минералној мешавини, шупљине испуњене битуменом и оптималани садржај везива,  
 – реолошке карактеристике лабораторијског пробног тела асфалтне мешавине

### 3.1 Претходни састав асфалтне мешавине – хабајући слој

Приликом пројектовања претходног састава асфалтних мешавине хабајућих слојева (асфалт бетона), морају да буду задовољени следећи услови квалитета:

Табела 3-1 Услови квалитета Претходног састава асфалтне мешавине - хабајући слој

стандард	испитивање (одређивање)	критеријум	
		АБ 11s	АБ 16s
СРПС ЕН 12697-34	по Маршалу		
	Стабилност на 60°C (kN)	min. 8.0	min. 8.0
	Однос стабилности и деформације на 60°C (kN/mm)	min. 2.2	min. 2.2
СРПС ЕН 12697-8	Садржај шупљина у асфалтном узорку (%)	4.5 - 5.5	4.5 - 5.5
СРПС ЕН 12697-8	Шупљине у минералној мешавини (%)	одређује се	
СРПС ЕН 12697-8	Шупљине у минералној мешавини испуњене везивом (%)	66 - 78	66 - 78
СРПС ЕН 12697-6	Запреминска маса (Mg/m <sup>3</sup> )	одређује се	
СРПС ЕН 12697-5	Максимална запреминска маса Z <sub>max</sub> (Mg/m <sup>3</sup> )	одређује се	
СРПС ЕН 12697-1	Садржај везива (%)	одређује се	
СРПС ЕН 12697-12	Осетљивост на воду	одређује се	
СРПС ЕН 12697-22	Отпорност на трајну деформацију - колотраг Метода Б, Мали точак (RUTTING test)(%)	5	
стандард	испитивање (одређивање)	критеријум	
СРПС ЕН 12697-2	Гранулометријски састав (% пролаза)	АБ 11 s	АБ 16s
	сито отвора (мм)		
	0.063 mm	6 – 9	3 – 11
	0.25 mm	8 – 18	8 – 17
	0.71 mm	16 – 30	15 – 28
	2.00 mm	31 – 48	27 – 43
	4.00 mm	49 – 65	40 – 56
	8.00 mm	75 – 87	60 – 75
	11.2 mm	97 - 100	74 – 86
16.0 mm	100	97 – 100	
	22.4 mm		100

### 3.2 Претходни састав асфалтне мешавине – битуминизирани носећи слој

Приликом пројектовања претходног састава асфалтне мешавине битуминизираних носећих слојева, морају да буду задовољени следећи услови квалитета:

Табела 3-2 Услови квалитета Претходног састава асфалтне мешавине – битуминизирани носећи слоје

стандард	испитивање (одређивање)	критеријум	
		БНС 22сА	БНС 32 сА
СРПС ЕН 12697-34	по Маршалу		
	Стабилност на 60°C (kN)	мин 8	мин 8
	Однос стабилности и деформације на 60°C (kN/mm)	мин 2.5	мин 2.5
СРПС ЕН 12697-8	Садржај шупљина у асфалтном узорку (%)	5 - 9	5 - 9
СРПС ЕН 12697-8	Шупљине у минералној мешавини (%)	одређује се	одређује се
СРПС ЕН 12697-8	Шупљине у минералној мешавини испуњене везивом (%)	одређује се	одређује се
СРПС ЕН 12697-6	Запреминска маса (Mg/m <sup>3</sup> )	одређује се	одређује се
СРПС ЕН 12697-5	Максимална запреминска маса Z <sub>max</sub> (Mg/m <sup>3</sup> )	одређује се	одређује се
СРПС ЕН 12697-1	Садржај везива (%)	одређује се	одређује се
СРПС ЕН 12697-12	Осетљивост на воду	одређује се	одређује се
СРПС ЕН 12697-22	Испитивање отпорности на трајну деформацију - колотраг Метода Б, Мали точак (RUTTING test) (%)	7	7
стандард	испитивање (одређивање)	критеријум	
СРПС ЕН 12697-2	Гранулометријски састав (% пролаза) сито отвора (мм)	БНС 22сА	БНС 32сА
	0.063 mm	3 – 11	3 – 8
	0.25 mm	8 – 17	7 – 15
	0.71 mm	13 – 27	12 – 23
	2.00 mm	24 – 40	20 – 35
	4.00 mm	34 – 53	29 – 46
	8.00 mm	50 – 70	41 – 62
	11.2 mm	61 - 81	50 – 71
	16.0 mm	75 – 94	61 – 82
	22.4 mm	97 – 100	76 – 94
	31.5 mm	100	97 – 100
45.0 mm		100	

#### 4 РАДНА МЕШАВИНА И ПРОБНА ДЕОНИЦА

Пре израде пробне деонице, мора се утврдити радни састав асфалтне мешавине. Радни састав асфалтне мешавине служи као доказ да је на асфалтном постројењу могуће произвести асфалтну мешавину у складу са претходним саставом асфалтне мешавине. Предуслов за израду радног састава асфалтне мешавине је провера квалитета компоненталних материјала ускладиштених на асфалтној бази. Извештај о радној мешавини мора бити припремљена у писменој форми за сваку врсту асфалтне мешавине.

Производња асфалтне мешавине сматра се доказаном када се испитивањем најмање три узорка асфалтне мешавине узете из континуалне производње добију следећи резултати:

- гранулометријски састав камене смесе се налази унутар дозвољених одступања у односу на усвојени гранулометријски састав у претходном саставу асфалтне мешавине,

- учешће везива за сваки узорак налази у дозвољеним границама у односу на вредности усвојене у претходном саставу асфалтне мешавине,
- физичко-механичка својства свих узорака задовољавају прописане вредности

У случају када се радни састав асфалтне мешавине на асфалтном постројењу не може потпуно уклопити у дозвољена одступања, потребно је кориговати претходни састав асфалтне мешавине уз сагласност акредитоване лабораторије номиноване од стране Наручиоца. Претходни састав асфалтне мешавине потребно је поново пројектовати ако се исти не може доказати на асфалтном постројењу услед битних разлика у саставу и својствима саставних материјала на асфалтној бази или услед специфичности асфалтног постројења.

На основу прихваћене радне мешавине израђује се пробна деоница. Пробна деоница је доказ да се са радном мешавином, уз одговарајућу технологију уграђивања, може изградити асфалтни слој захтеваног квалитета на асфалтном постројењу номинованом од стране Извођача. Дужина пробне деонице је 100м

На основу резултата са пробне деонице (провера услова и критеријума дефинисаних за одговарајућу врсту мешавине), усваја се опрема за извођење радова, као и поступак уградње асфалтне мешавине. Усвојена мешавина и поступак уградње не смеју се мењати у току рада. За пробну деоницу се може усвојити и деоница на месту извођења радова. У случају да резултати пробне деонице нису у складу са захтевним условима квалитета, Извођач о свом трошку врши уклањање уграђених материјала са пробне деонице и понавља поступак.

Уколико у току извођења радова настану промене у основним материјалима или се промени врста материјала или опрема и технологија извођења радова, Извођач је дужан да достави Надзорном органу писани предлог за промену усвојеног претходног састава асфалтне мешавине, односно да предложи нови претходни састав асфалтне мешавине. Пре почетка употребе нових материјала спроведи цео поступак усвајања радне мешавине и пробне деонице.

У току израде пробне деонице контролише се:

- Квалитет уградње:
  - температура асфалтне мешавине на постројењу
  - начин транспорта асфалтне масе,
  - температура асфалтне мешавине по допреми на градилиште
  - температура у току ваљања,
  - поступак уграђивања (тип и број средстава рада и број прелаза средстава за ваљање),
- На узорцима асфалтне мешавине се контролишу сви услови квалитета из радног састав асфалтне мешавине
- На узорцима извађеним из коловоза:
  - пријањање слојева,
  - шупљина у асфалтном узорку,
  - дебљина уграђеног слоја,
  - збијеност,
  - равност изведене површине.

Квалитет пробне деонице сматра се доказан када се испитивањем најмање три узорка асфалтне мешавине и три узорка из уграђеног асфалтног слоја добију резултати у складу са прописаним и усвојеним условима квалитета.

Извештај о изради пробне деонице, са резултатима испитивања, даје се у форми писаног извештаја. На основу потврђених захтева за квалитет асфалтне мешавине и узорака из коловоза на пробној деоници отпочиње се са извођењем радова.

**Сва лабораторијска испитивања у циљу израде пробног састава асфалтне мешавине, доказа радног састава и и током израде пробен деонице су обавеза Извођача.**

Извођач је у обавези да сва испитивања и активности на усвајању радне мешавине и изради пробне деонице најави 7 дана раније представницима надзорне службе и особљу акредитоване лабораторије номиноване од стране Наручиоца.

Пробна деоница се изводи сваки пут када радови по свом обиму предвиђају уградњу асфалтних мешавина (појединачно и у континуитету) на површинама већим од 10.000 м<sup>2</sup>, у супротном пробна деоница се изводи на почетку године и као таква се усваја као меродавна за све радове у току године који су по свом обиму предвиђају уградњу асфалтних мешавина на површинама мањим или једнаким од 10.000 м<sup>2</sup>.

## 5 ТЕХНОЛОГИЈА ИЗВОЂЕЊА РАДОВА

### 5.1 Производња и транспорт асфалтне мешавине

Производња асфалтне мешавине се врши машинским путем у постројењу за производњу асфалтне мешавине које је пријављено Наручиоцу од стране Извођача. За производњу асфалтних мешавина мора се применити дисконтинуално постројење капацитета минимум 80 t/h са аутоматским дозирањем свих компоненти и контролом производње. Температура битумена у цистернама на асфалтној бази и температура асфалтне мешавине приликом изласка из мешалице су дате, у зависности од врсте асфалтне мешавине и битумена у табелама испод.

Табела 5-1 Температуре битумена за производњу асфалтних мешавина – хабајући слој

Врста битумена за коловоз	Температура битумена у цистернама °С		Температура произведене асфалтне мешавине °С	
	препоручено	највише	препоручено	највише
PmB 45/80-65	према упутству и декларацији произвођача			
B 50/70	150	165	160±10	180

Табела 5-2 Температуре битумена за производњу асфалтних мешавина – битуминизирани носећи слој

Врста битумена за коловоз	Температура битумена у цистернама °С		Температура произведене асфалтне мешавине °С	
	препоручено	највише	препоручено	највише
B 70/100	140	160	150±10	170
B 50/70	150	165	160±10	175
B 35/50	160	175	170±10	180

Температура агрегата не сме бити виша од температуре битумена за више од 15°С. Непосредно након производње, асфалтна мешавина се директно отпрама на место уграђивања. Асфалтна мешавина се мора уградити у периоду од највише 2 сата после производње. Транспорт асфалтне масе се обавља транспортним средствима која су по потреби покривена и тако заштићена од спољних утицаја и губитка температуре.

## 5.2 Припрема подлоге

Пре израде асфалтног слоја Извођач радова ће извршити, у присуству Надзорног органа, геодетско снимање постојећег стања по претходно обележеним попречним профилима. Попречни профили се обележавају на сваких 25-30 м, а снимање се врши у две тачке по саобраћајној траци (лево и десно у случају да се радови изводе на само једној саобраћајној траци), а у четири тачке у случају да се радови изводе у пуној ширини или на возној и претицајној саобраћајној траци (лево, осовина, десно и крај коловоза). Детаљан опис геодетског снимања је дат у поглављу 6.1. Снимање се обавља и након уклањања постојећег асфалтна и након извођења сваког од асфалтних слојева. На деловима где је површина слоја подлоге виша од захтеваних кота и не постоји могућност да се угради слој захтеване дебљине, неопходно је да Извођач изврши поправку подлоге према захтевима Надзорног органа. Извођач и Надзорни орган потписују записник о извршеном снимању.

Пре наношења новог слоја асфалтна, постојећи асфалтни коловоз или површина након стругања постојећих асфалтних слојева се чисти механичким средствима (челичне четке, компресори...). Вишак материјала заостао након стругања, се прикупља специјалним средствима и одвози на депонију. По потреби површина се може и прати, у том случају почетак наношења емулзије може бити најдуже у року од 24 сата. Полагање асфалтне мешавине на претходно припремљену подлогу, може започети када је подлога сува и попрскана катјонском полимер битуменском емулзијом РmВ КН - 50 или РmВ КН - 60 или катјонском битуменском емулзијом (КН – 55 или КН – 60 у одговарајућој количини, а према приказаној табели доле. Прскање подлоге битуменском емулзијом на температурама ваздуха или подлоге нижим од 5 °С није дозвољено. Прскање подлоге битуменском емулзијом мора започети најмање 2-3 сата пре полагања асфалта, како би се завршио распад емулзије, вода испарила и битуменски део везао за подлогу.

Table 5-3 Количина битуменског везива у зависности од врсте и природе подлоге

Врста и природа подлоге		Асфалтни слој	
		Везни слој	Хабајући слој
		Количина битуменске емулзије г/м <sup>2</sup>	
Носећи слој	а	200 до 300	-
	б	250 до 350	-
	ц	300 до 500	-
Везни слој	а	-	150 до 250
	б	-	250 до 350
	ц	-	250 до 350

а – свежа, б – стругана, ц – врло отворена или огољена

## 5.3 Уграђивање асфалтне мешавине

Уграђивање асфалтног слоја може почети тек кад Надзорни орган прихвати извештај о пробној деоници, односно извештај о свим извршеним пробама. Поступак уграђивања асфалтне мешавине, усвојен на пробној деоници, не може се мењати осим под раније дефинисаним условима.

Уграђивање асфалтне мешавине врши се само у повољним временским условима, температура подлоге и ваздуха мора бити виша од +5°С. У посебним временским условима, као што је појава јаког ветра, Надзорни орган може обуставити радове и при температурама вишим од поменуте, ако постоји сумња да се под тим условима радови неће квалитетно извести.

Уграђивање асфалтне мешавине не сме се обављати када је измаглица или киша. Температура асфалтне мешавине на месту уграђивања треба да буде у складу са вредностима наведеним у табелама испод:

Табела 5-4 Температуре асфалтних мешавина при уграђивању – хабајући слој

Врста битумена за коловоз	Препоручена температура асфалтне мешавине за уграђивање °С	Најнижа температура асфалтне мешавине при уграђивању (иза финишера) °С
PmB 45/80-65	према упутству и декларацији произвођача	
B 50/70	150±10	130

Табела 5-5 Температуре асфалтних мешавина при уграђивању – битуминизирани носећи слој

Врста битумена за коловоз	Препоручена температура асфалтне мешавине за уграђивање °С	Најнижа температура асфалтне мешавине при уграђивању (иза финишера) °С
B 70/100	140±10	120
B 50/70	150±10	130
B 35/50	160±10	140

Мерење температуре вруће битуминизираних мешавина мора да извршено у складу са СРПС ЕН 12697-13.

Разастирање асфалтне мешавине се врши машинским путем и непосредно након тога се мора обезбедити утврђени режим ваљања како би се осигурало тражено збијање асфалтног слоја.

Уз сваки испоручени камион асфалтне мешавине мора бити достављена отпремница са уписаном масом, температуром и временом утовара асфалтне мешавине, која се доставља представнику надзорне службе на увид и оверу. Без овога се не може дозволити уграђивање допремљене асфалтне мешавине.

Испред финишера мора се обезбедити потребна количина асфалтне мешавине како не би дошло до застоја у уграђивању. Сваки прекид у поступку извођења радова дужи од 20 минута сматра се моментом и местом формирања попречног састава. Попречни састав се формира у целој радној ширини финишера. Место састава се мора обрадити вертикалним засецањем слоја по целој дебљини. Састав се мора испрскати катјонском полимер битуменском емулзијом PmB KH - 50 или PmB KH - 60 или катјонском битуменском емулзијом KH – 55 или KH – 60, сачекати да вода испари и тек онда наставити радове на изради новог слоја или применити битуменске траке за спој. На месту састава проверава се подужна равност равњачом од 3 метра и није дозвољено никакво одступање. На месту састава контролише се хомогеност и збијеност асфалтног слоја узимањем узорка из коловоза (једна половина узорка је испред односно иза линије састава) и није дозвољена разлика у изгледу и структури састава и квалитету збијености у односу на нормално изведен слој.

Извођач мора да располаже одговарајућом гарнитуром ваљака и финишером са аутоматском нивелацијом. Ваљање асфалтног слоја се обавља од ивице коловоза према средини, а код једностранних попречних нагиба од ниже ка вишој ивици коловоза. Није дозвољено задржавање ваљка на још незбијеној површини, као и нагли трзаји код промене смера кретања ваљка. Заокретање ваљка се врши на уваљаном асфалту ван површине која се ваља.

Подужни састав хабајућег слоја (ако се радови не изводе у пуној ширини) мора се поклапати са местом извођења хоризонталне сигнализације (разделна линија између



возне и претицајне траке, ивична линија између возне и зауставне траке). Ако се изводе радови само на возној траци, подужни шлус се формира на спољне ивице разделне и ивичне линије, тако да се нова линија обележава на новоположеном слоју асфалта. У случају да се радови изводе на претицајној и возној саобраћајној траци, подужни шлус се формира на спољну ивицу десне ивичне линије, а леве ивична трака се у потпуности уклања. Подужни и попречни састави нижих, претходно изведених, асфалтних слојева морају бити померени у односу на састав хабајућег слоја за 20 см. Подужни спој се мора извести по врућем поступку. Ивице споја се премазују битуменским везивом у ширини од 15 цм лево и десно од споја. Уколико то није могуће, састав извести по хладном поступку уз претходну обраду састава (ивица састава мора бити вертикално засечена) и примену битуменских трака за спој.

Битуменске траке за спојеве су битуменизирани машински произведени термоеластични профили који се лепе за постојећи асфалтни слој. Дебљина траке је 10 mm. Трака мора бити вертикално постављена или под нагибом од 20°, и треба да буде виша за ~5 mm од висине изведеног асфалтног слоја. Траке се уграђују под истим временским условима као за асфалт - при сувом времену и спољној температури преко +5°C. Површина на коју се лепи битуменска трака мора да буде чиста и сува.

## 6 КОНТРОЛА КВАЛИТЕТА

Испитивања у циљу утврђивања квалитета примењених материјала и изведених радова обухватају:

- Испитивања основних материјала за израду асфалтне мешавине,
- Испитивање произведене асфалтне мешавине,
- Испитивање уградње асфалтне мешавине и изведеног асфалтног слоја.

Испитивања могу бити:

- Текућа испитивања обавља акредитована лабораторија номинована од стране Извођача, а одобрена од стране Наручиоца и она су обавеза извођача,
- Контролна испитивања обавља акредитована лабораторија номинована од стране Наручиоца

### 6.1 Текућа испитивања

Текућа испитивања обавља Извођач радова о свом трошку и спроводи их Акредитована лабораторија. Текућа испитивања се спровode са циљем утврђивања квалитета употребљених материјала, као и квалитета произведене и уграђене асфалтне мешавине.

О резултатима спроведених текућих испитивања Извођач води писану евиденцију. Резултате о извршеним мерењима и испитивањима систематизује и у форми овереног извештаја предаје Надзорном органу.

**6.1.1 Текућа испитивања – БИТУМЕНСКЕ ЕМУЛЗИЈЕ**

Табела 6-1 Текућа испитивања битуменских емулзија

р.бр.	обим испитивања	учесталост испитивања
1	катјонска битуменска емулзија	
	Испитивања у свему према захтевима из поглавља 2.5, Табела 2 - 10	на сваких 50т допремљене емулзије
2	катјонске полимер модификоване битуменске емулзије	
	Испитивања у свему према захтевима из поглавља 2.5, Табела 2 - 9	на сваких 50т допремљене емулзије
3	Количина битуменске емулзије на подлози	на 500 м <sup>2</sup> или минимално једном дневно

**6.1.2 Текућа испитивања – ХАБАЈУЋИ СЛОЈ**

У даљем ће бити приказан обим и учесталост текућих испитивања за производњу асфалтне мешавине за хабајући слој.

**6.1.2.1 Текућа испитивања – КАМЕНО БРАШНО**

Табела 6-2 Обим и учесталост текућих испитивања – камено брашно

р.бр.	обим испитивања	учесталост испитивања
1	Испитивања у свему према захтевима из поглавља 2.1, Табела 2 - 1	на почетку радова и на сваких 200т допремљеног каменог брашна од истог произвођача
2	Гранулометријски састав Садржај воде сушењем у вентилисаној сушници Шупљине у сувом сабијеном каменом брашну (шупљине према Rigdenу) Критеријуми квалитета према захтевима из поглавља 2.1, Табела 2 - 1	на сваких 25т допремљеног каменог брашна од истог произвођача

**6.1.2.2 Текућа испитивања – ДРОБЉЕНИ ПЕСАК**

Табела 6-3 Обим и учесталост текућих испитивања – дробљени песак

р.бр.	обим испитивања	учесталост испитивања
1	Испитивања у свему према захтевима из поглавља 2.2.1, Табела 2 - 2	на почетку радова и на сваких 3.000т допремљеног материјала од истог произвођача
2	Гранулометријски састав Еквивалент песка Критеријуми квалитета према захтевима из поглавља 2.2.1, Табела 2 - 1	једном дневно када се врши производња асфалтне мешавине

**6.1.2.3 Текућа испитивања – ДРОБЉЕНИ КАМЕНИ АГРЕГАТ**

Табела 6-4 Обим и учесталост текућих испитивања – дробљени камени агрегат

р.бр.	обим испитивања	учесталост испитивања
1	Испитивања у свему према захтевима из поглавља 2.3.2, Табела 2 – 5 Напомена: Испитивања „Los Angeles“ и Прионљивост битумена се обављају на сваких 6.000 т допремљене фракције за сваку фракцију	на почетку радова и на сваких 2.000т допремљеног материјала од истог произвођача, за сваку фракцију
2	Гранулометријски састав Облика зрна - Индекс облика* Критеријуми квалитета према захтевима из поглавља 2.3.2, Табела 2 -5 Напомена: *Испитивања Облика зрна – Индекс облика се обавља једном недељно	једном дневно када се врши производња асфалтне мешавине

**6.1.2.4 Текућа испитивања – БИТУМЕНСКИХ ВЕЗИВА**

Table 6-5 Обим и учесталост текућих испитивања – битуменска везива

р.бр.	обим испитивања	учесталост испитивања
1	Испитивања у складу са захтевима из поглавља 2.4.1, Табела 2 – 7 за полимер модификоване битумен Испитивања у свему према захтевима из поглавља 2.4.2, Табела 2 – 8 за путне битумене напомена: у зависности од примењеног битуменског везива	на почетку радова и на сваких 500т допремљеног битумена
2	Пенетрација на 25°C (1/10mm) Тачка размекшања, РК (°C) Критеријуми квалитета према захтевима из поглавља 2.4.1, Табела 2 – 7 и поглавља 2.4.2, Табела 2 – 8, у зависности од врсте битуменског везива	на сваких 25т допремљеног битумена

**6.1.2.5 Текућа испитивања – ПРОИЗВЕДЕНЕ АСФАЛТНЕ МЕШАВИНЕ**

Table 6-6 Обим и учесталост текућих испитивања – произведене асфалтне мешавине

р.бр.	обим испитивања	критеријум	учесталост испитивања
1	Гранулометријски састав (% пролаза) Стабилност на 60°C (kN) Односа стабилности и деформације на 60°C (kN/mm) Садржај шупљина асфалтног узорка (%) Садржај шупљина у минералној смеши Испуњеност шупљина у минералној мешавини везивом (%) Запреминска маса (kg/m <sup>3</sup> ) Максимална запреминска маса Z <sub>max</sub> (Mg/m <sup>3</sup> ) Садржаја везива (%)  испитивања се спроводе према стандардима датим у поглавља 3.1, Табела 3 – 1 напомена: узорци за испитивања се узимају или на месту производње или на месту уграђивања	одређује се ≥7.0 ≥2.0  3.5 – 6.5 одређује се 64 – 80 одређује се одређује се  5.2 - 6.5 АБ 11s 5.0 - 6.0 АБ 16s	на почетку радова и на сваких 350т произведене асфалтне мешавине или најмање једном дневно
2	Отпорности на трајну деформацију - колотраг Метода Б, Мали точак (RUTTING test) у складу са захтевима из поглавља 3.1, Табела 3 - 1	7	Приликом израде претходног састава асфалтне мешавине и на сваких 10.000т произведене асфалтне мешавине

### 6.1.2.6 Текућа испитивања – УГРАДЊЕ АСФАЛТНЕ МЕШАВИНЕ И ИЗВЕДЕНОГ ХАБАЈУЋЕГ СЛОЈ

Table 6-7 Текућа испитивања уградње асфалтне мешавине и изведеног хабајућег слоја

р.бр.	обим испитивања	критеријум	учесталост испитивања
1	Садржај шупљина (%) Запреминска маса (kg/m <sup>3</sup> ) Збијеност уграђеног хабајућег слоја (%) Дебљина уграђеног хабајућег слоја (мм) напомена: Одређивање садржај шупљина и Одређивање запреминске масе према стандардима из поглавља 3.1, Табела 3 – 1	3.0 – 8.0 одређује се ≥97 мах. 10% захтеване дебљине	на минимално 2.000 м <sup>2</sup>
2	Узимање узорка из коловоза се врши према СРПС ЕН 12697-27 напомена: узорковање (керновање) вршити по могућству на месту узоркавања вруће асфалтне мешавине у профилу узете асфалтне мешавине		на минимално 2.000 м <sup>2</sup>
3	Равност изведеног хабајућег слоја изражено преко IRI (м/км) или равњачом од 3м (мм) Висине изведеног хабајућег слоја (мм)	мах 2 мах 4 мах ± 10	IRI или у складу са СРПС ЕН 13036-7 на сваком п.профилу – подужно, попречно и дијагонално на сваком попречном профилу

### 6.1.3 Текућа испитивања – БИТУМИНИЗИРАНИ НОСЕЋИ СЛОЈ

У даљем ће бити приказан обим и учесталост текућих испитивања за производњу асфалтне мешавина за хабајући слој.

#### 6.1.3.1 Текућа испитивања – КАМЕНО БРАШНО

Табела 6-8 Обим и учесталост текућих испитивања – камено брашно

р.бр.	обим испитивања	учесталост испитивања
1	Испитивања у свему према захтевима из поглавља 2.1, Табела 2 -1	на почетку радова и на сваких 200т допремљеног каменог брашна од истог произвођача
2	Гранулометријски састав Садржај воде сушењем у вентилисаној сушници Критеријуми квалитета према захтевима из поглавља 2.1, Табела 2 -1	на сваких 25т допремљеног каменог брашна од истог произвођача

#### 6.1.3.2 Текућа испитивања – ДРОБЉЕНИ ПЕСАК

Табела 6-9 Обим и учесталост текућих испитивања – дробљени песак

р.бр.	обим испитивања	учесталост испитивања
1	Испитивања у свему према захтевима из поглавља 2.2.2, Табела 2 - 3	на почетку радова и на сваких 3.000т допремљеног материјала од истог произвођача
2	Гранулометријски састав Еквивалента песка Критеријуми квалитета према захтевима из поглавља 2.2.2, Табела 2 -3	једном дневно када се врши производња асфалтне мешавине

**6.1.3.3 Текућа испитивања – ДРОБЉЕНИ КАМЕНИ АГРЕГАТ**

Table 6-10 Обим и учесталост текућих испитивања – дробљени камени агрегат

р.бр.	обим испитивања	учесталост испитивања
1	Комплетна испитивања у свему према захтевима из поглавља 2.3.3, Табела 2 – 6 Напомена: Испитивање „Los Angeles“ и Прионљивост битумена се обавља на сваких 6.000 т допремљене фракције за сваку фракцију	на почетку радова и на сваких 2.000т допремљеног материјала од истог произвођача, за сваку фракцију
2	Гранулометријски састав Облика зрна - Индекс облика* Критеријуми квалитета према захтевима из поглавља 2.3.3, Табела 2 -6 Напомена: *Испитивања Облика зрна – Индекс облика се обавља једном недељно	једном дневно када се врши производња асфалтне мешавине

**6.1.3.4 Текућа испитивања – БИТУМЕН**

Table 6-11 Обим и учесталост текућих испитивања – битуменска везива

р.бр.	обим испитивања	учесталост испитивања
1	Комплетна испитивања у свему према захтевима из поглавља 2.4.2, Табела 2 – 8	на почетку радова и на сваких 500т допремљеног битумена
2	-Одређивање пенетрације на 25°C (1/10mm) -Одређивање тачке размекшања, РК (°C) Критеријуми квалитета према захтевима из поглавља 2.4.2, Табела 2 – 8	на сваких 25т допремљеног битумена

**6.1.3.5 Текућа испитивања – ПРОИЗВЕДЕНЕ АСФАЛТНЕ МЕШАВИНЕ**

Table 6-12 Обим и учесталост текућих испитивања – произведене асфалтне мешавине

р.бр.	обим испитивања	критеријум	учесталост испитивања
1	Гранулометријски састав (% пролаза) Стабилност на 60°C (kN) Односа стабилности и деформације на 60°C (kN/mm) Садржај шупљина асфалтног узорка (%) Садржај шупљина у минералној смеши Испуњеност шупљина у минералној мешавини везивом (%) Запреминска маса (kg/m <sup>3</sup> ) Максимална запреминска маса Z <sub>max</sub> (kg/m <sup>3</sup> ) Садржаја везива (%) испитивања се спроводе према стандардима датим у поглавља 3.1, Табела 3 – 1 напомена: узорци за испитивања се узимају или на месту производње или на месту уграђивања	одређује се ≥8.0 ≥2.5 5.0 – 9.0 одређује се одређује се одређује се одређује се одређује се	на почетку радова и на сваких 350т произведене асфалтне мешавине или најмање једном дневно
2	Отпорности на трајну деформацију - колотраг Метода Б, Мали точак (RUTTING test) у складу са захтевима из поглавља 3.1, Табела 3 - 1	7	Приликом израде претходног састава асфалтне мешавине и на сваких 10.000т произведене асфалтне мешавине

### 6.1.3.6 Текућа испитивања – УГРАДЊЕ АСФАЛТНЕ МЕШАВИНЕ И ИЗВЕДЕНОГ БИТУМИНИЗИРАНОГ НОСЕЋЕГ СЛОЈА

Table 6-13 Текућа испитивања уградње асфалтне мешавине и изведеног хабајућег слоја

р.бр.	обим испитивања	критеријум	учесталост испитивања
1	Садржај шупљина (%) Запреминска маса (kg/m <sup>3</sup> ) Збијеност уграђеног слоја (%) Дебљина уграђеног слоја (мм) напомена: Одређивање садржај шупљина и Одређивање запреминске масе према стандардима из поглавља 3.2, Табела 3 – 2	4.0 – 8.0 одређује се ≥98 мах. 10% захтеване дебљине	на минимално 2.000 м <sup>2</sup>
2	Узимање узорка из коловоза се врши према СРПС ЕН 12697-27 напомена: узорковање (керновање) вршити по могућству на месту узоркавања вруће асфалтне мешавине у профилу узете асфалтне мешавине		на минимално 2.000 м <sup>2</sup>
3	Равност изведеног слоја мерено равњачом од 3м (мм) Висине изведеног хабајућег слоја (мм)	мах 8  мах ± 15	у складу са СРПС ЕН 13036-7 на сваком п.профилу – подужно, попречно и дијагонално на сваком попречном профилу

Спроведена Текућа испитивања представљају основу за обрачун изведених радова и без њих није могућа овера изведених радова од стране Надзорног органа

## 6.2 Контролна испитивања

Контролна испитивања обавља акредитована лабораторија Наручиоца и обухватају:

- Испитивања основних материјала за израду асфалтне мешавине,
- Испитивање произведене асфалтне мешавине,
- Испитивање уградње асфалтне мешавине и изведеног асфалтног слоја.

Учесталост контролних испитивања се спроводи у зависности од врсте асфалтне мешавине су дати у табели испод.

Table 6-14 Обим и учесталост контролних испитивања

врста испитивања	учесталост испитивање	
	хабајући слој	битуминизирани носећи слој
основни материјали за израду асфалтне мешавине	у односу на испоручени материјал	у односу на испоручени материјал
– Битумен	5.000 т	5.000 т
– Каменог брашна	1.000 т	1.000 т
– дробљеног песка	10.000 т	10.000 т
– дробљеног камени агрегат	8.000 т	8.000 т
напомена: изводе се само испитивања под р.бр. 2 у табели текућих испитивања		
произведена асфалтна мешавина	1.200 т	1.200 т
изведени асфалтни слој	6.000 м <sup>2</sup>	6.000 м <sup>2</sup>

Трошкове ангажовања лабораторије за спровођење контролних испитивања сноси Наручилац.

## 7 КРИТЕРИЈУМИ ЗА ОБРАЧУН ИЗВЕДЕНИХ РАДОВА

### 7.1 Обрачун изведених радова

У циљу обрачуна и доказа изведених радова Извођач обавља геодетска снимања (тоталним станицама или нивелирима). Извођач је у обавези да пре почетка извођења радова изврши обележавање попречних профила на међусобном растојању од 25м, по потреби и на краћем растојању ако услови терена то захтевају (велики или мали подужни нагиби) и елементи пута. Попречни профили се обележавају бројевима од 1 до N. Бројеви попречних профила се исписују на таблицама које се постављају на банкини (на растојању на коме се неће оштетити, а бити видљиве). Након обележавања попречних профила, Извођач је у обавези да преда Надзорном органу писани попречни профил (списак координата осовинских тачака обележених попречни профил). За време извођења радова Извођач је у обавези да одржава таблице са обележеним попречним профилима у исправно стање. На обележеним попречним профилима снимање апсолутних висина се обавља у карактеристичним тачкама и то на четири места (лева ивица, осовина, десна ивица и крај коловоза). У случају да се не изводе радови на зауставној траци крајња десна тачка на коловозу се не снима, а у случају да се не ради претицајна саобраћајна трака онда се не снима тачка на левој ивици коловоза. Геодетско снимање у карактеристичним тачкама се обавља пре извођења радова, након извршеног уклањања сваког од асфалтних слојева, након извођења сваког изведеног асфалтног слоја и након завршетка радова. Геодетска снимања, гледано по висини, се увек обављају у истим карактеристичним тачкама, у једном попречном профилу, а како би било могуће утврдити разлику у снимљеним висинама (тј. утврдити дебљину изведеног или уклоњеног асфалтног слоја). Након сваког извршеног геодетског снимања висина изведених/уклоњених асфалтних слојева, Извођач припрема извештај о извршеном снимању, у одговарајућој форми записника (нивелмански записник ...), и исти оверава заједно са Надзорним органом. Записник садржи, поред снимљених апсолутних (релативних) висина радова, ширине изведених слојева и стационаже попречних профила на којима су извршена снимања.

Овера изведених радова се врши кроз грађевинску књигу, где Извођач уноси све потребне податке проишле из обављених снимања (дужине, висине, ширине...). Уз грађевинску књигу прилаже доказнице изведених радова, потребна испитивања за изведене радове и употребљене материјале, као и адекватне цртеже и скице са свим потребним детаљима и мерама довољним за обрачун изведених радова. У грађевинској књизи је обавезно навођење тачног описа позиције радова која се изводи, јединична цена и мера, ранг и број пута, стационажа, назив извођача и други релевантни подаци.

Јединица мере и јединична цена за обрачун изведених радова је утврђена одговарајућом позицијом радова из ценовника ЈП „Путеви Србије“.

Извођач је у обавези да спроведе и сва остала потребна геодетска снимања и обележавања (обележавање полигоног влака, прибављање потребних података од катастра у ту сврху итд).

Наставка радова на наредној активности не може кренути док се не изврше сва потребна геодетска снимања и овера извештаја о извршеним снимањима од стране Извођача и Надзорног органа.

Геодетска снимања се обављају на деоницама пута где је површина изведеног асфалтног слоја (појединачно по врсти асфалтне мешавине и у континуитету) већа од 10.000 м<sup>2</sup> или и на мањим деоницама ако то Надзорни орган захтева. На деоницама на којима због обима изведених асфалтних слојева (претходно дефинисан услов) нису

извршена геодетска снимања дебљина изведеног асфалтног слоја се усваја на основу утврђених дебљина узорака из изведеног слоја (керн).

## 7.2 Равност површине слоја

Мерење равности врши Извођач на попречним профилима. Мерење се врши равњачом дужине 3 м (лево, десно, средина), а у складу са СРПС ЕН 13036-7 или се мери IRI . Критеријуми за обрачун су приказани у табели испод:

Table 7-1 Равност

Хабајући слој		битуминизирани носећи слојеви (мм)	Одбитак у односу на захваћену површину изведеног слоја (%)
IRI (м/км)	Равњачом (мм)		
< 2.0	0 - 4	0 - 8	0
2.0 – 2.5	4 - 10	8 - 12	5 - 25
> 2.5	> 10	> 12	100

Провера равности изведеног хабајућег слоја изражена преко IRI се обавља само за деонице на којима је површина континуално изведеног хабајућег слоја већа од 10.000м<sup>2</sup>, у осталим случајевима равност се мери равњачом.

## 7.3 Одступање дебљине уграђеног слоја

Сва одступања изведене дебљине слоја од захтеване (дебљине мање од захтеване дебљина) подлежу оцени квалитета изведених радова уколико Надзорни орган сматра да изведени слој може остати у коловозној конструкцији. Мерење се врши на сваком профилу, а критеријуми су следећи:

Table 7-2 Дебљине изведеног асфалтног слоја

Одступање дебљине		Одбија се зависно од захваћене површине слоја (%)
Хабајући слој (мм)	битуминизирани носећи слој (мм)	
4 - 6	8 - 10	10 - 25
6 - 10	10 - 15	25 - 50
преко 10	преко 15	100

Провера се врши преко извршених геодетских снимања или узетих узорака из изведеног слоја (керн).

## 7.4 Одступање у саставу асфалтне мешавине

Дозвољена одступања у гранулометријском саставу за поједине врсте асфалтних мешавина у односу на радну мешавину дата су у наредној табели:

Table 7-3 Одступање у саставу асфалтне мешавине

Отвори сита (mm)	0.063	0.25	0.71	2	4	8	11	16	22.4
BNS	±1.5	±2	±3	±3	±4	±4	±4	±4	±4
AB	±1.0	±1.5	±2	±1.5	±3	±4	±4	±4	±4



Одступање количине везива од количине утврђене радним саставом асфалтне мешавине не сме бити веће од  $\pm 0.5$  %.

### 7.5 Уваљаност (збијеност) уграђеног слоја

Критеријум за прихватање радова је постигнути степен збијености који мора бити минимум 98% за мешавине од БНС и 97% за мешавине од АБ.

Table 7-4 Уваљаност (збијеност) уграђеног слоја

Остварен степен збијености АБ-а (%)	Одбија се зависно од захваћене површине слоја (%)	Остварен степен збијености БНС-а (%)
од 96 до 94	10 - 25	од 97 до 95
од 94 до 92	25 - 50	од 95 до 93
испод 92	100	испод 93

### 7.6 Садржај заосталих шупљина у узорку из коловоза

- Уколико су заостале шупљине веће од захтеваних за 1 до 2%, умањује се вредност хабајућег слоја за 5 до 25% на површини покривеној узорком;
- Уколико су заостале шупљине веће од захтеваних за 2 до 3% умањује се вредност хабајућег слоја за 25 до 50% на површини покривеној узорком;
- Уколико су заостале шупљине веће од захтеваних за више од 3%, извршени рад се не признаје на површини покривеној узорком.

### 7.7 Отпорност на клизање

Површина изведеног хабајућег слоја мора бити отпорна на клизање. Ове особине се испитују према стандарду СРПС ЕН 13036-4. Површине које не испуњавају захтеве по питању отпорности на клизање се не признају.

### 7.8 Укупан одбитак

Укупан одбитак се обрачунава као збир свих појединачних одбитака претходно обрачунатих. Радови се могу признати у потпуности ако Извођач о свом трошку изврши поправку некавалитетних радова.

Упутство припремили:

Владимир Радосављевић, дипл инж. грађ.

Руководилац одељења за заштиту и одржавање аутопутева  
Драган Павковић, дипл. инж. грађ.



ОДОБРАВА ПРИМЕНУ

ЈП „Путеви Србије“  
Сектор за одржавање државних  
путева I и II реда  
ИЗВРШНИ ДИРЕКТОР

Зоран Стојисављевић, дипл. инж. грађ.

