



ВАЉЕВО

ХАРМОНИЈА ПРОЈЕКТ

ХАРМОНИЈА ПРОЈЕКТ д.о.о.  
Пројектовање, надзор и вештачење  
грађевинских објеката нискоградње  
Ваљево 14000, Војводе Мишића 13/Б  
Tel: 014/228-353, Fax: 014/238-036  
Бр. р.: 205-87835-35; ПИБ 103828460,  
Mat.бр.20019280; бр.ПДВ: 186133783  
E-mail:harmonijaprojekt@mts.rs

.....2001.....2024....

## 2.1 – ПРОЈЕКАТ САОБРАЋАЈНИЦЕ

Наручилац: Општина Пећинци,  
Слободана Бајића 5, Пећинци

Објекат: Орачка улица на к. п. 1607, 1602, К. О. Купиново у Купинову,  
општина Пећинци

Назив и ознака дела пројекта: 2.1 – Пројекат саобраћајнице

Врста техничке документације: **ПРОЈЕКАТ ЗА ИЗВОЂЕЊЕ (ПЗИ)**

Заграђење / извођење радова: рехабилитација- санација

Пројектант: „Хармонија пројект“ д.о.о. Ваљево  
Одговорно лице пројектанта: Светозар Клајић, дипл. инж. грађ.  
Потпис: Печат:

Одговорни пројектант: Светозар Клајић, дипл. инж. грађ.  
Број лиценце: 315 0475 03  
Потпис: Печат:

Број техничке документације: ПЗИ 1221/24- 2.1  
Број примерака: 3 (три)  
Место и датум: Ваљево, децембар 2024. год.

**САДРЖАЈ**  
**Пројекат за извођење (ПЗИ)**

2/1 - ПРОЈЕКАТ САОБРАЋАЈНИЦЕ

1. Решење о одређивању одговорног пројектанта
2. Изјава одговорног пројектанта
3. Текстуална документација
  - 3.1. Технички извештај
  - 3.2. Безбедност и здравље на раду
  - 3.3. Технички услови
4. Нумеричка документација
  - 4.1. Тригонометријски образац ТО 25
  - 4.2. Списак координата детаљних тачака
  - 4.3. Доказница мера Г- 105
  - 4.4. Предмер радова
  - 4.5. Предрачун радова
5. Графичка документација
  - 5.1. Прегледна карта
  - 5.2. Ситуација са геодетском подлогом
  - 5.3. Подужни профил
  - 5.4. Попречни профили
  - 5.5. Нормални попречни профили

## 1. РЕШЕЊЕ О ОДРЕЂИВАЊУ ОДГОВОРНОГ ПРОЈЕКТАНТА

На основу члана 128. Закона о планирању и изградњи ("Сл. гласник РС", бр. 72/2009, 81/2009 - испр., 64/2010 - одлука УС, 24/2011, 121/2012, 42/2013 - одлука УС, 50/2013 - одлука УС, 98/2013 - одлука УС, 132/2014, 145/2014, 83/2018, 31/2019, 37/2019 - др. закон, 9/2020, 52/2021 и 62/2023) и одредби Правилника о садржини, начину и поступку израде и начин вршења контроле техничке документације према класи и намени објеката ("Службени гласник РС", бр. 96/2023.) као:

### ОДГОВОРНИ ПРОЈЕКТАНТ

за израду пројекта саобраћајнице који је део Пројекта за извођење (ПЗИ) за рехабилитацију - санацију Орачке улице на к. п. 1607, 1602, К. О. Купиново у Купинову, одређује се:

Светозар Клајић, дипл. инж. грађ..... 315 0475 03

Пројектант: „Хармонија пројект“ д.о.о. Ваљево

Одговорно лице/заступник: Светозар Клајић, дипл. инж. грађ.

Потпис: Печат:



## 2. ИЗЈАВА ОДГОВОРНОГ ПРОЈЕКТАНТА

Одговорни пројектант пројекта саобраћајнице који је део Пројекта за извођење за рехабилитацију - санацију Орачке улице на к. п. 1607, 1602, К. О. Купиново у Купинову,

Светозар Клајић, дипл.инж.грађ.

### ИЗЈАВЉУЈЕМ

1. Да је у складу са решењем о одборењу извођења радова (Број: РОР-РЕС-9763-ISAW-1/2024, заводни број: 351/2024- 96 од 09.04.2024.god.), решењем о измени решења о одборењу извођења радова (Број: РОР-РЕС-9763-ISAWA-2/2024, интерни заводни број: 351/2024-401 од 18.12.2024 године) и Идејним пројектом;
2. Да је пројекат у свему у складу са пројектним задатком;
3. Да је пројекат израђен у складу са Законом о планирању и изградњи, прописима, стандардима и нормативима из области изградње објеката и правилима струке;
4. Да су при изради пројекта поштоване све прописане и утврђене мере и препоруке за испуњење основних захтева за објекат и да је пројекат израђен у складу са мерама и препорукама којима се доказује испуњеност основних захтева.

Одговорни пројектант (ПЗИ): Светозар Клајић, дипл. инж.грађ.

Број лиценце: 315 0475 03

Потпис: Печат:



Број техничке документације:  
Место и датум:

ПЗИ 1221/24  
Ваљево, децембар 2024.год.

### 3. ТЕКСТУАЛНА ДОКУМЕНТАЦИЈА

### 3.1. ТЕХНИЧКИ ИЗВЕШТАЈ

#### УВОД

Због промене ширине коловоза са пројектованих 4m на потребних 4,50m асфалтног коловоза, урађена је измена пројекта (2.1. Пројекат саобраћајнице) из маја 2024. године. Измена се односи на проширење коловоза и ојачања банкина.

Задржавају се пројекти:

2.2	ПРОЈЕКАТ КОЛОВОЗНЕ КОНСТРУКЦИЈЕ	бр. 2204/2.2
8.	ПРОЈЕКАТ САОБРАЋАЈА И САОБРАЋАЈНЕ СИГНАЛИЗАЦИЈЕ	бр. 2204/8

Предметном техничком документацијом је обухваћен Пројекат за извођење за рехабилитацију – санацију улице Орачка, на к.п. 1607, 1602, к.о. Купиново у Купинову.

Предметни коловоз у улици Орачка се протеже од раскрснице улице Играчка са улицом Орачка, до уклапања улице Орачка у постојеће стање предметне улице у дужини од око  $L=250m$ . Овом техничком документацијом предвиђено је да се ширина коловоза улице Орачка прошири на 4,50m.

Овај пројекат за извођење је рађен на основу пројектног задатка добијеног од општине Пећинци, Слободана Бајића 5, Пећинци, као Инвеститора.

#### СИТУАЦИОНО РЕШЕЊЕ

Ситуације снимљеног постојећег и пројектованог стања приказане су у размери  $R 1:500$ .

Коловоз улице Орачка у Купинову који је предмет рехабилитације – санације, дефинисан је са две осовине, прва осовина која је положена у правцу и протеже се од профила број 1 на стационажи  $km 0+000.00$  до профила број 6 на стационажи  $km 0+074.35$  и има укупну дужину  $L=74,35m$ , друга осовина која је положена у правцу и протеже се од профила број 1' на стационажи  $km 0+000.00$  до профила број 12' на стационажи  $km 0+ 192.00$  и са уклапањем на постојећи коловоз има укупну дужину  $L=192,67m$ . Осовина је усклађена са постојећом осовином коловоза, са примењеним одговарајућим хоризонтални кривинама радијуса  $R1=500m$  и  $R2=10m$ .

Предметним решењем постојећа ширина коловоза од 3,00m се проширује на 4,50m.

Решење такође предвиђа и уклапање у постојећи асфалтни коловоз у зони раскрсница улице Играчка са улицом Орачка као и уклапање са постојећим коловозом улице Орачка. У зонама раскрсница извршено је уклапање у постојећи коловоз лепенцама радијуса  $R=4,00m$ ,  $R=3,00m$ ,  $R=7,00m$  и  $R=4,00m$ .

#### НИВЕЛАЦИОНО РЕШЕЊЕ

Пројектована нивелета на почетку и на крају улице је условљена подужним нагибом постојећих улица у које се уклапамо и тај нагиб је узет као уводни податак.

Попречни нагиб новопроектваног коловоза је једностран и износи 2.00%.

Пројектом је предвиђено да се отицање вода врши преко банке у околни терен.

Нагиби нивелете у улици Играчка која је обухваћена овом рехабилитацијом - санацијом, се креће до  $\max i=1.83\%$ .

Вертикални преломи нивелете у улици Орачка су заобљени радијусима од  $R_{v\min-\max}=1200m$  до 8000m.

Попречни нагиб новопроектваног коловоза је једностран износи 2.0%. Пројектом је предвиђено да се отицање вода врши преко банке у околни терен.

## КОЛОВОЗНА КОНСТРУКЦИЈА

Усвојена коловозна конструкција, је следећег састава и дебљине слојева:

Нова коловозна конструкција на деловима где имамо рушење целокупне коловозне конструкције:

Слојеви	Дебљина [cm]	Шематски приказ слојева
Битуменизирани хабајући носећи слој БХНС 16 са БИТ 50/70	d=7cm	
Битуменизирани носећи слој БНС 22сА са БИТ 50/70	d=6cm	
Дробљени камени агрегат фракције 0/31,5 мм	d=10-20cm	
Дробљени камени агрегат фракције 0/63 mm	d=20 cm	
Постељица од локалног тла		

На деловима где немамо оштећења и где треба да се уради хабајући слој ради се стругање постојећих асфалтних слојева од 2 до 3cm, па се након тога ради слој од битуменизираног хабајућег носећег слоја БХНС 16 са БИТ 50/70 у дебљини од 7cm.

Слојеви	Дебљина [cm]	Шематски приказ слојева
Битуменизирани хабајући носећи слој БХНС 16 са БИТ 50/70	d=7cm	
Постојећа коловозна конструкција		

## ОДВОДЊАВАЊЕ

Одводњавање саобраћајних површина остварено је попречним нагибима коловоза од 2.0%.

Пројектом је предвиђено да се отицање вода врши преко банке у околни терен, што је и приказано у нормалним попречним профилима.

Уз предметни коловоз предвиђене су обостране земљане банке ширине 1.00m.

## ПРЕДРАЧУНСКА ВРЕДНОСТ РАДОВА

Предрачунском вредношћу радова су предвиђене све позиције неопходне за потпуну реализацију радова на рехабилитацији– санацији улице Орачка на к.п. 1607, 1602 к.о. Купиново у Купинову.

Предрачунска вредност радова износи: 9.974.708,30 динара без ПДВ- а.

При изради Пројекта за извођење за рехабилитацију - санацију улице Орачка на к.п. 1607, 1602 к.о. Купиново у Купинову, примењени су постојећи важећи прописи и стандарди за ову врсту техничке документације.

Одговорни пројектант:  
Светозар Клајић, дипл. инж. грађ.



### 3.2. БЕЗБЕДНОСТ И ЗДРАВЉЕ НА РАДУ

На основу Закона о безбедности и здрављу на раду (Сл.гл. Р. Србије бр.101/05) предвиђају се следеће мере за отклањање опасности која може настати при изградњи и експлоатацији предметне саобраћајнице:

#### 1. Обавезе учесника у грађењу:

- **Извођач радова** је дужан да:

\* изврши све прописане мере заштите на раду како не би дошло до повреда радника и лица која се из било којих разлога нађу на градилишту.

\* именује одговорног извођача радова са лиценцом ИКС, који је непосредно одговоран за спровођење мера заштите на раду.

\* уради Елаборат о уређењу градилишта (сходно Сл. гл. Р. Србије 31/92) и пријави градилиште 8 дана пре почетка радова инспекцији рада

\* се пре почетка радова упозна са документацијом и тражи од надзорног органа извештај о положају и врсти инсталација. Ако се при извођењу радова наиђе на подземне инсталације које нису раније евидентирани од стране инвеститора, рад се мора обуставити и обезбедити надзор стручњака из предузећа које одржава и изводи предметне инсталације.

- **Инвеститор** је обавезан да именује стручни надзор над извођењем објекта, прегледа и прими елаборат о уређењу градилишта.

2. Обезбеђење границе градилишта врши се типском саобраћајном сигнализацијом, према Техничким препорукама за означавање радова на путу (Савезни завод за стандардизацију, Београд 1992.год.)

#### 3. Уређење и одржавање јавних и градилишних саобраћајница

Одговорна лица на градилишту организоваће ток кретања возила и грађевинских машина за време док иста обављају задатке на извођењу радова. За безбедно одвијање јавног саобраћаја у току извођења радова на путу руководилац градилишта се мора придржавати Закона о безбедности саобраћаја.

Саобраћајнице се морају одржавати о трошку извођача кад их извођач оштети намерно или случајно за време експлоатације.

Путеви и рампе морају одговарати чврстоћи терена и превозним средствима, њихов нагиб не сме бити већи од 40%.

4. Ускладиштења и размештања грађевинског материјала нема. Врши се истовремена уградња материјала по довозу, без депонија.

5. Ископи нису дубљи од 1,0м, зато не представљају опасност од обрушавања. Ручно откопавање мора се вршити одозго надоле, без икаквог поткопавања. Ивице ископа смеју се оптерећивати машинама само ако су предузете мере против обрушавања услед таквих оптерећења.

#### 6. Утовар, транспорт и истовар

Возила се оптерећују теретом у границама дозвољене носивости, из саобраћајне књижице. Утовар и истовар терета обавља се под надзором возача и уз помоћне раднике.

Терет мора бити равномерно расподељен по каросерији превозног средства о чему одговара возач. Утовар материјала грађевинским машинама у камион не сме се вршити преко кабине возила, ако то возило није заштићено од механичког оштећења.

Странице сандука на теретном возилу истовремено отварају и затварају два радника.

У јавном саобраћају транспортна средства се крећу према важећем Закону о безбедности саобраћаја.

#### 7. Рад на местима где се могу појавити штетни гасови и ватра

Радна места где се појављује велика прашина прскаће се водом, а при раду са прашкастим грађевинским материјалима (цемент, креч, шљака...) користиће се респиратори.

Не очекује се појава пожара, али свако теретно возило има у основној опреми и противпожарни апарат.

#### 8. Електричне инсталације

Уређење електричних инсталација се не предвиђа јер се радови одвијају само дању па нема потребе за вештачким осветљењем.

#### 9. Гаражирање грађевинске механизације и опреме

По завршетку радног времена део механизације и опреме се враћа и паркира у кругу Извођача, а на траси ван профила на којима се одвија јавни саобраћај, уз постављање одговарајуће сигнализације.

#### 10. Радна места на којима постоји повећана опасност по здравље и живот радника.

Обавезна процена ризика за свако радно место у предузећу, а послодавац је дужан да донесе акт о процени у писменој форми

Угрожена радна места предвиђена Правилником о заштити на раду су: возачи моторних возила и руковоаци грађевинских машина који се подвргавају периодичним здравственим прегледима на 3 године.

Сва ова радна лица су подвргнута здравственим прегледима при запошљавању у овлашћеној здравственој установи. Лична заштита и заштитна средства утврђују се према

Правилнику о заштити на раду, у коме је предвиђен и рок коришћења заштитног средства.

Бука грађевинских машина и уређаја не треба да прелази границу од 80 фона, ако је бука преко 80 фона обавезна заштита за уши машинисте.

Забрањено је да радник идући испред моторног ваљка исти кваси и премазује.

#### 11. Санитарни чворови

За дуготрајне грађевинске радове (већи објекти) ради се шема градилишта и на њој се одређује барака за пресвлачење радника и мобилни WC.

За краткотрајне грађевинске радове извођач обезбеђује покретни контејнер или други привремени, адекватан смештај на лицу места за раднике.

Одржавање чистоће и хигијене на градилишту обезбеђује се људством из састава градилишта са одговарајућим санитарним средствима.

12. Прву помоћ на градилишту повређенима указују радници запослени на градилишту, који су завршили курс за пружање прве помоћи. У канцеларији руководиоца градилишта или у заједничком контејнеру (бараци) налази се кутија са првом помоћи снабдевена санитарским материјалом.

При повреди на раду неопходно је да се повређени радник јави медицинској установи у року од 24h! Без пријаве у том року и без медицинског извештаја радник не може да оствари права која иначе има на основу повреде на радном месту- пуно боловање, адекватну накнаду итд. Извештај лекара се доставља референтну заштите на раду на основу којег саставља повредну листу коју даље предаје по утврђеној административној процедури. Пословође су дужне да повреду радника из своје бригаде пријаве референту чим сазнају за повреду.

На истакнутом месту поред кутије за прву помоћ уписати уочљиво и читко телефонске бројеве: •

најближа здравствена станица

194

- станице милиције
- инспекције рада

192

- координатор за безбедност и здравље на раду \_\_\_\_\_

### 13. Процедура пријаве повреде

Приликом повреде на раду неопходно је да се радник јави медицинској установи у року од 24 сата! Без пријаве у том року и без медицинског извештаја радник не може да оствари права која иначе има на основу повреде на радном месту – пуно боловање, адекватну накнаду и др.

Извештај лекара се доставља референту за заштиту на раду на основу којег он сачињава повредну листу коју даље предаје по утврђеној административној процедури. Пословође су дужне да пријаве повреду радника из своје бригаде, за спровођење је задужен одговорни извођач радова.

### 14. Опрема намењена заштити на раду

Сва одећа и обућа за заштиту на раду има своје специфичности зависно од врсте послова. Посебно је захтевна обућа за асфалтере и раднике на пропремним радовима на саобраћајницама који пре свега подразумевају рад на ивичњацима са ивицом и регулисање објеката у коловозу, мора да испуњава посебне критеријуме да би одговарала својој намени. КБЗ ципела је полудубока, са дебелим кожним ђоном и челичним ојачањем (тзв. челична капа) на врховим апрстију која им а улогу да заштити раднике који носе ивичњак уколико се догоди да испусте што се дешава јер је један комад ивичњака тежак од 40 до 80, па и више килограма.

### 15. Кривични Законик (Сл. гл. Р. Србије бр. 85/05) члан 280.


1. Ко у рудницима, фабрикама, радионицама, на градилиштима или на другом месту рада оштети или уклони заштитне уређаје и тиме изазове опасност за живот или тело људи или за имовину већег обима, казниће се затвором од шест месеци до пет година.

2. Казном из става 1. овог члана казниће се и одговорно лице у руднику, фабрици, радионици, на градилишту или на другом месту рада које не постави заштитне уређаје или их не одржава у исправном стању или их у случају потребе не стави у дејство или уопште не поступа по прописима или техничким правилима о мерама заштите на раду и тиме изазове опасност за живот или тело људи или за имовину већег обима.

3. Ако је дело из ст. 1. и 2. овог члана учињено из нехата, учинилац ће се казнити затвором до три године.

4. Ако изрекне условну осуду за дело из става 2. овог члана, суд може одредити обавезу учиниоцу да у одређеном року обезбеди постављање, одржавање или коришћење заштитних уређаја.

Одговорни пројектант:



### 3.3. ТЕХНИЧКИ УСЛОВИ ЗА ИЗВОЂЕЊЕ РАДОВА

#### 1. ПРИПРЕМНИ РАДОВИ

##### 1.01 ПРИПРЕМА РАДНИХ СПОЈЕВА ЗА НАСТАВАК АСФАЛТНИХ РАДОВА

###### Опис радова

Позиција обухвата машинско сечење асфалтних површина одговарајућом механизацијом као и утовар у возило и транспорт до депоније, премазивање контакта између старог и новог асфалта битуменском емулзијом.

###### Начин извођења

На деловима где се према пројекту део постојећих асфалтних површина руши, проширује или наставља, треба извршити машинско сечење асфалтних површина резачем са непрекидним прскањем водом. Линија засецања на површини треба да је права. Након сечења асфалтних циркуларним резачем, пнеуматским чекићем са откопном лопатицом извршити рушење. Након завршених радова на сечењу, материјал добијен рушењем је потребно утоварити у возило и транспортовати на депонију или употребити на градилишту.

Контакт између старог и новог асфалта оцистити од прљавштине и премазати емулзијом

###### Обрачун радова

Обрачун изведених радова врши се по метру дужном (м'), а према горњем опису и обухвата сав потребан рад, материјал, опрему и транспорт неопходне за комплетну реализацију ове позиције.

##### 1.02 РУШЕЊЕ КОЛОВОЗА

###### Опис радова

Ова позиција радова обухвата рушење, ископ, утовар и транспорт постојећег коловоза, свих врста коловоза, од асфалта и/или бетона и постојеће подлоге од неvezаних камених материјала и/или стабилованих материјала, и слично, у ширини и дебљини према kotaма и димензијама датим у пројекту. Просечна дебљина коловоза и подлоге се креће у распону око 24 cm.

###### Начин извођења

Постојећа коловозна конструкција руши се машински, а уколико постоје просторна ограничења у смислу недостатка простора за рад са механизацијом, за рушење се примењују и ручни алати. Постојећи асфалтни и бетонски слојеви се исеку у пројектованој ширини са одговарајућом опремом и додатно уситњавају. Материјал добијен рушењем селектовано групписати и/или одмах утоварити у транспортна средства и одвести на градску депонију, у свему према инструкцији Надзорног Органа.

Приликом извођења радова потребно је предузети мере заштите, како би се избегле евентуалне штете на суседним објектима и имовини.

Приликом рушења постојеће коловозне конструкције, извођач је дужан да води рачуна о постојећим инсталацијама да их не оштети (водовод, канализација, електроинсталације,

ПТТ и слично). Све штете које настану услед оштећења инсталација падају на терет лзвођача.

#### Мерење и обрачун

Обрачун изведених радова врши се по квадратном метру ( $m^2$ ) порушеног коловоза укључујући одвожење материјала на градску депонију.

### 1.03 УКЛАЊАЊЕ АСФАЛТНИХ СЛОЈЕВА СТРУГАЊЕМ

#### Опис радова

Постојеће асфалтне слојеве треба уклонити до пројектом захтеване дубине, одговарајућом опремом, засецањем, уважавајући пројектно решење, у складу са детаљима приказаним у основном пројекту.

#### Начин извођења

Уклањање треба извршити на начин да се не оштети постојећи коловоз који према пројектном решењу треба да остане интактан.

Уклањање асфалтних слојева треба изводити специјалним машинама које имају могућност промене радне ширине и дебљине које је потребно уклонити. Након уклањања планиране количине асфалтних слојева, неопходно је потпуно очистити површину пре него се приступи изради нових асфалтних слојева.

#### Мерење и обрачун

Количина скидања утврђује се мерењем у квадратним метрима ( $m^2$ ). Обрачун и плаћање врши се по завршеном профилисању и обављеној контроли висине.

### 1.04 РУШЕЊЕ ОСТАЛИХ САОБРАЋАЈНИХ ПОВРШИНА

#### Опис радова

Извршити предвиђено рушење платоа и колских прилаза, без обзира на врсту, а који се према пројекту укида или прилагођава пројектном решењу изградње саобраћајнице. Просечна дебљина подлоге износи 20 цм. Шут настао рушењем утоварити у возило и одвести на депонију према упутству надзорног органа, истоварити и распланирати.

#### Обрачун радова

Обрачун изведених радова врши се по метру квадратном ( $m^2$ ) порушених саобраћајних површина, за сав рад, материјал и транспорт, а према горњем опису.

## 2. ЗЕМЉАНИ РАДОВИ

### 2.01. ИСКОП

#### Опис радова

Овај рад обухвата ископ, а који је предвиђени пројектом или захтевом Надзорног Органа. Рад укључује и утовар ископаног материјала у транспортна средства, док се одвоз посебно обрачунава. Транспорт ископаног материјала се посебно обрачунава према посебној позицији из ових Техничких Услови.

## Начин извођења

Све ископе треба извршити према профилима, димензијама, kotaма и нагибима из пројекта. Ископи који се разликују од пројекта (мањи или већи ископи) могу се вршити само по налогу Надзорног Органа. Пре отпочињања ископа проверити истакнуте маркације, односно обележавање попречних профила.

Ископ се обавља употребом одговарајуће механизације. Предвиђено је да се 80% ископа изврши машинским путем, а 20% ручно. Ископани земљани материјал депоновати или утоварити.

При извођењу ископа треба спровести потребне заштитне мере за потпуну сигурност при раду и сва потребна осигурања постојећих објеката и инсталација.

У свакој фази извођења мора бити омогућено ефикасно одводњавање.

## Контрола квалитета

Нема посебног мерења у трупку пута, већ се само врши контрола завршеног рада, при чему је тачност kota ископа на траси  $\pm 5$  цм, а на koti подтла  $\pm 3$  цм.

## Мерење и обрачун

Обрачун изведених радова врши се по метру кубном (м<sup>3</sup>) ископаног самониклог материјала, депонованог или утовареног у транспортна средства, обрачунатог у доказници мере, а са површинама установљеним у обрачунским профилима за труп пута.

## 2.02. НАБИЈАЊЕ ПОДТЛА

### Опис радова

Уређење подтла укључује припрему темељног тла за грађење насипа, након завршеног ископа и одвоза плодног тла и хумуса и обухвата:

- грубо планирање и
- збијање површине темељног тла у дубини од 30-50цм (према Пројекту).

### Квалитет материјала

Употребљивост темељног тла треба утврдити следећим претходним испитивањима:

Назив	Захтев	Учесталост ТЛ-Текућа Акредитована Лабораторија, КЛ- Контролна Акредитована Лабораторија
Контрола квалитета материјала постојећег подтла		ТЛ: 1 опит на сваких 100м и при свакој промени материјала и минимум једном за свако градилиште; КЛ: 1 опит на сваких 400м и при свакој

		промени материјала и минимум једном за свако градилиште
СРПС ЦЕН ИСО/ТС 17892-1 – Одређивање садржаја воде (влажности)	Блиска оптимал ној	НАПОМЕНА: Природна влажност материјала треба да буде таква да је приликом збијања могуће постићи захтеван квалитет
СРПС У.Б1.013 – Одређивање запреминске масе тла са цилиндром познате запремине или  СРПС У.Б1.015 – Одређивање запреминске масе тла методом помоћу калибрисаног песка или  СРПС У.Б1.016 – Одређивање запреминске масе тла методом помоћу гуменог балона	Одређуј е се	
СРПС ЦЕН ИСО/ТС 17892-4 – Одређивање гранулометријског састава  (мокро, суво сејање и fine фракције хидрометрисање)	Одређуј е се	
СРПС ЦЕН ИСО/ТС 17892-12 – Одређивање Атебергових граница – Атербегове границе за fine честице	Одређуј е се	
СРПС У.Б1.024 – Одређивање садржаја сагорљивих и органских материјала тла (хемијска метода са Х <sub>2</sub> О <sub>2</sub> )	<6.0%	
СРПС ЕН 13286-2 – Метода испитивања за лабораторијску референтну запреминску масу и садржај воде - збијање по Процтор-у	Одређуј е се	
НАПОМЕНА: За некохерентне и камене материјале применити одговарајуће методе испитивања у зависности од карактеристика материјала у подтлу и уз претходну сагласност Надзорног Органа.		

Добијене резултате извршене Контроле квалитета материјала постојећег подтла треба, уколико постоји потреба, упоредити са добијеним резултатима из претходних геотехничких

истраживања из Пројекта. На основу ових резултата, Надзорни Орган ће дати сагласност за даље извођење радова.

За израду и збијање подтла, материјал мора бити доведен у следеће стање:

- влажност при збијању мора бити блиска оптималној влажности при стандардном Прокторовом опиту, како би се омогућило добро збијање и постигла захтевана густина и носивост,
- уклањање свих хумусних и органских састојака. Највећа дозвољена количина хумусних или органских примеса (мах.6%).

Надзорни Орган, у случају потребе, може применити и друге, одговарајуће методе испитивања.

### Начин извођења

Површину темељног тла (подтла) треба, након извршеног површинског или широког ископа у складу са решењем из Пројекта, грубо планирати, тако да се у датим теренским условима обезбеди потребан попречни пад, за одводњавање површинских и атмосферских вода.

#### Збијање подтла

Природно подтло треба по извршеном планирању збити у пуној ширини одговарајућим средствима за збијање. Употребљивост средстава за збијање и технолошки поступак збијања одобриће Надзорни Орган на основу резултата пробне деонице дужине око 70 м (пробна деоница се изводи само у случају потребе на већим градилиштима, према одлуци Надзорног Органа). Материјал у подтлу мора на почетку извођења радова поседовати толику влажност да се збијање може успешно обавити.

Слабо носиви материјал (неквалитетни материјал) у подтлу чија физичко-механичка својства не могу да се побољшају додатном обрадом замењује се другим материјалом, који има повољније геомеханичке особине од присутног материјала у дебљини предвиђеној пројектом или по налогу Надзорног Органа, што се посебно обрачунава по посебној позицији 3.2 Замена слоја слабоносивог тла бољим материјалом, ових Техничких Улова.

### Контрола квалитета

Назив	Захтев	Учесталост ТЛ-Текућа Акредитована Лабораторија, КЛ- Контролна Акредитована Лабораторија
<b>Контрола збијености и носивости припремљеног подтла</b>		
СРПС ЦЕН ИСО/ТС 17892-1 – Одређивање садржаја воде (влажности)	Блиска оптималаој	ТЛ: 1 опит на сваких: на сваком проширењу на 100 м <sup>2</sup> / на подтлу у пуној ширини на 25 м' и

		<p>минимум једном за свако градилиште;</p> <p>КЛ: 1 опит на сваких:</p> <p>на сваком проширењу на 400 м<sup>2</sup> / на подтлу у пуној ширини на 100 м' и минимум једном за свако градилиште</p>
<p>СРПС У.Б1.013 – Одређивање запреминске масе тла са цилиндром познате запремине или</p> <p>СРПС У.Б1.015 – Одређивање запреминске масе тла методом помоћу калибрисаног песка или</p> <p>СРПС У.Б1.016 – Одређивање запреминске масе тла методом помоћу гуменог балона</p>		<p>ТЛ: 1 опит на сваких:</p> <p>на сваком проширењу на 100 м<sup>2</sup> / на подтлу у пуној ширини на 25 м' и минимум једном за свако градилиште;</p> <p>КЛ: 1 опит на сваких:</p> <p>на сваком проширењу на 400 м<sup>2</sup> / на подтлу у пуној ширини на 100 м' и минимум једном за свако градилиште</p>
- самоникла тла састављена од кохерентних земљаних материјала, а где пројектовани насип није виши од 2.00м	$C_3 \geq 100\%$	
- самоникла тла састављена од кохерентних земљаних материјала, а где је пројектовани насип виши од 2.00м	$C_3 \geq 95\%$	
- самоникла тла састављена од некохерентних земљаних материјала, а где пројектовани насип није виши од 2.00м	$C_3 \geq 100\%$	
- самоникла тла састављена од некохерентних земљаних материјала, а где је пројектовани насип виши од 2.00м	$C_3 \geq 95\%$	
РВС 08.03.04 (или ТП БФ-СтБ Део Б 8.3)- Контрола збијености уређајем са лаким падајућим теретом - $E_{дин}$	$E_{дин}$ – одређује се на пробној деоници за свку врсту материјала	<p>ТЛ: 1 опит на сваких</p> <p>25м припремљеног подтла у сваком проширењу / свакој траци и минимум једном за свако градилиште;</p> <p>КЛ: 1 опит на сваких</p> <p>50м припремљеног подтла у сваком проширењу / свакој траци и минимум једном за свако градилиште</p>

СРПС И.Б1.047 – Одређивање модула деформације методом кружне плоче – $E_{v1}$		<p>ТЛ: 1 опит на сваких: на сваком проширењу на <math>200 \text{ м}^2</math> / на подтлу у пуној ширини на <math>100 \text{ м}'</math> и минимум једном за свако градилиште;</p> <p>КЛ: 1 опит на сваких: на сваком проширењу на <math>800 \text{ м}^2</math> / на подтлу у пуној ширини на <math>400 \text{ м}'</math> и минимум једном за свако градилиште</p>
-За мешане материјале до 20% каменог материјала	$E_{v1} \geq 15 \text{ МПа}$	
-За мешане материјале до 20-35% каменог материјала	$E_{v1} \geq 20 \text{ МПа}$	
-За мешане материјале до 35-50%	$E_{v1} \geq 25 \text{ МПа}$	
-За мешане материјале преко 50% каменог материјала	$E_{v1} \geq 35 \text{ МПа}$	
<p>НАПОМЕНА: Корелација између <math>E_{v1}</math> и <math>E_{дин}</math> се изводи на пробној деоници за сваку врсту материјала за потребе одређивања критеријумских вредности – захтева за <math>E_{дин}</math>. <math>M_c</math> се може користити само у посебним случајевима уз претходно одобрење Надзорног Органа.</p>		

#### Равност површине уређеног подтла

Контрола равности се врши на било којем месту по избору Надзорног Органа, а најмање са учесталашћу опитних места на сваком пројектованом попречном профилу. Одступање површине подтла мерена под летвом од 4м постављеном паралелно са осовином пута не сме бити већа од  $\pm 3$  цм.

#### Висински положај

Контрола кота површине подтла се врши на било којем месту по избору Надзорног Органа, а најмање са учесталашћу опитних места на сваком пројектованом попречном профилу. Површина темељног тла не сме на мереном месту одступити од пројектованих кота за више од  $\pm 5$  цм.

#### Мерење и обрачун

Плаћа се по метру квадратном ( $\text{м}^2$ ) обрађеног подтла укључујући сав потребан рад и материјал.

### 2.03. ТРАНСПОРТ ЗЕМЉАНОГ МАТЕРИЈАЛА

#### Опис радова

Рад обухвата транспорт земљаног материјала из ископа.

#### Начин извођења

Вишак материјала из ископа, односно хумуса и земљаног материјала, утоварити и транспортовати до депоније на удаљености која је дефинисана Пројектом. Ова позиција обухвата превоз транспортним средствима и истовар на депонију са транспортном дужином до 5км.

## Мерење и обрачун

Обрачун изведених радова се врши по метру кубном (м<sup>3</sup>) превезеног и истовареног материјала у самониклом стању на депонију са транспортном дужином до 5км.

### 2.04. РАЗАСТИРАЊЕ ЗЕМЉАНОГ МАТЕРИЈАЛА НА ДЕОПИНИЈИ

#### Опис радова

Рад обухвата разастирање земљаног материјала из ископа на депонији.

#### Начин извођења

Вишак хумуса и ископаног земљаног материјала који је довежен на депонију, разастирати на депонији у слојевима и грубо испланирати према упутству Надзорног Органа.

#### Мерење и обрачун

Обрачун изведених радова врши се по метру кубном (м<sup>3</sup>) самониклог разастртог материјала, за сав рад и материјал.

## 3. КОЛОВОЗНА КОНСТРУКЦИЈА

### 3.01 ИЗРАДА НОСИВОГ СЛОЈА ОД МЕХАНИЧКИ ЗБИЈЕНОГ ЗРНАСТОГ КАМЕНОГ МАТЕРИЈАЛА 0/31,5 мм

#### Опис

Израда неvezаног носећег (механички збијеног, тампонског) слоја (ННС) укључује набавку и уграђивање одговарајуће мешавине фракција за неvezани носећи слој на местима која су одређена пројектном документацијом.

#### Основни материјали

Основни материјали за горњи носећи слој су мешавине дробљених зрна. Мешавине дробљених зрна садрже зрна која су настала дробљењем стена.

#### Квалитет материјала

Квалитет материјала се испитује у оквиру претходних испитивања квалитета и употребљивости као и у оквиру контроле квалитета материјала изведеног носећег слоја од дробљеног камена 0/31мм. Квалитет материјала испитан у оквиру претходних испитивања треба да буде у складу са захтевима дефинисаним у следећој табели:

Израданезваногносећегслојаоддробљеногкамена 0/32мм		
Претходна испитивањаквалитетаиупотребљивости материјала		испитивање материјала се изводи за сваку врсту материјала и

		при свакој промени материјала
СРПС ЕН 1926 – Методе испитивања природног камена - Одређивање једноаксијалне чврстоће при притиску		
у сувом стању	$\geq 120$ МПа	
СРПС ЕН 13755 – Методе испитивања природног камена - Одређивање упијања воде при атмосферском притиску	$\leq 1.0$ % или више уколико је агрегат отпоран на мраз	
СРПС Б.Б8.003 – Минеролошко / Петрографски састав	еуриптивног, седиментног или метаморфног порекла	
СРПС Б.Б8.032 – Одређивање запреминске масе са и без пора и шупљина и коефицијента запреминске масе и порозности	одређује се	
СРПС ЕН 1097-2 - Испитивање природног и дробљеног агрегата методом "Лос Ангелес"	ЛА40	
СРПС ЕН 1097-1 - Испитивање механичких и физичких својстава агрегата - Део 1: Одређивање отпорности на хабање (микро-Девал) - МДЕ	МДЕ35	
СРПС Б.Б8.037 – Одређивање слабих зрна у крупном агрегату	$\leq 7.0$ %	
СРПС ЕН 933-4 – Одређивање облика зрна (3:1) - Индекс облика	СИ40	
СРПС ЕН 933-1 – Одређивање гранулометријског састава – метода просејавања (суво и мокро сејање) (у % масе)		
Сито 0.063 мм	0 – 8	
Сито 0.125 мм	2 – 11	
Сито 0.25 мм	4 – 15	

Сито 0.50 мм	7 – 21	
Сито 1.0 мм	10 – 28	
Сито 2.0 мм	16 – 37	
Сито 4.0 мм	25 – 49	
Сито 8.0 мм	39 – 64	
Сито 11.2 мм	48 – 73	
Сито 16.0 мм	60 – 83	
Сито 22.4 мм	73 – 94	
Сито 31.5 мм	85 – 100	
Сито 45.0 мм	100	
Цу - коефицијент униформности	$15 \leq Цу \leq 100$	
Цц - коефицијент закривљености	$1 \leq Цц \leq 3$	
пролаз кроз сито 0.063 мм (на депонији)	$\leq 5.0 \% (\phi 5)$	
СРПС ЕН 933-8:2013 – Оцена садржаја ситних честица - Испитивање еквивалента песка	CE4 $\geq$ 40	
СРПС Б.Б8.038 - Одређивање садржаја грудви глине	не садржи	
СРПС ЕН 1097-6 – Одређивање упијања воде каменог агрегата	WA242 или више уколико је агрегат отпоран на мраз и задовољава Класу Ф2према СРПС ЕН 1367-1	
СРПС ЕН 1367-1 – Одређивање отпорности према замрзавању и одмрзавању	Ф2	НАПОМЕНА: Испитује се само ако је упијање воде веће од 2%.
СРПС ЕН 1097-3 – Одређивање шупљина и запреминске масе у растреситом стању	одређује се	

СРПС ЦЕН ИСО/ТС 17892-1 – Одређивање садржаја воде (влажности)	одређује се	
СРПС ЕН 13286-2 – Метода испитивања за лабораторијску референтну запреминску масу и садржај воде – збијање по Проктор-у	одређује се	
СРПС ЕН 13286-47 – Метода испитивања за одређивање калифорнијског индекса носивости, непосредног индекса носивости и линеарног бубрења (ЦБР%)	≥ 80.0 %	
СРПС ЕН 1367-2 – Отпорност према мразу - Испитивање магнезијум сулфатом	МС25	
СРПС ЕН 1744-1 - Одређивање садржаја органских материја	боја 3% раствора натријум-хидроксида не сме да буде тамнија од стандардне	

## Начин извођења

### Налазиште агрегата

Извођач мора да благовремено, пре почетка експлоатације, саопшти надзорном инжењеру локацију налазишта агрегата за ННС и да предочи доказе о усклађености мешавине са захтевима из претходног параграфа Квалитет материјала ових техничких услова, као и да од надзорног инжењера добије сагласност (дозволу) за употребу.

Агрегат мора да се обезбеди на начин који обезбеђује стални квалитет и равномерност.

Позајмишта и каменоломи морају претходно да се добро очисте.

### Претходна испитивања

Пре почетка извођења радова испитивањима треба проверити састав и механичка својства агрегата (тачка Квалитет материјала) и оптималну влажност и густину поступком по Проктору (према ЕН 13286-2)

ради упоређивања усклађености карактеристичних својстава агрегата са својствима која су одређене на основу претходних испитивања узорача који су узети за унутрашњу контролу производње.

За сваку карактеристичну врсту агрегата треба, пре почетка радова, одредити технолошки поступак, врсту средстава за компримирање и њихов учинак по дубини. Из наведеног

разлога треба на пробној деоници измерити учинак средстава за компримирање после сваког пролаза. По завршеном компримирања (збијању) треба на плануму ННС измерити густину и влажност уграђених слојева агрегата,

носивост уграђеног слоја, и

равност и висину планума уграђеног слоја (све у складу са тачком Квалитет извођења и контрола квалитета).

Припрема планума подлоге

Пре почетка уграђивања агрегата у ННС, планум подлоге (постељица) мора да буде припремљен у складу са тачком 2.05 ових техничких услова.

Са уграђивањем ННС може да се започне након преузимања подлоге у складу са захтевима из тачке Преузимање радова ових техничких услова. Извођач је обавезан да до почетка уграђивања одржава подлогу у стању у коме је била у време преузимања. **ИЗВОЂЕЊЕ РАДОВА ПО ХЛАДНОМ ВРЕМЕНУ** • Замрзнути материјали: Не користити. • Услови смрзавања: Материјал се не сме уграђивати преко смрзнуте површине. Уклонити материјал под утицајем мрза. Замени га и поново збити ако није оштећен након одмрзавања. Сва оштећења Извођач мора да благовремено и на одговарајући начин поправи и да предочи надзорном инжењеру доказе о изведеним поправкама.

Депонованье агрегата

Ако извођач привремено депонује агрегат пре уграђивања у ННС, онда простор за депонију мора да се претходно припреми на одговарајући начин (изравна, утврди, одводњава). Депонованье вршити тако да се спречи сегрегација агрегата.

Привремена депонија треба да буде што приближније правоугаоног облика (дужине страница до 50 м). На висини до 3,0 м треба да буду разасртти агрегати у слојевима, хомогенизовани и на одговарајући начин навлажени. Нагиб косина привремене депоније је 1 : 2.

До привремене депоније мора да буде изграђен привремени прилазни пут.

Привремена депонија мора да буде на одговарајући начин означена (локација, број, величина, фаза преузимања). Након преузимања привремене депоније, на њу се не смеју довозити нови агрегати све док у потпуности не буде искоришћена.

Навожење агрегата

На припремљен планум подлоге може се отпочети са навожењем агрегата за ННС након што је то одобрио надзорни инжењер.

По правилу се навожење не сме обављати по припремљеном и преузетом плануму постељице, него искључиво по већ разасртном слоју агрегата. Возила која довозе агрегат треба истоварати киповањем уназад или у страну. Ако се због машинског разастирања, односно уграђивања, захтева довоз делимично и по плануму постељице, онда начин довоза мора да одобри надзорни инжењер.

За довоз агрегата треба употребити возила опремљена на одговарајући начин, док се за разастирање употребљава машинска опрема која омогућава захтевано равномерно

распоређивање агрегата.Дебљина слоја разастртог агрегата мора да одговара захтеваној дебљини слоја компримираног агрегата према пројектној документацији.

Ако се агрегат уграђује у више слојева, онда се сваки појединачни слој мора обликовати и сабити на одговарајући начин пре него се почне са навозом за следећи слој.

Ако се агрегат навози по већ разастртом и незбијеном слоју, онда пролази појединих возила морају да буду што равномерније распоређени по читавој ширини разастртог материјала.

Возила са блатом на точковима не смеју да се крећу по већ разастртом агрегату за ННС.

#### Уграђивање агрегата

Уграђивање агрегата у ННС по правилу се изводи машинама.Ручно уграђивање је дозвољено само на местима на којима се не могу употребити машине и на местима која одобри надзорни инжењер.

Агрегат за ННС по правилу мора да се допрема на градилиште одговарајућим средствима и са одговарајућим саставом.Свако поправљање гранулометријског састава агрегата на градилишту, односно месту уграђивања, мора да одобри надзорни инжењер на основу одговарајућих резултата претходног испитивања.

Количину воде која је потребна за обезбеђивање оптималне влажности агрегата ради бољег компримирања треба равномерно уносити у агрегат већ на месту набављања.

Ако вода мора да се додаје на месту уграђивања, онда се она дозира прскањем са чиме се спречава испирање ситних зрна.У току збијања влажност агрегата сме да одступа од оптималне влажности највише за  $\pm 2$  м.-%.Обезбеђивање овакве влажности је још важније ако се разастирање агрегата изводи гредерима.

Разастирање агрегата за ННС по правилу се изводи финишерима, али може да се обавља и гредерима уз одобрење надзорног инжењера.Разастирање булдозерима обавља се само у изузетним случајевима.Разастирање мора да се изведе истог дана када је изведено и влажење.

Агрегат се разастире и изравнава у захтевани профил према пројектној документацији, док се збијање мора извести одговарајућим машинама по читавој ширини слоја.Ради обезбеђења одговарајуће збијености по читавој ширини коловоза, треба повећати ширину слоја за пројектовану дебљину слоја + 10 цм, ако то у пројектној документацији није предвиђено.

Збијање се изводи од ниже према вишој ивици слоја.Број пролаза одговарајућих средстава за збијање, који је претходно одређен на пробној деоници, треба проверавати испитивањем у склопу унутрашње контроле густине, односно збијености уграђеног слоја агрегата.

Све неправилности, које се установе у току збијања, треба поправити према захтеву надзорног инжењера.

Сва места која су недоступна за машине треба компримирати до захтеване густине другим средствима, чију употребу мора да одобри надзорни инжењер, који одређује и услове при којима оваква средства треба употребљавати.

Пре завршетка компримирања треба одредити густину и носивост уграђеног ННС.

Ако нису постигнуте вредности захтеване у пројектној документацији, извођач мора додатним мерама да обезбеди квалитет уграђеног ННС.

Квалитет израде и контрола квалитета

Контрола квалитета материјала изведеног слоја треба да буде у складу захтевима дефинисаним у следећој табели:

Контрола квалитета материјала изведеног неvezаног носећег слоја од дробљеног камена 0/32мм		1 опит на сваких 1.000м <sup>3</sup> / 500м <sup>3</sup> изведеног неvezаног носећег слоја
СРПС ЕН 1097-2 - Испитивање природног и дробљеног агрегата методом "Лос Ангелес"	ЛА40	НАПОМЕНА: Испитивање методом "Лос Ангелес" се изводи на сваких 8.000м <sup>3</sup> изведеног неvezаног носећег слоја и минимум једном на сваком градилишту
СРПС ЕН 1097-1 - Испитивање механичких и физичких својстава агрегата - Део 1: Одређивање отпорности на хабање (микро-Девал) - МДЕ	МДЕ35	НАПОМЕНА: Испитивање методом "Мицро-Девал" се изводи на сваких 8.000м <sup>3</sup> изведеног неvezаног носећег слоја и минимум једном на сваком градилишту
СРПС ЕН 933-1 – Одређивање гранулометријског састава – метода просејавања (суво и мокро сејање) (у % масе)		
Сито 0.063 мм	0 – 8	
Сито 0.125 мм	2 – 11	
Сито 0.25 мм	4 – 15	
Сито 0.50 мм	7 – 21	
Сито 1.0 мм	10 – 28	
Сито 2.0 мм	16 – 37	
Сито 4.0 мм	25 – 49	
Сито 8.0 мм	39 – 64	
Сито 11.2 мм	48 – 73	

Сито 16.0 мм	60 – 83	
Сито 22.4 мм	73 – 94	
Сито 31.5 мм	85 – 100	
Сито 45.0 мм	100	
Цу - коефицијент униформности	$15 \leq Цу \leq 100$	
Цц - коефицијент закривљености	$1 \leq Цц \leq 3$	
пролаз кроз сито 0.063 мм (на депонији)	$\leq 5.0 \% (\phi 5)$	
пролаз кроз сито 0.063 мм (после уградње)	$\leq 8.0 \% (\phi 8)$	
СРПС ЕН 933-8:2013 – Оцена садржаја ситних честица - Испитивање еквивалента песка	CE4 $\geq$ 40	
СРПС ЦЕН ИСО/ТС 17892-1 – Одређивање садржаја воде (влажности)	одређује се	
СРПС ЕН 13286-2 – Метода испитивања за лабораторијску референтну запреминску масу и садржај воде – збијање по Проктору	одређује се	
СРПС ЕН 1367-2 – Отпорност према мразу - Испитивање магнезијум сулфатом	MC25	НАПОМЕНА: Испитивање отпорности према мразу се изводи на сваких 8.000м <sup>3</sup> изведеног невезаног носећег слоја и минимум једном на сваком градилишту
СРПС ЕН 1744-1 - Одређивање садржаја органских материја	боја 3% раствора натријум-хидроксида не сме да буде тамнија од стандардне	НАПОМЕНА: Одређивање садржаја органских материја се изводи на сваких 8.000м <sup>3</sup> изведеног невезаног носећег слоја и минимум једном на сваком градилишту
Контрола збијености и носивости изведеног невезаног носећег слоја од дробљеног камена 0/32мм		

<p>СРПС ЦЕН ИСО/ТС 17892-1 – Одређивање садржаја воде (влажности)</p>	<p>одређује се</p>	<p>1 опит на сваких: на сваком проширењу на 200м<sup>2</sup> на невезаном носећем слоју</p>
<p>СРПС У.Б1.016 - Одређивање запреминске масе тла методом помоћу гуменог балона или СРПС У.Б1.015 - Одређивање запреминске масе тла методом помоћу калибрисаног песка</p>	<p><math>C_s \geq 98\%</math> у односу на модификовани Прокторов опит</p>	<p>1 опит на сваких: на сваком проширењу на 500м<sup>2</sup> на невезаном носећем слоју</p>
<p>РВС 08.03.04 (или ТП БФ-СтБ Део Б 8.3) – Контрола збијености уређајем са лаким падајућим теретом- Един</p> <p>Динамички деформациони модул Един</p> $E_{vd} = 1,5 \cdot r \cdot \frac{\sigma}{s} \quad (\text{МН/м}^2)$ <p><math>\sigma</math> - нормални напон испод кружне плоче која је оптерећена максималном силом <math>F_s</math></p> $\sigma = \frac{F_s}{\pi \cdot r^2} \quad (\text{МН/м}^2)$	<p>Един - одређује се на пробној деоници за сваку врсту материјала</p>	<p>1 опит на сваких 25м припремљеног слоја у сваком проширењу / свакој траци</p>
<p>СРПС У.Б1.047 – Одређивање модула деформације методом кружне плоче(Ев1, Ев2, Ев2/Ев1)</p> <p>- (1) захтевана носивост доњег слоја од невезаног гранулисаног материјала на основној траси, проширењу, раскрсницама и на тракама за улив/излив</p> <p>- захтевана носивост горњег слоја од невезаног гранулисаног</p>	<p><math>E_{v2} \geq 120 \text{ МПа}</math> <math>E_{v2}/E_{v1} \leq 2.5</math></p>	<p>1 опит на сваких: на сваком проширењу на 200м<sup>2</sup> на невезаном носећем слоју</p>

<p>материјала прикључних путева</p> <p>- захтевана носивост доњег слоја од невезаног гранулисаног материјала у подлози ивичњака и ригола</p> <p>захтевана носивост доњег слоја од невезаног гранулисаног материјала на осталим саобраћајним површинама</p>	<p><math>E_{v2} \geq 100 \text{ МПа}</math></p> <p><math>E_{v2}/E_{v1} \leq 2.5</math></p> <p><math>E_{v2} \geq 80 \text{ МПа}</math></p> <p><math>E_{v2}/E_{v1} \leq 2.5</math></p> <p><math>E_{v2} \geq 80 \text{ МПа}</math></p> <p><math>E_{v2}/E_{v1} \leq 2.5</math></p>	
<p>НАПОМЕНА:</p> <p>Тачна дебљина и потребна носивост (Класа или тачна вредност) слоја ће бити предложена у Метход Статемента у од стране извођача радова, у складу са захтевима из Главног Пројекта, Надзорном органу на претходну сагласност.</p> <p>Корелација између <math>E_{v2}</math> и <math>E_{v1}</math> се изводи на пробној деоници за сваку врсту материјала за потребе одређивања критеријумских вредности - захтева за <math>E_{v1}</math> и подноси се Надзорном Органу на претходно одобрење.</p>	<p>(ако је <math>E_{v1} &gt; 0.5 \times E_{v2}</math> онда се однос <math>E_{v2}/E_{v1}</math> не може применити за оцену носивости)</p>	

#### Равност, висина и нагиб

Неравност планума ННС одређује се мерењем одступања испод положене летве дужине 4 м, која се поставља дуж било ког правца у односу на осовину пута. Планум ННС може да одступа од летве највише до 20 мм (горња граница). Ако се оваква одступања појављују у континуитету једно за другим, тада мора да се изведе поправка равности према упутству које одреди надзорни инжењер.

Висину појединачних мерних места на плану ННС треба одредити нивелиром. Планум ННС сме на произвољном месту да одступати од пројектоване коте највише за  $\pm 10$  мм (горња гранична вредност).

Нагиб планума ННС по правилу треба да буде једнак попречном и подужном нагибу коловоза. Дозвољена одступања су одређена дозвољеним неравнинама и одступањима од висине планума ННС, али не смеју да буду већа од  $\pm 0,4$  % апсолутне вредности нагиба (крајња гранична вредност).

Мерење и преузимање радова

Мерење радова

Све количине треба измерити у складу са стварним обимом и врстом изведених радова који се изводе у складу са пројектним документацијом. Извршени радови се рачунају у кубним метрима (м<sup>3</sup>).

Количине појединачних радова треба измерити на основу јединствених мера, које су одређене у пројектној документацији, понудбеном, односно уговорном предрачуноу и одредбама ових техничких услова.

Ако у овим техничким условима није одређено другачије, количине треба одредити на основу стварно извршених радова и уграђених материјала у оквиру пројектне документације за поједине радове. У случају када пројектант накнадно захтева промену врсте или количине рада, он мора да приложи одговарајућу допуну пројектне документације са пописом радова. Све количине морају да буду одређене заокружено на највише две децимале, осим ако се надзорни инжењер и представник извођача из оправданих разлога не договоре другачије.

За радове, за које из било којег разлога накнадно не би могло без посебних трошкова да се установе количина или квалитет, извођач је дужан да на време захтева од надзорног инжењера привремено преузимање, које треба заједно са нацртима документовати у писаном облик и уписати у грађевинску књигу. Мерење и преузимање такве количине радова су коначни и само се потврђују приликом коначног преузимања. У таквим случајевима извођач не сме наставити са радовима пре привременог преузимања и мерења. Ако извођач у таквом случају не захтева привремено преузимање, он сноси све последице које настају накнадним радовима за утврђивање стварних количина и квалитета извршеног рада, тј. трошкове накнадног одстрањивања свих надграђених слојева и, након одговарајуће контроле, трошкове замене одговарајућим материјалима, као и њихове одговарајуће уградње.

Радови који се обрачунавају према набављеним и уграђеним количинама морају да буду упоредно документовани наруџбеницама и евидентирани на одговарајући начин.

Ако извођач није обезбедио квалитет који захтевају пројектна документација и посебни технички услови, за њега све обавезе према уговору остају важеће, иако су му за то обрачунати одбици.

Преузимање радова

Уграђене ННС мора да преузме надзорни инжењер након писаног обавештења извођача о завршетку радова. Преузимање се изводи у складу са захтевима из ових техничких услова.

Под преузимањем радова подразумева се количинско и квалитативно преузимање појединих уговорених радова. Према стању градње (објекта) разликују се три врсте преузимања радова и то:

привремено преузимање радова (за привремени обрачун радова)

завршно преузимање радова (код колаудације),

коначно преузимање радова (код суперколаудације)

Привремено преузимање радова

За време градње објекта надзорни инжењер привремено преузима извршене радове од представника извођача.Притом утврђује количине извршених појединачних радова у јединицама мере из уговорног предрачуна (по уговору између наручиоца и извођача) и квалитет у складу са техничким условима.Такво преузимање радова је само основа за састављање привремених ситуација и за признавање привремених периодичних обрачуна за исплату вредности извршених радова између наручиоца и извођача.

Пробачаји, тј. радови који превазилазе количину која је планирана у уговорном предрачуну, могу да се изводе само уз претходну писану сагласност надзорног инжењера.У случају када би пробачај био последица или би имао за последицу промену пројектне документације, са истим мора да се сагласи и пројектант.

Такође, за сваки додатни посао тј. посао који није био предвиђен у пројекту и уговорном предрачуну,, а настао је нпр. због промене поступка, извођач мора претходно да добије писану сагласност надзорног инжењера и пројектанта.

Ако приликом привременог преузимања постоје спорни случајеви по питању количине и квалитета радова, надзорни инжењер не мора да призна спорне количине и квалитет, све док се комисијски не одреди стварно стање у складу са одредбама уговора.

Сви привремено преузети радови морају да буду документовани и уписани у књигу обрачунских мерења.Документацију саставља извођач и једном месечно је предаје на потврду надзорном инжењеру.

За све привремено преузете радове коначна количина и квалитет утврђују се приликом завршног преузимања радова (колаудација), а квалитет деломично чак и приликом коначног преузимања радова по истеку гарантног рока (суперколаудацији).

Завршно преузимање радова

Завршно преузимање радова (колаудација) на објекту треба извршити након завршетка радова на основу одредби уговора између наручиоца и извођача.

Као основа за завршно преузимање радова користи се коначни обрачун радова предложен од стране извођача који има право да уместо појединачних или укупних одбитака предложи продужење гарантног рока.Наручилац може такав предлог да уважи у складу са устаљеном стручном праксом са становишта захтеване трајности за поједине извршене радове, као и на основу утврђене неправилности.

Приликом завршног преузимања радова наручилац оцењује и квалитет извршених радова и обрачунава финансијске одбитке за недовољно квалитетно извршене радове.

Завршно преузимање је коначно са становишта количине и цене, као и одбитака и премија, с тим да не обухвата гаранције и поправке штете у гарантном року.

Коначно преузимање радова

Коначно преузимање (суперколаудацију) квалитета радова треба извршити након издавања потврде о изведеним радовима, односно о извршењу свих обавеза према уговору.

Извођач мора благовремено да достави надзорном инжењеру све податке и извештаје унутрашње контроле о испитивањима, као и коначну оцену о усклађености, коју је издала овлашћена институција.

Све установљене недостатке извођач мора да поправи пре наставка радова.

## Обрачун радова

### Опште

Обрачун количина извршених радова мора да припреми извођач. Извођач мора да прикаже извршене радове тако да за сваку ставку по уговорном предрачуну буду видљиви појединачно мерење, као и планирана и целокупно извршена количина.

Уговорени радови обрачунавају се и плаћају на основу привремених ситуација и коначне обрачунске ситуације у складу са условима уговора. Основа за обрачун радова су јединствене цене за поједине радове према уговорном предрачуну и количини радова, које су одређене на основу тачке Мерење радова. При обрачуну треба узети у обзир и финансијску оцену квалитета и количине извршених радова на датим основама.

### Јединствене цене

Под јединственим ценама подразумевају се цене из уговорног предрачуна за поједине радове. Ако понуђеном ценом нису обухваћени сви трошкови за извођење планираног рада, онда то мора да буде посебно и видљиво означено. Ако уговором, грађевинским прописима или овим техничким условима није другачије одређено, јединственим ценама морају да буду обухваћени сви трошкови за израду појединог рада.

Ако је материјал, односно производ власништво наручиоца (нпр. ивичњак, саобраћајни знак и сл.), у јединственим ценама мора се узети у обзир рад за одстрањивање, премештање и његову поновну уградњу.

### Пребачаји и додатни радови

Основа за обрачун пребачаја су јединствене цене за поједине радове према уговорном предрачуну и установљене, односно потврђене, количине извршених пребачаја.

Додатни радови се обрачунавају на основу одредби уговора. Ако уговор не садржи такве одредбе, додатни радови обрачунају се на основу претходно споразумно одређених јединствених цена. У таквом случају надзорни инжењер има право да од извођача захтева детаљан прорачун цене, који мора да буде у складу са ценовником калкулативних основа.

### Међуфазни обрачун

Међуфазну казну уводи наручилац у складу са уговором за све радове који из неоправданих разлога нису извршени, а били су предвиђени планом напредовања радова, односно међуроковима, који су потврђени од стране наручиоца.

Обрачунату међуфазну казну – у обиму који је предвиђен уговором – наручилац може да врати извођачу, ако је он извршио све радове у уговореном року, а да при томе за наручиоца због кашњења међурокова нису настали додатни трошкови.

За радове који касне извођач не може да узме у обзир позитивне разлике у цени, које су настале због кашњења.

Измењени услови

На обрачун према уговору може да утиче повећање или смањење обима радова и скраћење или продужење рока за извршење уговорених радова, ако је то ван одговорности извођача.

Обрачун незадовољавајуће извршених радова

Сви трошкови поправке незадовољавајуће извршених радова падају на терет извођача, укључујући и трошкове за сва мерења и испитивања, која су показали неодговарајући квалитет извршених радова, па је због тога било потребно након извршених одговарајућих поправки поновним мерењем и испитивањима утврдити квалитет рада.

За све радове који не одговарају захтевима за квалитет (прелазе граничне, односно крајне граничне вредности) који су одређени овим техничким условима, а извођач радова их није поправио према упутствима надзорног инжењера, извођач не може да добије никакву надокнаду. Наручилац у том случају има право да продужи гарантни рок за све радове који зависе од непоправљених радова за најмање 5 година.

Ако извођач не поправи незадовољавајуће извршени рад у року који одреди надзорни инжењер, наручилац може да преда поправке другом извођачу, а за прекорачене и/или додатне трошкове да терети првог извођача.

Количине, одређене у тачки Мерење и преузимање радова, морају да се обрачунају по уговореним јединичним ценама.

У уговорену јединичну цену морају да буду укључени сви трошкови који су потребни за коначно довршење радова. Извођач нема право да захтева накнадно плаћање, осим ако уговором није другачије одређено.

Одбици због неодговарајућег квалитета

Због захтеваног квалитета агрегата за невезане носеће слојеве, при обрачуну се не примењују одбици.

Ако извођач угради у ННС агрегат који не одговара захтевима из тачке Квалитетматеријала ових техничких услова, онда о обрачуну одлучује надзорни инжењер.

Доња гранична вредност квалитета извођења по тачкиКвалитетизрадеиконтролаквалитета за збијеност, носивост И равност и висину значи 100 % вредности по понуђеној јединичној цени.

Због захтеваног обезбеђења доње граничне вредности квалитета израде при обрачуну нема одбитака.

Ако извођач није обезбедио захтевани квалитет израде према тачки Квалитет израде И контрола квалитета, онда о начину обрачуна одлучује надзорни инжењер.

### 3.02 ИЗРАДА БИТУМЕНИЗИРАНОГ НОСИВОГ СЛОЈА (БНС 22сА БИТ 50/70)

#### Опис радова

Позиција обухвата набавку материјала, справљање, транспорт до места уградње, разастирање, уградњу и збијање асфалтне мешавине по врућем поступку од минералног материјала са путним битуменом БИТ 50/70 или полимер-модификованим хитуменом ПмБ 45/80-65.

#### Материјали

Саставни материјали за израду битуменизираних слојева:

камено брашно (филер) карбонатног састава,

дробљени песак еруптивног или карбонатног састава 0/1мм, 0/2 мм или 0/4мм,

дробљени камени агрегат еруптивног или карбонатног састава 2/4мм, 4/8мм, 8/11мм, 8/16мм, 11/16 мм, 16/22мм,22/32мм, 16/32мм,

везиво путни битумен БИТ 50/70 или полимер-модификовани битумен ПмБ 45/80-65.

Материјал за припрему подлоге:

катјонска битуменска нестабилна емулзија Ц 60 Б 3 (КН60),

полимер-модификована катјонска битуменска нестабилна емлузија Ц 60 БП 3 (ПмБ КН60).

#### Квалитет материјала

Контрола квалитета материјала

Камено брашно

Камено брашно у свему мора одговарати критеријумима датим у следећој табели:

Назив	Захтев	Учесталост ТЛ-Текућа Акредитована Лабораторија, КЛ-Контролна Акредитована Лабораторија
Порекло	кречњак	ТЛ или КЛ: једном за сваку врсту и сваких 12 месеци и при свакој промени било ког материјала
СРПС ЕН 933-10 - Оцена ситних честица - Гранулометријски састав каменог брашна (просејавање струјањем ваздуха) (%)		
Сито 0.063 мм	70 – 100	

Сито 0.125 мм	85 – 100	
Сито 2.00 мм	100	
СРПС ЕН 13179-1 – Испитивање помоћу делта прстена и куглице	ΔP&B8/25	
СРПС ЕН 1097-5 – Одређивање садржаја воде сушењем у вентилисаној сушници	≤ 1%	
СРПС ЕН 1097-4 – Одређивање шупљина у сувом сабијеном каменом брашну (шупљине према Ригдену)	B28/38	
СРПС ЕН 1097-7 – Одређивање стварне запреминске масе каменог брашна - Пикнометарска метода (Мг/м3)	одређује се	

#### Фракционисани дробљени песак

Дробљени песак у свему мора одговарати захтевима квалитета датим у следећој табели:

Назив	Захтев	Учесталост ТЛ-Текућа Акредитована Лабораторија, КЛ-Контролна Акредитована Лабораторија
Порекло	кречњак или еруптивац	ТЛ или КЛ: једном за сваку врсту и сваких 12 месеци и при свакој промени било ког материјала
СРПС ЕН 933-1 – Одређивање гранулометријског састава (%)	0/1мм    0/2мм    0/4мм	
Сито 1.00мм	< 90    -    -	
Сито 2.00мм	100    > 90    > 65	

Сито 4.00мм	100	>90
Сито 8.00мм		100
Сито 0.063 мм	за кречњак: ф10 (<10%) за еруптивац: ф5 (<5%) <b>НАПОМЕНА:</b> За кречњак је дозвољено > 10 % само ако је класа еквивалента песка виша од СЕ60	
СРПС ЕН 933-8 – Одређивање еквивалента песка	СЕ60	
СРПС ЕН 933-9 – Оцена садржаја ситних честица — Испитивање на метилен-плаво	МБФ10	
СРПС ЕН 1744-1 - Одређивање садржаја органских материја	боја 3% раствора натријум-хидроксида не сме да буде тамнија од стандардне	

#### Фракционисани дробљени камени агрегат

Фракције дробљеног каменог агрегата треба да задовољавају следеће услове квалитета:

Назив	Захтев	Учесталост ТЛ-Текућа Акредитована Лабораторија, КЛ-Контролна Акредитована Лабораторија		
Порекло	еруптивац			ТЛ или КЛ: једном за сваку врсту и сваких 12 месеци и при свакој промени било ког материјала
СРПС ЕН 933-1 – Одређивање гранулометријског састава (%)	2/4мм	4/8мм	8/11мм	
Сито 0.063 мм	макс. 3	макс. 1	макс. 1	
Сито 1.00 мм	макс. 5	-	-	
Сито 2.00 мм	макс. 15	макс. 5	-	

Сито 4.00 мм	мин. 90	макс. 15	макс. 5
Сито 8.00 мм	100	мин. 90	макс. 15
Сито 11.20 мм	-	100	мин. 90
Сито 16.00 мм	-	100	100
	8/16мм	11/16мм	16/22мм
Сито 0.063 мм	макс. 1	макс. 1	макс. 1
Сито 1.00 мм	-	-	-
Сито 2.00 мм	-	-	-
Сито 4.00 мм	макс. 5	-	-
Сито 8.00 мм	макс. 15	макс. 5	-
Сито 11.20 мм	-	макс. 15	макс. 5
Сито 16.00 мм	мин. 90	мин. 90	макс. 15
Сито 22.40 мм	100	100	мин. 90
Сито 31.50 мм			100
	22/32мм	16/32мм	
Сито 0.063 мм	макс. 1	макс. 1	
Сито 1.00 мм	-	-	
Сито 2.00 мм	-	-	
Сито 4.00 мм	-	-	
Сито 8.00 мм	-	макс. 5	
Сито 11.20 мм	-	-	
Сито 16.00 мм	макс. 5	макс. 15	
Сито 22.40 мм	макс. 15	-	
Сито 31.50 мм	мин. 90	мин. 90	
Сито 45.00 мм	100	-	
Сито 63.00 мм		100	
СРПС ЕН 1097-2 - Испитивање природног и дробљеног агрегата методом "Лос Ангелес"	ЛА30		

СРПС ЕН 1097-1 – Испитивање механичких физичких својстава агрегата – Део 1: Одређивање отпорности на хабање (микро-Девал) - МДЕ	МДЕ25	
СРПС ЕН 12697-11 – Одређивање међусобне прионљивости агрегата и битумена	≥ 80%	
СРПС ЕН 1097-6 – Одређивање упијања воде каменог агрегата	WA242 или више уколико је агрегат отпоран на мраз и задовољава Класу Ф2 према СРПС ЕН 1367-1	
СРПС ЕН 1367-1 – Одређивање отпорности према замрзавању и одмрзавању	Ф2	
СРПС ЕН 933-4 – Одређивање облика зрна (3:1) - Индекс облика	СИ20	
СРПС Б.Б8.038 – Одређивање садржаја грудви глине	макс. 0.25%	

### Везиво

Користи се путни битумен БИТ 50/70 који одговара критеријуму датом у наредној табели:

Назив	Захтев	Учесталост ТЛ-Текућа Акредитована Лабораторија, КЛ-Контролна Акредитована Лабораторија
Битумен БИТ 50/70		ТЛ или КЛ: једном за сваку врсту и сваких 12 месеци и при свакој промени било ког
СРПС ЕН 1426 – Одређивање пенетрације на 25°Ц (1/10мм)	50 - 70	

СРПС ЕН 1427 – Одређивање тачке размекшања, ПК (°Ц)	46 - 54	материјала
СРПС ЕН 12607-1 – Отпорност према старењу на 163°Ц. – РТФОТ (или СРПС ЕН 12607-2,3 ТФОТ, РФТ)		
- очувана пенетрација (%)	$\geq 50$	
- повећање тачке размекшања (%)		
- захтев 1	$\leq 9$	
- захтев 2	$\leq 11$	
- промена масе (%)	$\leq 0.5$	
СРПС ЕН ИСО 2592 (°Ц) – Одређивање тачке паљења према Кливленду	$\geq 230$	
СРПС ЕН 12592 – Растворљивост (%)	$\geq 99$	
Посебни национални захтеви у складу са СРПС ЕН 12591 Прилог Б:		
СРПС ЕН 12591 – Индекс пенетрације	- 1.5 то + 0.7	
СРПС ЕН 12596 – Динамичка вискозност на 60оЦ (Па.с)	$\geq 90$	
СРПС ЕН 12595 – Кинематичка вискозност на 135оЦ (мм <sup>2</sup> /с)	$\geq 295$	
СРПС ЕН 12593 – Тачка лома по фрасу (°Ц)	$\leq - 8.0$	

#### Претходна испитивања асфалтне мешавине

Пре почетка радова лзвођач је обавезан да изради у Акредитованој лабораторији пројекат претходне асфалтне мешавине у свему сагласан са захтевима ових Техничких Услова.

БНС22А са везивом БИТ 50/70		
Назив	Захтев	Учесталост ТЛ-Текућа Акредитована Лабораторија,

		КЛ-Контролна Акредитована Лабораторија
СРПС ЕН 12697-34 – Испитивање по Маршалу		ТЛ или КЛ: једном за сваку врсту и сваких 12 месеци и при свакој промени било ког материјала
Стабилност на 60°Ц (кН)		
средње саобраћајно оптерећење	мин 6.0	
лако и врло лако саобраћајно оптерећење	мин 3.0	
Течење на 60°Ц (мм)	одређује се	
Укоченост на 60°Ц (кН/мм)		
средње саобраћајно оптерећење	мин 2.2	
лако и врло лако саобраћајно оптерећење	мин 1.8	
СРПС ЕН 12697-8 – Садржај шупљина (%)		
средње саобраћајно оптерећење	Вмин4 – Вмах9	
лако и врло лако саобраћајно оптерећење	Вмин3 – Вмах9	
СРПС ЕН 12697-8 – Испуњеност шупљина камене смеше битуменом (%)	ВФБмин55 – ВФБмах74	
СРПС ЕН 12697-6 – Запреминска маса (Мг/м3)	одређује се	
СРПС ЕН 12697-5 – Максимална запреминска маса Змах (Мг/м3)	одређује се	
СРПС ЕН 12697-1 – Садржај везива (%)	одређује се	
СРПС ЕН 12697-12 – Осетљивост на воду – најмања вредност индиректне затезне чврстоће	ИРСРНР одређује се	
СРПС ЕН 12697-2 – Одређивање гранулометријског састава (%)		

-Сито 0.063 мм	4-12	
-Сито 0.25 мм	7-32	
-Сито 0.71 мм	12-53	
-Сито 2.00 мм	21-65	
-Сито 4.00 мм	30-74	
-Сито 8.00 мм	44-85	
-Сито 11.2 мм	54-92	
-Сито 16.0 мм	70-100	
-Сито 22.4 мм	97-100	
-Сито 31.5 мм	100	
Механичке карактеристике претходне асфалтне мешавине		
Испитивање отпорности на пластичну деформацију – колотраг према стандарду ЕН 12697-22, Метода Б, Мали точак (РУТТИНГ тест) (%)	ПРДАИР9.0 на 60°Ц	
Извештај о испитивању претходне асфалтне мешавине мора да садржи:		
Податке о пореклу основних материјала, квалитету и особинама		
Атесте и важеће сертификате за основне материјале		
Проценте учешћа каменог материјала за минералну и асфалтну мешавину		
Гранулометријски састав минералне мешавине		
Дијаграм промена физичко-механичких карактеристика асфалтне мешавине са различитим садржајем везива		
Механичко-реолошке карактеристике узорка асфалтне мешавине за усвојени		

оптимални садржај везива (СРПС ЕН 12697-22 Руттинг тест)		
Оптимални садржај везива		

БНС22сА са везивом БИТ 50/70 или ПмБ 45/80-65		
Назив	Захтев	Учесталост ТЛ-Текућа Акредитована Лабораторија, КЛ-Контролна Акредитована Лабораторија
СРПС ЕН 12697-34 – Испитивање по Маршалу		ТЛ или КЛ: једном за сваку врсту и сваких 12 месеци и при свакој промени било ког материјала
Стабилност на 60°Ц (кН)		
аутопут и врло тешко саобраћајно оптерећење	мин 8.0	
тешко и средње саобраћајно оптерећење	мин 6.0	
Течење на 60°Ц (мм)	одређује се	
Укоченост 60°Ц (кН/мм)		
аутопут и врло тешко саобраћајно оптерећење	мин 2.5	
тешко и средње саобраћајно оптерећење	мин 2.2	
СРПС ЕН 12697-8 – Садржај шупљина (%)		
аутопут и врло тешко саобраћајно оптерећење	Вмин5 – Вмах9	
тешко и средње саобраћајно оптерећење	Вмин4 – Вмах9	
СРПС ЕН 12697-8 – Испуњеност шупљина камене смеше битуменом (%)	ВФБмин50 – ВФБмах68	
СРПС ЕН 12697-6 – Запреминска маса (Мг/м3)	одређује се	

СРПС ЕН 12697-5 – Максимална запреминска маса $Z_{\max}$ (Мг/м <sup>3</sup> )	одређује се	
СРПС ЕН 12697-1 – Садржај везива (%)	одређује се	
СРПС ЕН 12697-12 – Осетљивост на воду – најмања вредност индиректне затезне чврстоће	ИРСРНР одређује се	
СРПС ЕН 12697-2 – Одређивање гранулометријског састава (%)		
-Сито 0.063 мм	4-10	
-Сито 0.25 мм	8-17	
-Сито 0.71 мм	13-27	
-Сито 2.00 мм	24-40	
-Сито 4.00 мм	34-53	
-Сито 8.00 мм	50-70	
-Сито 11.2 мм	61-81	
-Сито 16.0 мм	75-94	
-Сито 22.4 мм	97-100	
-Сито 31.5 мм	100	
Механичке карактеристике претходне асфалтне мешавине		
Испитивање отпорности на пластичну деформацију – колотраг према стандарду ЕН 12697-22, Метода Б, Мали точак (РУТТИНГ тест) (%)	БНС22сА са БИТ 50/70	ПРДАИ Р7.0 на 60°Ц
	БНС22сА са ПмБ 45/80-65	ПРДАИ Р5.0 на 60°Ц
Опит комплексних модула крутости и замора на призмама са оптерећењем у 4 тачке – према стандарду СРПС ЕН 12697-24Д (замор) и СРПС ЕН 12697-26Б (крутост), Метода: 4 ПБ - ПР	одређује се	
Извештај о испитивању претходне асфалтне мешавине мора да		

садржи:		
Податке о пореклу основних материјала, квалитету и особинама		
Атесте и важеће сертификате за основне материјале		
Проценте учешћа каменог материјала за минералну и асфалтну мешавину		
Гранулометријски састав минералне мешавине		
Дијаграм промена физичко-механичких карактеристика асфалтне мешавине са различитим садржајем везива		
Механичко-реолошке карактеристике узорка асфалтне мешавине за усвојени оптимални садржај везива (СРПС ЕН 12697-22 Руттинг тест, СРПС ЕН 12697-24Д (замор) и СРПС ЕН 12697-26Б (крутост), Метода: 4ПБ – ПР, Карактеристике асфалта на замор и крутост )		
Оптимални садржај везива		

#### Процедура усвајања претходне асфалтне мешавине

Производња асфалтне мешавине не сме почети док лзвођач не предложи претходну мешавину на сагласност Надзорном Органу. Сертификати о усаглашености, односно атести о квалитету основних материјала (Сертификати о усаглашености издати од стране Акредитованог Сертификационог тела према СРПС ЕН /СОИ/ЕЦ 17065), који се предају уз Претходну асфалтну мешавину не смеју бити старији од 6 месеци.

Претходна асфалтна мешавина не сме бити старија од 12 месеци.

Уколико настану промене у основним материјалима или се промени избор било ког саставног материјала, лзвођач је дужан да предложи Надзорном Органу писменим путем предлог за промену усвојене претходне асфалтне мешавине, односно да изради и предложи нову претходну асфалтну мешавину на сагласност, пре почетка употребе тих саставних материјала.

Након одобрења, односно прихватања Сертификата о усаглашености, односно атеста о квалитету основних материјала и Претходне асфалтне мешавине од стране Надзорног Органа, може се отпочети са израдом Радне мешавине на асфалтној бази и Пробне деонице са циљем утврђивања свих детаља технологије грађења.

Уколико у Пројекту постоје дефинисани посебни захтеви за одређену асфалтну мешавину посебне намене, лзвођач радова је дужан да примени те захтеве приликом израде претходне асфалтне мешавине (на пример асфалтне мешавине на мостовима, асфалтне мешавине за успорени тешки теретни саобраћај на раскрсницама, и сл.).

#### Радна мешавина и Пробна деоница

Пробну деоницу би требало изводити за сваку врсту асфалтне мешавине, сваки лзвођач радова, минимално једном током грађевинске сезоне, или чешће по инструкцији Надзорног Органа у случају већих градилишта и посебних додатних захтева, односно промене услова уградње (врста подлоге и сл.).

Узимајући у обзир уобичајену величину градилишта у градским условима (Територија Града Новог Сада и приградска насеља) Пробна деоница се изводи додатно наменски за одређено градилиште само за већа градилишта, на захтев и уз обавезну инструкцију Надзорног Органа.

Пре почетка радова мора се израдити пробна деоница. Пробна деоница служи као доказ да се са радном мешавином, у одговарајућу технологију уграђивања, може израдити асфалтни слој квалитета утврђеног овим Техничким Условима и одобреном Претходном асфалтном мешавином. Радни састав асфалтне мешавине даје се у писаном облику. Пре почетка израде пробне деонице мора се израдити Радна асфалтна мешавина која дефинише радни састав асфалтне мешавине. Радна асфалтна мешавина служи као доказ да је на одређеном асфалтном постројењу могуће произвести асфалтну мешавину квалитета који је пројектован претходном асфалтном мешавином. Предуслов за израду радне асфалтне мешавине је провера квалитета свих саставних материјала ускладиштених на асфалтној бази.

На основу резултата са пробне деонице (провера услова и критеријума дефинисаних пројектом и претходном асфалтном мешавином за одговарајућу врсту мешавине) усваја се радна мешавина, односно радни састав асфалтне мешавине, опрема за извођење радова као и поступак уградње асфалтне мешавине. Усвојена радна мешавина и поступак извођења радова не смеју се мењати у току рада.

Уколико у току извођења радова настану промене у основним материјалима или се промени избор материјала или опрема и технологија извођења радова, лзвођач је дужан да достави Надзорном органу писменим путем предлог за промену усвојене претходне и радне асфалтне мешавине, односно да предложи нову претходну мешавину на сагласност, пре почетка употребе тих материјала и спроведе поново цео поступак усвајања радне мешавине и израде пробне деонице.

Радна мешавина се може усвојити, односно производња асфалтне мешавине сматра се доказаном када се испитивањем најмање три узорка асфалтне мешавине узете из континуиране производње установи да се:

гранулометријски састав минералне мешавине налази унутар допуштеног одступања,

учешће везива за сваки узорак налази унутар дозвољеног одступања од вредности дате у претходној асфалтној мешавини и

физичко-механичка својства свих узорака задовољавају пројектоване услове из пројекта и захтеве ових Техничких Услова.

У случају када се радна мешавина, односно радни састав асфалтне мешавине на асфалтном постројењу не може потпуно уклопити у дозвољена одступања, потребно је кориговати претходну асфалтну мешавину. Претходну асфалтну мешавину 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 самог асфалтног постројења (асфалтне базе).

У току израде пробне деонице контролише се:

начин транспорта асфалтне масе,

температура у току ваљања,

поступак уграђивања и збијања,

збијеност,

равност изведене површине, као и остале карактеристике дефинисане у следећој табели.

Квалитет пробне деонице сматра се доказан када се испитивањем најмање три узорка из уграђеног асфалтног слоја добију задовољавајуће карактеристике у складу са постављеним критеријумима.

Оцена квалитета пробне деонице, са резултатима испитивања, даје се у форми писаног извештаја. На основу доказаног квалитета пробне производње и пробне деонице, Надзорни Орган писменим путем одобрава почетак извођења радова.

Назив	Захтев	Учесталост ТЛ-Текућа Акредитована Лабораторија, КЛ-Контролна Акредитована Лабораторија
Радна мешавина на асфалтној бази		ТЛ: Радна мешавина мора бити припремљена у писменој форми у виду извештаја за сваку врсту асфалтне мешавине; КЛ: само по потреби
Гранулометријски састав асфалтне мешавине	У складу са претходном асфалтном мешавином	ТЛ: најмање три узорка асфалтне мешавине из

	(дозвољена су одступања у складу са СРПС У.Е9.021)	континуалне производње; КЛ: најмање један
Садржај везива (екстракција)	У складу са претходном асфалтном мешавином (дозвољена су одступања у складу са СРПС У.Е9.021)	узорак асфалтне мешавине из континуалне производње
Физичко-механичке карактеристике асфалтне мешавине треба да задовоље захтеве из претходне асфалтне мешавине, потребно је урадити комплетно испитивање (Испитивање по Маршалу, запреминска маса, мах запрем. маса, гранулометријски састав)	У складу са претходном асфалтном мешавином (дозвољена су одступања у складу са СРПС У.Е9.021)	
Пробна деоница (ради утврђивања свих детаља технологије грађења)		ТЛ: Пробна деоница мора бити припремљена у писменој форми у виду извештаја за сваку врсту асфалтне мешавине; КЛ: Пробна деоница мора бити припремљена у писменој форми у виду извештаја за сваку врсту асфалтне мешавине
Гранулометријски састав асфалтне мешавине	У складу са радном мешавином – ЈМФ (дозвољена су одступања у складу са СРПС У.Е9.021)	
Садржај везива (екстракција)	У складу са радном мешавином – ЈМФ (дозвољена су одступања у складу са СРПС У.Е9.021)	ТЛ: најмање три узорка асфалтне мешавине из континуалне производње; КЛ: најмање три узорка асфалтне мешавине из
Физичко-механичке карактеристике асфалтне мешавине треба да задовоље захтеве из претходне асфалтне мешавине, потребно је урадити комплетно испитивање (Испитивање по Маршалу, запреминска маса, мах запрем.	У складу са радном мешавином – ЈМФ (дозвољена су одступања у складу са СРПС У.Е9.021)	континуалне производње

маса, гранулометријски састав)			
Вађење језгара из збијеног асфалтног слоја на градилишту ради испитивања дебљине слоја, збијености и садржаја шупљина	У складу са радном мешавином – ЈМФ (дозвољена су одступања у складу са СРПС У.Е9.021)		
Испитивање отпорности на пластичну деформацију – колотраг према стандарду ЕН 12967-22, Метода Б, Мали точак (РУТТИНГ тест) (%)	БНС22А	ПРДАИР9.0 НА 60°Ц на два керна Ø200мм из изведеног слоја	ТЛ: најмање три узорка асфалтне мешавине из континуалне производње;
	БНС22сА са БИТ 50/70	ПРДАИР7.0 НА 60°Ц на два керна Ø200мм из изведеног слоја	КЛ: најмање три узорка асфалтне мешавине из континуалне производње

## Технологија извођења радова

### Справљање и транспорт асфалтне мешавине

Производња асфалтне мешавине се врши машинским путем у постројењу за производњу асфалтне мешавине. За производњу асфалтних мешавина мора се користити асфалтно постројење капацитета минимум 150 т/х са аутоматским дозирањем свих компоненти и контролом производње.

Све време током производње асфалта на асфалтном постројењу лзвођач радова је у обавези да спроводи комплетну контролу квалитета саставних материјала и произведених асфалтних мешавина (контрола својстава и ускладиштења саставних материјала, контрола производног погона и процеса производње асфалтних мешавина, контрола произведених асфалтних мешавина) у свему у складу са овим Техничким Условима.

Фракције агрегата морају бити ускладиштене у означеним местима складиштења на начин да се спречи међусобно мешање и прљање као и прекомерно влажење агрегата. Камено брашно (филер) се складишти у цистернама, а у изузетним ситуацијама и у врећама, које морају бити прописно заштићене од влажења.

Материјал који настаје отпрашивањем агрегата у процесу сушења мора се одговарајуће складиштити. Неконтролисано враћање отпрашеног материјала у процес производње асфалтних мешавина није допуштено.

Битумен се складишти у означеним цистернама, а изузетним приликама и у бурадима. У функцији врсте и типа, битумен не сме бити загрејан на температуру вишу од допуштене.

Делови производног погона и процес производње асфалтних мешавина морају бити подешени на начин да осигуравају уједначено и потпуно обавијање агрегата битуменом у произведеној асфалтној мешавини.

Температура битумена у цистернама на асфалтној бази, односно оптимална температура за складиштење битумена БИТ 50/70 и полимер модификованих битумена се обавезно преузима из упутства произвођача битумена.

Температура агрегата не би требала бити виша од температуре битумена за више од 15°Ц. Температуре асфалтне мешавине треба да се крећу у распону за:

асфалтне мешавине са БИТ50/70, минимално 140°Ц, максимално 180°Ц (оптимална температура уградње 155°Ц),

асфалтне мешавине са полимер модификованим битуменима, минимално - према препоруци произвођача битумена, максимално - према препоруци произвођача битумена.

Максимално прописане вредности температуре асфалтних мешавина се користе и примењују на било ком месту на асфалтном постројењу (асфалтна база) док се минималне прописане вредности температуре асфалтних мешавина користе и примењују на месту испоруке (на градилишту).

Непосредно након производње, произведена асфалтна маса се директно отпрема одговарајућим транспортним средствима (камионима-киперима) на место уграђивања.

Асфалтна мешавина се превози до места уградње камионима-киперима. Сандук камиона-кипера мора бити чист и без прашине, блата или другог неvezаног материјала, те попрскан одговарајућим средством за спречавање лепљења асфалтне мешавине. Прскање сандука нафтним дериватима није допуштено.

При превозу, независно од временских услова, асфалтна мешавина се мора ефикасно заштитити

од хлађења и запрљења чврсто причвршћеним водонепропусним и термостабилним цирадама,

одговарајуће величине да потпуно покривају сандук камиона кипера.

Из разлога смањивања ризика од прекомерног хлађења и сегрегације произведене асфалтне масе максимална транспортна дужина произведене асфалтне мешавине рачунајући од асфалтне базе (места производње) до градилишта (места уградње) не сме бити већа од 70км.

Број ангажованих транспортних средстава (камиона-кипера) мора бити довољан да омогући уградњу асфалтне мешавине континуално, односно без застоја.

У сваком случају допремљена асфалтна мешавина се мора уградити непосредно по пристизању на градилиште, односно у најкраћем могућем временском периоду.

Временски услови уградње асфалтних мешавина

Асфалтне мешавине уграђују се само у повољним временским условима.

Уградња асфалтних мешавина на смрзнуту или снегом покривену подлогу није допуштена.

Уградња асфалтних мешавина није допуштена по киши и/или магли која на подлози ствара затворени водени филм. Најниша температура ваздуха при којој је допуштена уградња асфалтних мешавина је:

0°Ц за носеће и везне асфалтне слојеве.

При снажном ветру уградња асфалтних мешавина није допуштена.

При изради хабајућих слојева дебљине  $\leq 30$  мм од асфалтбетона и скелетног мастикс асфалта температура подлоге не сме бити низа од +5°Ц.

Припрема подлоге

Пре израде асфалтног слоја извођач радова ће извршити снимање нивелете и равности подлоге и предати резултате Надзорном Органу. На деловима где је површина слоја подлоге виша од пројектованих кота неопходно је да извођач изврши поправку подлоге према захтевима пројектног решења.

Полагање асфалтне мешавине на подлогу од механички стабилизованог зрнастог материјала може започети када је подлога испитана и ако је примио Надзорни Орган. Временски размак између испитивања подлоге и уграђивања асфалтне мешавине моше бити највише 24 сата и за то време треба забранити превоз (градилишни транспорт) по испитаној подлози.

Подлога на коју се полаже асфалтни слој мора бити стабилна, носива, равна, сува и чиста. Највећа допуштена неравност подлоге у подужном и попречном правцу, измерена према стандарду СРПС ЕН 13036-7, мерном летвом дужине 3м, износи:

15 мм при извођењу носећег слоја,

12 мм при извођењу везног слоја.

Када неравност подлоге прелази наведене вредности, подлога се мора поравнати на одговарајући начин глодањем или изведбом изравнавајућег асфалтног слоја, према инструкцијама Надзорног Органа.

Битуменске емулзије за припрему подлоге, односно за повезивање асфалтних слојева

За повезивање асфалтних слојева, односно припрему подлоге, употребљавају се нестабилне немодификоване катјонске битуменске емулзије (Ц 60 Б 3 (КН 60)) и нестабилне полимером модификоване катјонске битуменске емулзије (Ц 60 БП 3 (ПмБ КН 60)), са садржајем везива од 60 %(м/м).

При изради носећих асфалтних слојева с асфалтним мешавинама на бази полимером модификованог битумена обвезно се употребљавају полимером модификоване катјонске битуменске емулзије.

Својства, испитне методе и уобичајени типови катјонских битуменских емулзија наведени су у стандарду СРПС ЕН 13808.

Пре полагања на подлогу од невезаног механички стабилизованог каменог агрегата или цементом стабилизованог носећег слоја подлога мора бити чиста и не сме бити смрзнута. Са површине подлоге морају бити уклоњена сва слободна зрна. Подлога мора бити испрскана битуменском емулзијом у количини која је приказана у наредној табели. Израда

асфалтног слоја преко испрскане подлоге може започети 2 сата након потпуног продирања емулзије у подлогу и њеног распада. По припремљеној подлози која је испрскана битуменском емулзијом, не сме се одвијати никакав саобраћај.

Подлога која је сачињена од постојећег асфалтног коловоза се чисти механичким средствима (челичне четке, компресори и сл.) а затим пере са водом под притиском. Након прања сачекати да се коловоз осуши и нанети емулзију. Почетак наношења емулзије од момента прања може бити најдуже 24 сата. Полагање асфалтне мешавине на подлогу од асфалтног слоја може започети када је подлога сува и попрскана битуменском емулзијом у количини која је приказана у наредној табели. Прскање мора започети најмање 2-3 сата пре полагања асфалта, како би се завршио распад емулзије, вода испарила и битуменски део везао за подлогу. По припремљеној подлози која је испрскана битуменском емулзијом, не сме се одвијати никакав саобраћај.

Количина битуменске емулзије за прскање подлоге зависи од нивоа хрпавости и "отворености" подлоге, врсти и типу битуменске емулзије те врсти и типу асфалтног слоја који се изводи, а наноси се у количини која осигурава прописану повезаност слојева.

Потребне количине битуменске емулзије за прскање подлоге наведене су у следећој табели. Коначна одлука о тачној количини битуменске емулзије за припрему одређеног типа подлоге се доноси на пробној деоници и/или провере способности остваривања квалитетне међуслојне везе подлоге и израђеног асфалтног слоја, а након одобрења Надзорног Органа.

Врста и природа подлоге	Асфалтни слој	
	Носећи слој	Везни слој
	Количина битуменске емулзије, г/м <sup>2</sup>	
Невезани механички стабилизирани камени агрегат или	400 до 600	
Цементом стабилизирани слој		
а		200 до 300
Носећи слој б		250 до 350
ц		300 до 500
свежа површина подлоге		
фрезована (стругана) површина подлоге		
врло отворена површина подлоге		

При прскању подлоге, битуменска емулзија се сме загрејати највише на 60°Ц за немодификовану, односно 70°Ц за полимер модификовану.

Прскање подлоге битуменском емулзијом на температури ваздуха или подлоге нижој од +5°Ц није допуштено.

## 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 усвојен на пробној деоници не може се мењати осим под раније дефинисаним условима.

Уграђивање асфалтне мешавине врши се само у претходно описаним временским условима уградње асфалтних мешавина. У посебним временским условима, као што је појава јаког ветра, Надзорни Орган може обуставити радове и при температурама вишим од минимално прописаних, ако постоји сумња да се под тим условима радови неће квалитетно извести.

Асфалтне мешавине уграђују се машински, финишером који се мора кретати уједначеном брзином, без застајања и непосредно након тога се мора обезбедити утврђени режим ваљања како би се осигурало захтевано збијање асфалтног слоја. Изузетно, асфалтна мешавина сме се уградити и ручно, али само у случају извођења асфалтног слоја на површини којој приступ финишера није могућ, али уз обавезно одобрење Надзорног Органа.

Финишер мора бити подешен тако да целом својом ширином осигура постизање уједначене дебљине и густине положеног асфалтног слоја. Начин пуњења коша финишера за прихватање асфалтне мешавине и начин разастирања асфалтне мешавине мора бити такав да осигура уједначен изглед и структуру површине изведеног асфалтног слоја, без појаве сегрегације и пукотина уграђене асфалтне мешавине.

Ако је температура испоручене асфалтне мешавине нижа од минимално допуштене према захтевима ових Техничких Улова, тада се таква асфалтна мешавина не сме уградити у асфалтни слој.

Изведени асфалтни слој сме се пустити у саобраћај тек кад му температура у средини слоја падне испод 30°C, осим у случају асфалтног слоја од скелетног мастикс асфалта када се сме пустити у саобраћај најраније 24 сата након завршетка извођења. У изузетним случајевима, захтеви за пуштање изведеног асфалтног слоја у саобраћај могу бити и другачији, о чему одлуку доноси Надзорни Орган.

Уз сваки испоручени камион асфалтне мешавине мора бити достављена отпремница са уписаном врстом асфалтне масе, температуром и временом утовара асфалтне мешавине, која се доставља Надзорном Органу на увид и оверу. Без уредно попуњених отпремница се неће дозволити уграђивање допремљене асфалтне мешавине.

Испред финишера мора се обезбедити потребна количина асфалтне масе како не би дошло до застоја у уграђивању. Сваки прекид у поступку извођења радова дужим од 15 минута сматра се моментом и местом за формирање попречног састава.

## Ваљање

Број, врста и тежина ваљака, те број прелаза морају бити одређени тако, да осигурају постизање прописаног степена збијености, прописане дебљине, текстуре и равности уграђеног асфалтног слоја. Сви технолошки детаљи који се односе на ваљање, се по правилу одређују и усвајају на пробној деоници.

Збијање асфалтних слојева свих врста асфалтних слојева уграђених на мостовима и надвожњацима, ваљање са ваљцима с укљученом вибрацијом није допуштено.

#### Спојеви и ивице

На месту свих спојева контролише се хомогеност и збијеност асфалтног слоја узимањем узорака из коловоза (једна половина узорка је испред, односно иза линије споја) и није дозвољена разлика у изгледу и структури састава и квалитету збијености у односу на нормално изведен слој.

На месту свих спојева проверава се подужна и попречна равност равњачом од 4 метра према стандарду СРПС ЕН 13036-7 и није дозвољено никакво одступање.

#### Попречни радни спој

У случају вишеслојног извођења асфалтних коловоза, попречни радни спој једног асфалтног слоја у односу на попречни радни спој другог асфалтног слоја мора бити размакнут за најмање 2 м.

Попречни састав се формира у целој радној ширини финишера. Место састава се мора обрадити вертикалним засецањем слоја по целој дебљини.

Попречни радни спојеви асфалтних слојева морају бити изведени на начин да су водонепропусни и трајни. Засечени асфалтни слој на позицији попречног радног споја мора се целом дебљином обавезно премазати или попрскати путним или полимером модификованим битуменом или другим погодним битуменским везивним средством како би се остварила чврста и постојана веза с новоизведеним асфалтним слојем.

#### Подужни спој

Уколико је могуће, подужни спој се мора извести по врућем поступку (температура на месту контакта мора бити већа од 120°C). Уколико то није могуће, састав извести по хладном поступку уз претходно обрађен спој.

У случају вишеслојног извођења асфалтних коловоза, подужни радни спој једног асфалтног слоја у односу на подужни радни спој другог асфалтног слоја мора бити размакнут за најмање 15 цм.

Изведба "врућег" подужног споја подразумева уградњу асфалтне мешавине истовремено с два финишера једнаког степена предзбијања, међусобно подужно размакнута за највише једну дужину финишера.

При изведби "хладног" подужног споја, ивични део претходно положеног асфалтног слоја мора бити уједначено збијен и без пукотина, а ивица обрађена на начин да је лагано закошен, не управан. Тако обрађена ивица асфалтног слоја мора се целом дебљином обавезно премазати путним или полимером модификованим битуменом или за ту сврху погодном битуменском масом (најмање 50 г по једном цм дебљине слоја по метру дужном) како би се остварила чврста и постојана веза с новоизведеним асфалтним слојем. Употреба битуменске емулзије у ту сврху није допуштена.

Алтернативно, "хладни" подужни спој може се извести и употребом префабрикованих нискорастезљивих битуменских трака, а све на основу одобрења Надзорног Органа.

На споју асфалтног слоја с неком другом врстом материјала (бетон, камен, метал) мора се изградити разделна спојница испуњена одговарајућом врућом битуменском масом за заливање саставака на коловозу (СРПС ЕН 14188-1) или префабрикованом нискорастезљивом битуменском траком.

#### Ивице

Када пројектом нису предвиђене ивичне траке, ивичњаци и риголи, асфалтни слојеви коловоза морају се полагати тако да је ивица слоја у односу на претходни слој под углом од приближно  $45^\circ$  (или у нагибу према детаљу из попречног профила из Пројекта).

При изведби асфалтних слојева с једностраним попречним нагибом једнаким или већим од 2.5 %, ивичне бочне површине асфалтних слојева коловоза вишег висинског положаја, пожељно је премазати или попрскати врућим битуменом (најмање 50 г по једном цм дебљине слоја по метру дужном) у сврху заштите асфалтних слојева од бочног продирања површинских вода.

Лз истих је разлога, ивични појас сваког асфалтног слоја, осим хабајућег, који се налази на вишем висинском положају, пожељно премазати или попрскати врућим битуменом (најмање 150 г по метру дужном) у ширини од приближно 10 цм.

Сви детаљи обраде попречних радних спојева, подужних спојева и ивица асфалтних слојева се усвајају тек након одобрења Надзорног Органа, односно у складу са Пројектом.

#### Контрола квалитета

Текућа и контролна испитивања од стране Акредитоване лабораторије

Текућа испитивања обавља лзвођач радова, односно Текућа Акредитована лабораторија у његово име, са циљем да се у сваком тренутку има што бољи увид у квалитет саставних материјала као и произведене и уградњене асфалтне мешавине, како би се у случају потребе правовремено интервенисало у производни процес и осигурала континуална производња прописаног квалитета.

Обавеза лзвођача је да на основу резултата текућих испитивања утиче на процес производње и уградње асфалтне мешавине на начин који осигурава уједначен, Техничким Условима прописан квалитет изведеног асфалтног слоја.

О резултатима испитивања обављених у својству текућих испитивања лзвођач води писмену евиденцију која мора све време бити доступна Надзорном Органу.

При изради битуменизованог носећег слоја, текућа испитивања обухватају:

текућа испитивања саставних материјала,

текућа испитивања производње асфалтне мешавине,

текућа испитивања уградње асфалтне мешавине.

Назив	Захтев	Учесталост ТЛ-Текућа Акредитована Лабораторија,
-------	--------	--

		КЛ-Контролна Акредитована Лабораторија
Битуменска емулзија		ТЛ: на сваких 50т допремљене емулзије и најмање једном на свака два месеца;  КЛ: на сваких 200т допремљене емулзије и најмање једном на сваких шест месеци
СРПС ЕН 12846-1 – Вискозност на 40°Ц, Тачка „Стандардни вискозиметар за катран“		НАПОМЕНА: За услов квалитета треба користити све вредности дате у стандарду СРПС ЕН 13808
СРПС ЕН 13075 – 1 – Вредност распада		
СРПС ЕН 1429 - Одређивање остатка на сити 0.5мм		
СРПС ЕН 1428 – Садржај воде (%масс)		
СРПС ЕН 13614 – Испитивање обавијености каменог агрегата		
Испитивање везива		
Комплетно испитиване битумена БИТ 50/70		ТЛ: на почетку радова и на сваких 500т допремљеног битумена и најмање једном на свака два месеца;  КЛ: на почетку радова и на сваких 2000т допремљеног битумена и најмање једном на сваких шест месеци
СРПС ЕН 1426 – Одређивање пенетрације на 25°Ц (1/10мм)	50 - 70	
СРПС ЕН 1427 – Одређивање тачке размекшања, ПК (°Ц)	46 - 54	
СРПС ЕН 12607-1 – Отпорност према старењу на 163°Ц. – РТФОТ		

(или СРПС ЕН 12607-2,3 ТФОТ, РФТ)		
- очувана пенетрација (%)	$\geq 50$	
- повећање тачке размекшања (%)		
- захтев 1	$\leq 9$	
- захтев 2	$\leq 11$	
- промена масе (%)	$\leq 0.5$	
СРПС ЕН ИСО 2592 (°Ц) – Одређивање тачке паљења према Кливленду	$\geq 230$	
СРПС ЕН 12592 – Растворљивост (%)	$\geq 99$	
Посебни национални захтеви у складу са СРПС ЕН 12591 Прилог Б:		
СРПС ЕН 12591 – Индекс пенетрације	- 1.5 то + 0.7	
СРПС ЕН 12596 – Динамичка вискозност на 60оЦ (Па.с)	$\geq 90$	
СРПС ЕН 12595 – Кинематичка вискозност на 135оЦ (мм <sup>2</sup> /с)	$\geq 295$	
СРПС ЕН 12593 – Тачка лома по фрасу (°Ц)	$\leq - 8.0$	
Основно испитивање битумена БИТ 50/70		ТЛ:на сваких 25т допремљеног битумена;  КЛ:на сваких 100т допремљеног битумена
СРПС ЕН 1426 – Одређивање пенетрације на 25°Ц (1/10мм)	50 - 70	
СРПС ЕН 1427 – Одређивање тачке размекшања, ПК (°Ц)	46 - 54	
Испитивање филера		
Комплетно испитиване филера		ТЛ:на 200т допремљеног филера и најмање једном на свака два месеца;

		КЛ: на 800т допремљеног филера и најмање једном на сваких шест месеци
Порекло	кречњак	
СРПС ЕН 933-10 - Оцена ситних честица - Гранулометријски састав каменог брашна (просејавање струјањем ваздуха) (%)		
Сито 0.063 мм	70 – 100	
Сито 0.125 мм	85 – 100	
Сито 2.00 мм	100	
СРПС ЕН 13179-1 – Испитивање помоћу делта прстена и куглице	ΔР&Б8/25	
СРПС ЕН 1097-5 – Одређивање садржаја воде сушењем у вентилисаној сушници	≤ 1%	
СРПС ЕН 1097-4 – Одређивање шупљина у сувом сабијеном каменом брашну (шупљине према Ригдену)	В28/38	
СРПС ЕН 1097-7 – Одређивање стварне запреминске масе каменог брашна - Пикнометарска метода (Мг/м <sup>3</sup> )	одређује се	
Основно испитивање филера		ТЛ: на сваких 25т допремљеног филера;  КЛ: на сваких 100т допремљеног филера
СРПС ЕН 933-10 - Оцена ситних честица - Гранулометријски састав каменог брашна (просејавање струјањем ваздуха) (%)		
Сито 0.063 мм	70 – 100	
Сито 0.125 мм	85 – 100	
Сито 2.00 мм	100	
СРПС ЕН 1097-5 – Одређивање садржаја воде сушењем у	≤ 1%	

вентилисаној сушници				
СРПС ЕН 1097-4 – Одређивање шупљина у сувом сабијеном каменом брашну (шупљине према Ригдену)	В28/38			
Испитивање песка				
Комплетно испитивање песка				ТЛ: на сваких 2000м <sup>3</sup> допремљеног песка и најмање једном на свака два месеца;  КЛ: на сваких 8000м <sup>3</sup> допремљеног песка и најмање једном на сваких шест месеци
Порекло	еруптивац или кречњак			
СРПС ЕН 933-1 – Одређивање гранулометријског састава (%)	0/1мм	0/2мм	0/4мм	
Сито 1.00мм	>90	-	-	
Сито 2.00мм	100	>90	>65	
Сито 4.00мм		100	>90	
Сито 8.00мм			100	
Сито 0.063 мм	за кречњак: ф10 (<10%) за еруптивац: ф5 (<5%) <b>НАПОМЕНА:</b> За кречњак је дозвољено > 10 % само ако је класа еквивалента песка виша од СЕ60			
СРПС ЕН 933-8 – Одређивање еквивалента песка	СЕ60			
СРПС ЕН 933-9 – Оцена садржаја ситних честица — Испитивање на метилен-плаво	МБФ10			
СРПС ЕН 1744-1 - Одређивање	боја 3% раствора			

садржаја органских материја	натријум-хидроксида не сме да буде тамнија од стандардне			
Основно испитивање песка				ТЛ:једном дневно када се производи асфалт,
СРПС ЕН 933-1 – Одређивање гранулометријског састава (%)	исто као и код комплетног испитивања			КЛ:сваки четврт дана када се производи асфалт
СРПС ЕН 933-8 – Одређивање еквивалента песка	СЕ60			
Испитивање фракција дробљеног каменог агрегата				
Комплетно испитивање фракција дробљеног каменог агрегата				ТЛ: на сваких 1000м <sup>3</sup> допремљеног дробљеног каменог агрегата за сваку фракцију и најмање једном на свака два месеца; КЛ: на сваких 4000м <sup>3</sup> допремљеног дробљеног каменог агрегата за сваку фракцију и најмање једном на сваких шест месеци
Порекло	кречњак или еруптивац			НАПОМЕНА:
СРПС ЕН 933-1 – Одређивање гранулометријског састава (%)				Испитивање Лос Анжелес (СРПС ЕН 1097-2), Мицро Девал (СРПС ЕН 1097-1), Прионљивост битумена (СРПС ЕН 12697-11), Грудве глине (СРПС Б.Б8.038) ће се изводитит на сваких
Сито 0.063 мм	2/4мм	4/8мм	8/11мм	
Сито 1.00 мм	макс. 3	макс. 1	макс. 1	
Сито 2.00 мм	макс. 5	-	-	
Сито 4.00 мм	макс. 15	макс. 5	-	
Сито 8.00 мм	мин. 90	макс. 15	макс. 5	ТЛ:4000м <sup>3</sup> ,
Сито 11.20 мм	100	мин. 90	макс. 15	КЛ:16000м <sup>3</sup>
Сито 16.00 мм	-	100	мин. 90	допремљене фракције за сваку фракцију и минимум 1 испитивање за свако градилиште.
-	-	-	100	
Сито 0.063 мм	8/16мм	11/16мм	16/22мм	

Сито 1.00 мм	макс. 1	макс. 1	макс. 1
Сито 2.00 мм	-	-	-
Сито 4.00 мм	-	-	-
Сито 8.00 мм	макс. 5	-	-
Сито 11.20 мм	макс. 15	макс. 5	-
Сито 16.00 мм	-	макс. 15	макс. 5
Сито 22.40 мм	мин. 90	мин. 90	макс. 15
Сито 31.50 мм			100
	22/32мм	16/32мм	
Сито 0.063 мм	макс. 1	макс. 1	
Сито 1.00 мм	-	-	
Сито 2.00 мм	-	-	
Сито 4.00 мм	-	-	
Сито 8.00 мм	-	макс. 5	
Сито 11.20 мм	-	-	
Сито 16.00 мм	макс. 5	макс. 15	
Сито 22.40 мм	макс. 15	-	
Сито 31.50 мм	мин. 90	мин. 90	
Сито 45.00 мм	100	-	
Сито 63.00 мм		100	
СРПС ЕН 1097-2 – Испитивање природног и дробљеног агрегата методом "Лос Ангелес"	ЛА30		
СРПС ЕН 1097-1 – Испитивање механичких и физичких својстава агрегата – Део 1: Одређивање отпорности на хабање (микро-Девал) - МДЕ	МДЕ25		
СРПС ЕН 12697-11 – Одређивање међусобне прионљивости агрегата и битумена	≥ 80%		
СРПС ЕН 1097-6 – Одређивање упијања воде каменог агрегата	WA242 или више уколико је		

	агрегат отпоран на мраз и задовољава Класу Ф2 према СРПС ЕН 1367-1	
СРПС ЕН 1367-1 – Одређивање отпорности према замрзавању и одмрзавању	Ф2	
СРПС ЕН 933-4 – Одређивање облика зрна (3:1) - Индекс облика	СИ20	
СРПС Б.Б8.038 – Одређивање садржаја грудви глине	макс. 0.25%	
Основно испитивање фракција дробљеног каменог агрегата		ТЛ:једном дневно када се производи асфалт, КЛ:сваки четврти дан кад се производи асфалт
СРПС ЕН 933-1 – Одређивање гранулометријског састава (%)	исто као и код комплетног испитивања	
СРПС ЕН 933-4 – Одређивање облика зрна (3:1) - Индекс облика	СИ20	

Назив	Захтев	Учесталост ТЛ-Текућа Акредитована Лабораторија, КЛ-Контролна Акредитована Лабораторија
Контрола квалитета произведене асфалтне мешавине на градилишту		(узорак асфалтне масе треба узети од незбијене вруће асфалтне мешавине на градилишту иза финишера)
Физичко-механичке карактеристике асфалтне мешавине треба да задовоље захтеве из претходне асфалтне мешавине, потребно је урадити комплетно испитивање	према СРПС У.Е9.021 (дозвољена су одступања у складу са	ТЛ:на почетку радова и на сваких 350т и најмање једном дневно; КЛ: на почетку радова и на сваких 700т и

(Испитивање по Маршалу, запреминска маса, мах запрем. маса, гранулометријски састав екстракцијом)	СРПС У.Е9.021.)	најмање сваки четврти дан када се производи асфалт
Контрола квалитета изведеног слоја на градилишту		(кern треба узети иза изведеног слоја на истом месту где је узет узорак вруће асфалтне мешавине – масе)
Шупљине(%)	према СРПС У.Е9.021	ТЛ: на почетку радова и на сваких 350т и
Запреминска маса (кг/м <sup>3</sup> )	према СРПС У.Е9.021	најмање једном дневно;
Степен збијености (%)	мин 98.0	КЛ: на почетку радова и на сваких 700т и
Дебљина слоја (цм)	одређује се	најмање сваки четврти дан када се производи асфалт
Испитивање отпорности на пластичну деформацију – колотраг према стандарду ЕН 12967-22, Метода Б, Мали точак (РУТТИНГ тест) (%)	БНС22А	ПРДАИР9.0 НА 60°Ц на два керна Ø200мм из изведеног слоја
	БНС22сА са БИТ 50/70	ПРДАИР7.0 НА 60°Ц на два керна Ø200мм из изведеног слоја
		ТЛ: на сваких 5000т уграђене и збијене асфалтне мешавине; КЛ: на сваких 5000т уграђене и збијене асфалтне мешавине

Текућа и контролна испитивања од стране Акредитоване лабораторије

Текућа испитивања која ће се вршити, од стране Текуће Акредитоване лабораторије коју ангажује извођач радова, у свему према врстама испитивања и учесталости која је дефинисана овим Техничким условима, док ће се Контролна испитивања вршити, од стране Акредитоване Контролне лабораторије коју ангажује инвеститор, у свему према врстама испитивања и учесталости које су дефинисане овим Техничким Условима.

Храпавост и хватљивост слоја

Површина изведеног хабајућег слоја мора бити храпава, хватљива и отпорна на клизање, сва мерења ће се обавити за потребе мерења Нултог Стања Коловозне Конструкције према захтевима ових Техничких Улова.

Критеријум за обрачун изведених радова - одбици због неиспуњења одређених критеријума биће одређени према инструкцијама Надзорног Органа за сваки конкретан случај посебно.

За све остале толеранције које нису прописане у овим Техничким Условима и критеријуме за пријем радова примењују се критеријумске вредности дефинисане у стандарду СРПС У.Е9.021.

### Мерење и плаћање

Обрачун се врши по 1 м<sup>2</sup> изведеног слоја, који одговара захтеваном квалитету прописаном овим Техничким условима и границама толеранције. У ову позицију је урачунат сав рад који обухвата набавку материјала, контролу квалитета, справљање асфалтне мешавине на асфалтној бази, транспорт до места уградње, прскање подлоге битуменом, уградња и збијање са циљем постизања свих захтева дефинисаних овим Техничким Условима и Пројектом

### 3.03 ИЗРАДА БИТУМИНИЗИРАНОГ НОСЕЋЕГ ХАБАЈУЋЕГ СЛОЈА (БНХС 16) БИТУМИНИЗИРАНИ ХАБАЈУЋИ НОСЕЋИ СЛОЈ 16 (БХНС 16)

#### Опис:

У овим техничким условима наведени су основни захтеви за:

- мешавине камених зрна,
- битуменска везива и
- производњу, превоз и уградњу битуменизираних мешавина за асфалтне носеће, везне, хабајуће, заптивне и дренажне слојеве коловозних конструкција на површинама намењеним јавном саобраћају. Дебљина и распоред слојева битуменизираних мешавина у коловозној конструкцији морају да буду одређени у поступку димензионисања коловозне конструкције. При том треба узети у обзир повећана оптерећења која су последица
- каналисаног саобраћаја и уских кривина,
- спорог саобраћаја,
- честог кочења и убрзавања возила,
- саобраћаја у раскрсницама и на прикључцима, и
- заустављених возила.

#### Основни материјали

Као основни материјали у поступку извођења асфалтних слојева изграђених са битуменизираним мешавинама у овим техничким условима одређене су врсте и квалитет

- мешавине камених зрна,
- битуменских везива,
- додатака и
- асфалтног гранулата.

#### Мешавине камених зрна

Врсте мешавина камених зрна

За битуменизиране мешавине за асфалтне слојеве могу да се употребе мешавине дробљених и природних (заобљених) зрна.

- од природних силикатних и карбонатних стена,

- од вештачких стена – произведених материјала (нпр. згуре, глине, пепела)
- рециклирани материјал – асфалтни гранулат.

Квалитет мешавине камених зрна

Својства мешавине камених зрна за битуменизиране мешавине за асфалтне слојеве се у усклађеним европским стандардима ЕН разврставају у

- геометријска,
- физичка и
- хемијска,

а за свако карактеристично својство детаљније у категорије. Минимални захтеви за карактеристична својства мешавина камених зрна за битуменизиране мешавине за асфалтне слојеве су – преузети из ЕН 13043 – одређени категоријама. Примерена геометријска, физичка и хемијска својства мешавине камених зрна су детаљно разврстана у класе квалитета у табели 1. Услови за својства пунила за битуменизиране мешавине одређени су посебно.

Табела 1: Захтевана основна својства мешавине камених зрна за битуменизиране мешавине за асфалтне слојеве (ЕН 13043)

Својства мешавине камених зрна	Јединица мере	Поступак испитивања ЕН	Класе мешавине зрна и захтеване вредности					
			31	32	33	34	35	36
<b>Геометријска својства:</b>								
Зрнаност	мм	933-1	фракције 0/2, 0/4, 2/4, 4/8, 8/11, 8/16, 11/16, 16/22, 16/32, 22/32			дозвољене фракције и мешавине зрна		
Зрнаност за мешавине ситних зрна ( $D \leq 8$ мм)	м.-%	933-1	Г <sub>тц</sub> 20			Г <sub>тц</sub> НР		
Удео финих честица ( $\leq 0,063$ мм)	м.-%	933-1	грубе: $\phi_1^{2)}$ ситне, мешовите: $\phi_{10}^{3)}$			грубе: $\phi_2$ ситне, мешовите: $\phi_{НР}$		
Квалитет финих честица ( $D \leq 0,125$ мм)	г/кг	933-9	МБ <sub>ф</sub> 10; највише 5					
Облик грубих зрна ( $d > 2$ мм)	м.-%	933-3, -4	ФИ <sub>20</sub> или СИ <sub>20</sub>					
Удео дробљених зрна у мешавини грубих зрна	м.-%	933-5	Ц <sub>100/0</sub>	Ц <sub>90/1</sub>	Ц <sub>50/30</sub>	Ц <sub>НР</sub>		
<b>Физичка својства:</b>								
Отпорност грубих зрна на дробљење	-	1097-2, погл.5	ЛА <sub>20</sub>	ЛА <sub>25</sub>	ЛА <sub>30</sub>	ЛА <sub>40</sub>		

Отпорност грубих зрна при полирању	-	1097-8	ПСВ 50	ПСВ 50 <sup>1)</sup>	ПСВ 30	ПСВ <sub>НР</sub>
Отпорност на хабање	-	1097-1	М <sub>ДЕ</sub> НР - навести вредност			М <sub>ДЕ</sub> НР
Упијање воде у груба зрна <sup>4)</sup>	м.-%	1097-6, пасус 7	W <sub>A241</sub>			
Отпорност грубих зрна (8/16мм) на смрзавање/отапање	м.-%	1367-2	МС <sub>18</sub> ; највише 5		МС <sub>НР</sub> – навести вредност	
Обавијеност грубих зрна битуменским везивом	%	12697-11, поступак А	најмање 80			
Испитивање "Сонненбранд" базалта	м.-%	1367-3	СБ и СБ <sub>ЛА</sub> - навести вредности			
<b>Хемијска својства:</b>						
Постојаност запремине згуре	В.-%	1744-1	В <sub>3,5</sub>			
Удео грубих органских примеса <sup>5)</sup>	м.-%	1744-1	млпц0,5			

(1) Важи за мешавине грубих зрна (ситнежи); ситна зрна 0/2 мм (песка) могу да буду произведена од стене која одговара захтеву ПСВ<sub>30</sub>; (2) За фракцију 2/4 мм се захтева категорија ф<sub>4</sub>, а за фракцију 4/8 мм категорија ф<sub>2</sub>; (3) Захтевана категорија за мешавине зрна еруптивног порекла; пресејавање кроз сито 0,063мм сме да износи највише 5м.-%; (4) Важи за претходно испитивање отпорности грубих зрна на мраз. Упијање воде може бити и веће ако се докаже да су зрна отпорна на дејство мраза; (5) Испитати у случају двоумљења

#### Геометријска својства

Захтеви за геометријска својства мешавине камених зрна за битуменизиране мешавине за асфалтне слојеве одређују услове за

- састав мешавине грубих камених зрна,
- удео честица мањих од 0,063мм,
- облик грубих зрна и
- удео дробљених зрна у мешавини грубих зрна.

#### Састав мешавине грубих камених зрна

За одређену примену, мешавине камених зрна могу да буду сачињене од једне или више фракција камених зрна и каменог брашна. Фракције камених зрна морају да буду означене доњом (д) и горњом (Д) граничном (називном) величином странице квадратног отвора на ситу. Граничне вредности просејавања за састав грубих мешавина камених зрна за битуменизиране мешавине за асфалтне слојеве наведене су у табели 2.

Табела 2: Граничне вредности за састав грубих мешавина камених зрна ( $D > 2\text{мм}$ ) за асфалтне слојеве (испитивање према ЕН 933-1)

Величина странице отвора сита (мм)	Величина отвора на горњем граничном ситиу $D$ (мм)						
	4	5 (5,6)	8	11 (11,2)	16	22 (22,4)	32 (31,5)
	Остатак при просејавању (м.-%)						
1,4 $D$	100	100	100	100	100	100	100
$D$	90 – 100	90 – 100	90 - 100	90 – 100	90 – 100	90 – 100	90 – 100
2	50 – 85	15 – 72	10 – 72	10 – 60	10 – 50	10 – 50	20 - 36
0,063	5 – 17	2 – 15	2 – 13	2 – 12	0 – 12	0 – 11	0 - 8

Удео при просејавању мешавине ситних камених зрна ( $D \leq 2 \text{ мм}$  – категорија  $\Gamma_{\Phi 85}$ ) мора да износи

- на ситиу 2  $D$  100 м.-%,
- на ситиу  $D$  85 до 99 м.-%.

Удео честица мањих од 0,063 мм

Удео честица мањих од 0,063 мм мора да одговара захтевима који су одређени у табели 1. Ако удео финих честица у природној мешавини зрна песка износи од 3 м.-% до 10 м.-%, треба испитати удео непожељних зрна у фракцији 0/0,125 мм поступком према ЕН 933-9. Вредност метилен плаво (категорија  $M_{\Phi 10}$ ) сме да износи највише 4 г/кг. Ако је удео финих честица у мешавини зрна песка већи од 10 м.-%, fine честице морају да одговарају захтевима за пунила који су одређени у ЕН 13043. У мешавини зрна песка дозвољен је већи удео финих честица од наведених, ако еквивалент песка одређен према поступку у ЕН 933-8 износи

- у природној мешавини зрна песка најмање  $CE_{50}$  и
- у дробљеној мешавини зрна песка најмање  $CE_{60}$ .

Облик грубих зрна

Облик грубих зрна одређен испитивањем у складу са ЕН 933-4 мора у мешавинама зрна за асфалтне слојеве да одговара категорији  $SI_{20}$ . Удео дробљених зрна у мешавини грубих зрна. Удео дробљених зрна одређен према ЕН 933-5 мора за битуменизиране мешавине за асфалтне слојеве на путевима да одговара захтевима који су одређени у табели 1. Ако је отпорност битуменизиране мешавине на стварање колотрага, која је проверена испитивањем почетног састава, одговарајућа за предвиђено саобраћајно оптерећење, удео заобљених зрна у саставу мешавине камених зрна за тешко и средње саобраћајно оптерећење може да износи до 5 м.-%.

Физичка својства

Физичка својства мешавине грубих камених зрна ( $D > 2\text{мм}$ ) за битуменизиране мешавине за асфалтне слојеве морају да одговарају устаљеним условима у вези са

- отпорношћу на дробљење,
- отпорношћу асфалтних хабајућих слојева на изглађивање,
- отпорношћу на хабање,
- отпорношћу на мраз (упијање воде),
- отпорношћу на смрзавање/отапање и
- обавијеношћу битуменским везивом.

#### Отпорност грубих зрна на дробљење

Захтеви за отпорност грубих зрна на дробљење одређени су различитим условима употребе, као и техничким и привредним аспектима. Треба узети у обзир пре свега:

- саобраћајне услове,
- локално расположиве изворе мешавина камених зрна и
- састав битуменизираних мешавина.

Вредности отпорности на дробљење грубих зрна (са вредношћу коефицијента Лос Ангелес) за асфалтне слојеве наведене су у табели 1.

#### Отпорност грубих зрна за асфалтне хабајуће слојеве на изглађивање

Отпорност на изглађивање грубих зрна у битуменизираним мешавинама уграђеним у асфалтне хабајуће слојеве мора да одговара категоријама које су наведене у табели 1.

Ако се претходним мерењима утврди одговарајућа способност трења битуменизиране мешавине уграђене у асфалтни слој, вредност коефицијента ПСВ за одређено саобраћајно оптерећење, односно предвиђену густину саобраћаја може да буде и мања од наведених граничних вредности у табели 1.

#### Отпорност на хабање

Захтев за отпорност грубих зрна на хабање у битуменизираним мешавинама у асфалтним хабајућим слојевима није одређен. У случају захтева за извођење испитивања треба навести утврђену вредност.

До добијања довољног броја резултата испитивања, вредности коефицијената  $M_{DE}$  су само информативне.

#### Отпорност на мраз (упијање воде)

Упијање воде у груба зрна у битуменизираним мешавинама за асфалтне слојеве – као претходно испитивање отпорности на мраз – не сме да буде веће од 1 м.-% (категирија  $WA_{241}$ ).

Поступак за испитивање упијања воде одређен је у ЕН 1097-6, тч. 8 и 9.

#### Отпорност на смрзавање/отапање

Отпорност на смрзавање/отапање мешавине камених зрна у битуменизираним мешавинама за асфалтне слојеве мора да се испита поступком са магнезијум-сулфатом, који је одређен у ЕН 1367-2.

### Отпорност на врућину

У случају да се у минералошком саставу камених зрна налази кремен, треба проверити отпорност грубих зрна на врућину; треба извршити проверу према ЕН 1367-5 и навести резултат испитивања (категорија ХР<sub>НР</sub>).

### Удео воде у пунилу

Испитивањем одређеним у ЕН 1097-5 треба проверити удео воде у страном пунилу; он не сме да буду већи од 1 м.-%.

### Садржај шупљина у збијеном сувом пунилу

Садржај шупљина у збијеном сувом пунилу одређен испитивањем по Ригдену, које је дефинисано у ЕН 1097-4, мора да одговара за битуменизиране мешавине за асфалте слојеве категорији В<sub>28/38</sub>.

### Тачка размекшања пунила »Делта прстен-куглица«

Стврдутоост битумена, одређена испитивањем повишења тачке размекшања пунила поступком »Делта прстен-куглица« по ЕН 13179-1, мора да одговара категорији Δ<sub>Р&Б8/25</sub>.

### Испитивање "Сонненбранд" базалта

У случају употребе мешавине зрна произведених од базалтне стене, за вруће битуменизиране мешавине треба извршити испитивање »Сонненбранд« према поступку који је одређен у ЕН 1367-3. Утврђена вредност отпорности мора да буде наведена (по правилу коефицијент Лос Анђелес увећан за ≤ 8%).

### Хемијска својства

Захтеви за хемијска својства мешавине камених зрна за битуменизиране мешавине за асфалтне слојеве одређују услове за

- удео грубих органских примеса у природним мешавинама зрна и
- постојаност запремине зрна згуре, повремено и за
- осетљивост пунила на воду и
- отпорност зрна згуре на излужење.

### Удео органских примеса

Удео грубих честица органских примеса у природним мешавинама зрна већих од 2 мм треба одредити испитивањем одређеним у ЕН 1744-1, тч. 14.2. Мора да одговара категорији Млпц<sub>0,5</sub>.

### Постојаност запремине зрна згуре

Постојаност запремине зрна згуре за битуменизиране мешавине за асфалтне слојеве мора да буде проверена испитивањем према ЕН 1744-1 и да одговара категорији В<sub>3,5</sub>.

### Осетљивост пунила на воду

У случају да се захтева провера осетљивости пунила за битуменизиране мешавине на воду, треба извршити испитивање према ЕН 1744-2 и навести резултат испитивања.

## Отпорност зрна згуре на излужење

Отпорност зрна згуре на излужење мора да одговара условима који су одређени у важећим законским одредбама.

## **Битуменска везива**

Врсте битуменских везива

За битуменизиране мешавине за асфалтне слојеве може као везиво да се употребе:

- стандардизовани битумени за градњу путева,
- битумени за градњу путева модификовани полимерима (пре свега на СБС основи) или гранулатом гуме (полимерни или гумирани битумени)
- битуменске емулзије,
- састављена битуменска везива и
- природни асфалти.

Квалитет битуменских везива

Својства битуменских везива за битуменизиране мешавине за асфалтне слојеве одређена су:

- за стандардизоване битумене за градњу путева са пенетрацијом од 20 до 300 мм/10 у ЕН 12591,
- за полимерне битумене у ЕН 14023,
- за катјонске битуменске емулзије у ЕН 13808 и
- за природне асфалте у ЕН 13108-4:2005, Додатак Б.

При избору врсте битуменског везива треба узети у обзир првенствено саобраћајна оптерећења, климатске и микроклиматске услове, место уградње битуменизиране мешавине (успони, траке за спори саобраћај, раскрснице), отпорност битуменског везива на термичка оптерећења у поступку производње, превоза и уградње, као и удаљеност градилишта од погона за производњу битуменизираних мешавина. Захтеви за својства битуменских везива, укључујући и поступке испитивања, дефинисани су у табели 3.

Табела 3: Захтеви за својства стандардизованих битумена за градњу путева (према ЕН 12591)

Svojstva mešavine kamenih zrna	Jedinica mere	Postupak ispitivanja EN	Klase mešavine zrna i zahtevane vrednosti					
			Z1	Z2	Z3	Z4	Z5	Z6
<b>Geometrijska svojstva:</b>								
Zrnavost	mm	933-1	frakcije 0/2, 0/4, 2/4, 4/8, 8/11, 8/16, 11/16, 16/22, 16/32, 22/32				dozvoljene frakcije i mešavine zrna	
Zrnavost za mešavine sitnih zrna ( $D \leq 8$ mm)	m.-%	933-1	G <sub>rc20</sub>			G <sub>rcNR</sub>		
Udeo finih čestica ( $\leq 0,063$ mm)	m.-%	933-1	grube: f <sub>1</sub> <sup>1)</sup> sitne, mešovite: f <sub>2</sub> <sup>2)</sup>			grube: f <sub>2</sub> sitne, mešovite: f <sub>2m</sub>		
Kvalitet finih čestica ( $D \leq 0,125$ mm)	g/kg	933-9	MB <sub>r</sub> 10, najviše 5					
Oblik grubih zrna ( $d > 2$ mm)	m.-%	933-3, -4	F <sub>100</sub> ili S <sub>100</sub>					
Udeo drobljenih zrna u mešavini grubih zrna	m.-%	933-5	C <sub>1000</sub>	C <sub>600</sub>		C <sub>300</sub>	C <sub>150</sub>	
<b>Fizička svojstva:</b>								
Otpornost grubih zrna na drobljenje	-	1097-2, pogl. 5	LA <sub>100</sub>	LA <sub>25</sub>	LA <sub>10</sub>		LA <sub>5</sub>	
Otpornost grubih zrna pri poliranju	-	1097-8	PSV <sub>100</sub>	PSV <sub>20</sub> <sup>1)</sup>	PSV <sub>10</sub>	PSV <sub>5</sub>		
Otpornost na habanje	-	1097-1	M <sub>100</sub> NR - navesti vrednost				M <sub>5</sub> NR	
Upijanje vode u gruba zrna <sup>4)</sup>	m.-%	1097-6, pasus 7	WA <sub>1</sub>					
Otpornost grubih zrna ( $\geq 16$ mm) na smrzavanje/otapanje	m.-%	1367-2	MS <sub>10</sub> ; najviše 5			MS <sub>5</sub> - navesti vrednost		
Obavijenost grubih zrna bitumenskim vezivom	%	12697-11, postupak A	najmanje 80					
Ispitivanje "Sonnenbrand" bazalta	m.-%	1367-3	SB i SB <sub>L</sub> - navesti vrednosti					
<b>Hemijska svojstva:</b>								
Postojanost zapremine zgyure	V.-%	1744-1	V <sub>2,3</sub>					
Udeo grubih organskih primesa <sup>5)</sup>	m.-%	1744-1	m <sub>1,rc</sub> 0,5					

- <sup>1)</sup> Važi za mešavine grubih zrna (sitnih): sitna zrna 0/2 mm (pešak) mogu da budu proizvedena od sitne koja odgovara zahtevu PSV<sub>100</sub>  
<sup>2)</sup> Za frakcije 2/4 mm se zahteva kategorija f<sub>2</sub>, a za frakcije 4/8 mm kategorija f<sub>1</sub>  
<sup>3)</sup> Zahtevana kategorija za mešavine zrna eruptivnog porekla, prosečavanje kroz sito 0,063mm zrna da iznosi najviše 5m.-%  
<sup>4)</sup> Važi za prethodno ispitivanje otpornosti grubih zrna na mraz. Upijanje vode može biti i veće ako se dokáže da su zrna otporna na dejstvo maza.  
<sup>5)</sup> Ispitati u slučaju dvostrukog

## Начин извођења

### Доказно уграђивање битуменизираних мешавина

Битуменизиране мешавине за асфалтне слојеве морају да буду произведене врућим поступком. Температура мешања битуменизиране мешавине зависи од врсте употребљеног везива. Препоручене и граничне температуре битуменизираних мешавина у производњи наведене су у табели 4. У изузетним околностима, највиша температура битуменизиране мешавине може да буде до 10 °Ц већа од наведене. За производњу битуменизираних мешавина треба, по правилу, употребити уређаје за мешање са шаржирним поступком, при којем мора да се мерењем масе обезбеди тачно одмеравање количине фракција каменог брашна и врућих камених зрна, битуменског везива и свих употребљених додатака (средстава за допирање, стабилизатора, и др.). Битуменско везиво је дозвољено одмеравати и запремински, при чему треба узети у обзир промену запремине (и с тим масе запремине) са температуром.

Табела 4: Температура произведене битуменизиране мешавине у зависности од типа употребљеног битуменског везива

Тип битумена	Температура произведене битуменизиране мешавине (°Ц)	
	препоручена	највиша
Б 160/220	140 ± 10	165

Б100/150	145 ± 10	170
Б 70/100	150 ± 10	175
Б 50/70	160 ± 10	180
Б 35/50	170 ± 10	190

Време мешања и други утицаји на квалитет обавијања зрна везивом, односно на расподелу везива у мешавини, морају да буду тако подешени да се обезбеди једнообразна битуменизирана мешавина. У случају употребе полимерног битумена треба доследно пратити упутства произвођача везива при чему треба посветити посебну пажњу највишој дозвољеној температури (да се везиво не прегреје). При производњи и складиштењу треба у најмањој могућој мери користити средство за спречавање слепљивања битуменизиране мешавине са металом. Производни капацитети уређаја за мешање, транспортних средстава и механизације за уградњу морају да буду међусобно усклађени.

Ако извођач није приложио одговарајуће доказе, онда мора на захтев надзорног инжењера да докаже прикладност

- превоза на градилиште и
- уградња битуменизиране мешавине.

При доказном уграђивању испитивањима треба

- утврдити прикладност опреме за уградњу у складу са захтевима из ових техничких услова,
- узети на месту уградње два узорка вруће битуменизиране мешавине за потпуно испитивање,
- на месту узимања узорака битуменизиране мешавине узети два језгра,
- калибрисати изабрани мерач густине за изабрану врсту битуменизиране мешавине и
- измерити густину уграђене битуменизиране мешавине неструктивним поступком.

Контролни узорци битуменизиране мешавине морају да покажу усаглашеност са изјавом произвођача и

- да је састав екстраховане мешавине камених зрна унутар подручја дозвољених толеранција наведених у табели 5,
- да је количина екстрахованог битумена у подручју  $\pm 0,5$  м.-% количине у почетном саставу битуменизираних мешавина,
- да је минимална количина екстрахованог битумена у битуменизираним мешавинама скелетног мастикс асфалта и дренажног асфалта у складу са одредбама у ЕН 13108-5 и 13108-7; због одступања при одређивању удела екстрахованог битуменског везива дозвољено додатно одступање износи  $\pm 0,2$  м.-% (гранична вредност), односно - 0,3 м.-% (крајња гранична вредност)

Табела 5: Дозвољено одступање састава мешавине камених зрна у узорцима за контролна испитивања у односу на вредности у почетном саставу

Величина зрна	Појединачни узорци			Средња вредност четири узорка		
	Дозвољено одступање удела при просејавању			Дозвољено одступање удела при просејавању и почетног састава		
	Ситнозрне мешавине е Д < 16 мм	Крупнозрне мешавине не е Д ≥ 16 мм	Ливени асфалт Д < 16 мм	Ситнозрне мешавине е Д < 16 мм	Крупнозрне мешавине не е Д ≥ 16 мм	Ливени асфалт Д < 16 мм
				м.-%		
Д	-8 +5	-9 +5	-8 +5	±4	±5	±4
Д/2 или карактеристично грубо сито	±7	±9	±8	±4	±4	±4
2 мм	±6	±7	±8	±3	±3	±3
0,063 мм	±2	±3	±4	±1	±2	±2

Доказно уграђивање треба поновити при свакој промени основног материјала и/или састава битуменизиране мешавине као што је одређено у ЕН 13108-20. Доказно уграђивање мора да буде изведено на делу гадилишта на којем је према пројектној документацији предвиђена уградња битуменизиране мешавине исте врсте. Ако то није могуће, пробна деоница мора да буде изведена истом механизацијом за уградњу на другом градилишту. Битуменизирану мешавину треба уградити у планираној дебљини слоја. На пробној деоници треба узети најмање 5 језгара из уграђеног слоја и извршити најмање 20 мерења густине уграђене битуменизиране мешавине са недеструктивним поступком (нпр. изотопним мерачем). Калибрисање опреме за унутрашње и независно контролно испитивање мора да буде изведено мерењем густина на уграђеним слојевима на местима узимања језгара, пре њиховог узимања. Доказно уграђивање треба поновити при свакој промени механизације за уградњу битуменизиране мешавине. Ако је извођач у сличним условима већ градио асфалтни носећи или хабајући слој користећи исту битуменизирану мешавину, резултати могу да се сматрају пробном производњом и уграђивањем. О томе одлучује надзорни инжењер. За путеве са тешким саобраћајним оптерећењима, треба пре почетка радова извести испитивање отпорности битуменизиране мешавине на стварање колотрага према поступку који је одређен у ЕН 12697-22. Категорија  $WTC_{AIR}$ , односно  $PRD_{AIR}$ , дефинисана у ЕН 13108, мора да буде одређена у зависности од саобраћајног оптерећења које је одређено на основу података о саобраћају и предвиђено у пројектној документацији. За битуменизирану мешавину за везани горњи носећи слој је - у наведеним условима примене - препоручљиво проверити и њену отпорност на збијање. Важне особине и поступци за

испитивање састава битуменизираних мешавина за асфалтне слојеве наведени су у табели 6.

Табела 6: Испитивања уграђиваних битуменизираних мешавина

<b>Врста битуменизиране мешавине</b>	<b>Стандард за квалитет ЕН</b>	<b>Својство битуменизиране мешавине</b>	<b>Поступак за испитивање</b>
АЦ сурф, АЦ бин, АЦ базе, АЦ базе стаб, СМА, МА, ПА, СС, СД	13108-1,-5,-6,-7	удео везива	ЕН 12697-1
АЦ сурф, АЦ бин, АЦ базе, АЦ базе стаб, СМА, МА, ПА, СС, СД	13108-1,-5,-6,-7	зрnavост	ЕН 12697-2
АЦ сурф, АЦ бин, АЦ базе, АЦ базе стаб, СМА, ПА, СС	13108-1,-5,-7	садржај шупљина садржај шупљина у мешавини зрна испуњеност шупљина везивом	ЕН 12697-8, ЕН 12697-6, ЕН 12697-5
АЦ сурф, АЦ бин, АЦ базе, СМА	13108-1,-5	отпорност на трајне деформације (Wхеел трацкинг)	ЕН 12697-22
АЦ сурф, АЦ бин, АЦ базе, СМА, ПА	13108-1,-5,-7	осетљивост на воду	ЕН 12697-12
СМА, ПА	13108-5, -7	истицање везива	ЕН 12697-18
АЦ сурф, СМА, ПА, СД	13108-1, -5, -7	слепљивање битумена и зрна	ЕН 12697-11
ПА	13108-7	водопрпусност	ЕН 12697-19
ПА	13108-7	губитак честица	ЕН 12697-17
МА	13108-6	дубина утискивања	ЕН 12697-20

Ако приликом производње или уградње битуменизираних мешавина у асфалтне слојеве настане било каква промена, извођач мора да надзорном инжењеру у писаном облику достави предлог измене. Измена може да буде спроведена тек када је одобри надзорни инжењер.

## Превоз битуменизираних мешавина

За превоз битуменизиране мешавине треба употребити одговарајућа возила - кипере, опремљене за истовар (у финишер) и са одговарајућом заштитом за битуменизирану мешавину од падавина, хлађења и загађења. Унутрашњу површину (странице и дно) металних товарних сандука теретних возила треба пре утовара битуменизиране мешавине попрскати средством за спречавање слепљивања (на бази сапуна, биљних уља или других нерастварача) који не делује штетно на битуменизирану мешавину. Број возила за превоз битуменизиране мешавине на градилиште мора да буде – у складу са растојањем превоза – прилагођен условима равномерног уграђивања. Превоз врућих битуменизираних мешавина је, по правилу, ограничен на највећу удаљеност од 100 км и најдуже време до 2 часа, под условом да се за превоз користи возило са термо товарним сандуком. У супротном случају удаљеност превоза адекватно заштићене вруће битуменизиране мешавине је ограничена на 70 км и трајање највише 1,5 часа. И за превоз на мањим удаљеностима и краће време битуменизирана мешавина мора да буде одговарајуће заштићена. За начин транспорта вруће битуменизиране мешавине на градилиште, извођач мора да добије сагласност надзорног инжењера.

### Припрема подлоге

Уграђивање битуменизиране мешавине за асфалтни слој на одговарајуће припремљен планум битуменизиране подлоге, који не сме да буде прашњав или влажан, може да се започне тек када то одобри надзорни инжењер. Са истругане површине подлоге треба odstrанити сав невезани материјал.

Планум подлоге за асфалтне слојеве мора да буде раван. Одступање планума подлоге испод 4 м дуге мерне летве сме (у произвољном смеру) да износи, у случају надградње

- асфалтним хабајућим слојем до 10 мм
- асфалтним везним или горњим носећим слојем до 15 мм
- асфалтним доњим носећим слојем: до 20 мм

Поступак мерења равности дефинисан је у смерници СРМГ, тч. 3.1.3.1 односно у ЕН 13036-7. Ако се утврде већа одступања и/или се примете други недостаци, такве недостатке треба отклонити пре надградње асфалтним слојем. Висину (нивелету) појединачних мерних места на плануму подлоге треба одредити нивелисањем. Ради обезбеђивање услова за одговарајуће одводњавање на подручју витоперења коловоза, густину мерних места треба примерено повећати. На произвољном месту планум сме да одступа од пројектоване коте највише  $\pm 10$  мм. Дозвољена одступања нагиба одређена су дозвољеном неравношћу и одступањем од висине планума, али не смеју да буду већа од  $\pm 0,4$  % апсолутне вредности нагиба. Уграђивање битуменизиране мешавине за асфалтни слој на одговарајуће припремљен планум подлоге, који не сме да буде прашњав или влажан, може да се започне тек када то одобри надзорни инжењер.

### Уграђивање битуменизиране мешавине

Уграђивање битуменизиране мешавине мора да буде, по правилу, машинско са разастирачем (финишером) који поред разастирања врши и делимично збијање битуменизиране мешавине. Коефицијент збијености који разастирач битуменизиране

мешавине (финишер) мора да оствари је најмање 85% референтне густине лабораторијски испитаног узорка. Одступање од овог захтева мора да одобри надзорни инжењер. Разастирачем (финишером) мора да се обезбеди равномеран састав разастрте битуменизиране мешавине. Изузетно је дозвољена ручна уградња битуменизиране мешавине, ако због ограниченог простора употреба машина није могућа. Ручну уградњу мора да одобри надзорни инжењер. Битуменизирану мешавину је дозвољено уграђивати само при одговарајућим временским условима. Одговарајућа температура ваздуха и подлоге за уграђивање битуменизираних мешавина је:

- за хабајуће слојеве најмање 3 °Ц,
- за асфалтне носеће слојеве најмање 0 °Ц и
- за хабајуће слојеве од гумираних битуменизираних мешавина најмање 12 °Ц.

Сагласношћу надзорног инжењера дозвољава се уградња битуменизиране мешавине на суву и замрзнуту подлогу по неветровитом времену и на нижој температури, ако је при том дебљина асфалтног слоја на горњем подручју технолошке дебљине за употребљену зрнавост мешавине. Препоручена и најнижа температура битуменизиране мешавине на месту уградње су у односу на тип употребљеног везива за производњу одређене у табели 7. Мерење температуре вруће битуменизиране мешавине мора да буде извршено у складу са ЕН 12697-13.

Табела 7: Препоручена и најнижа температура битуменизиране мешавине при уградњи

Тип битумена	Препоручена температура битуменизиране мешавине при уградњи (°Ц)	Најнижа температура битуменизиране мешавине иза машине за уграђивање (°Ц)
Б 160/220	135	110
Б100/150	140	115
Б 70/100	145	120
Б 50/70	155	130
Б 35/50	165	140

Највиша температура битуменизиране мешавине при уградњи сме да буде до 20 °Ц већа од препоручене, осим у случају употребе гумираног битумена, када сме да буде највише 10 °Ц већа од препоручене. При ручном уграђивању и збијању по ветровитом и хладном времену, најнижа температура битуменизиране мешавине мора да буде за 10 °Ц већа од захтеване доње граничне вредности за одређену врсту везива. При уграђивању битуменизираних мешавина подужне спојнице у односу на спојеве у слоју подлоге морају да буду по правилу замакнуте за 20 цм, а најмање за 10 цм, а попречне (радне) спојнице најмање за 50 цм. Уграђене траке битуменизираних мешавина треба спајати у подужном правцу врућим поступком. Ако то није могуће, треба индиректно загревати спојницу претходно уграђене траке или за спајање употребити мешавину за заливање (може у облику траке) или битуменску пасту. Ако се за спајање не употреби лепљива мешавина, при изради подужних и попречних спојница површине охлађеног слоја треба премазати битуменском емулзијом у количини најмање 0,5 кг/м<sup>2</sup>. Треба премазати и 15 цм широк појас на подручју споја и по

потреби посути га песком. Сваки прекид рада треба извршити по целој ширини коловоза, односно саобраћајне траке, управно на осовину пута и вертикално, те равномерно премазати битуменским везивом. Одступање од овог је могуће само уз сагласност надзорног инжењера. За збијање слојева различитих битуменизираних мешавина могу да се употребе одговарајући ваљци (статички, вибрациони, ваљци са гуменим точковима, комбиновани) различитих маса. Ваљци морају да имају уграђен систем за квашење точкова водом или другим одговарајућим средством за спречавање лепљења битуменизиране мешавине на точкове. Употреба нафтних деривата за квашење точкова није дозвољена. Изабрана врста и број ваљака, као и начин збијања, морају да обезбеде што равномернију захтевану густину, односно збијеност, битуменизиране мешавине по целој пројектованој ширини коловоза. Зато треба уз ивице повећати ширину слојева подлоге за пројектовану дебљину слоја, ако то у пројектној документацији већ није предвиђено (слика 1). Битуменизирану мешавину треба збијати од ивице према средини слоја и од ниже према вишој ивици, односно положају слоја. Појединачни пролази ваљака морају увек да се преклапају за 15 до 20 cm. Треба спречити свако задржавање ваљка на уграђеном слоју вруће битуменизиране мешавине, као и изненадно кочење и убрзавање ваљка и промену правца ваљања на још незбијеном слоју вруће битуменизиране мешавине. Сва за ваљке недоступна места треба збијати до захтеване збијености другим средствима чију употребу мора да одобри надзорни инжењер који одређује и услове при којима је таква средства треба употребити.

#### Обрада површине асфалтног слоја

На сваком слоју битуменизиране мешавине, чак и ако је таква коловозна површина само привремено (само неколико дана) изложена саобраћају, препоручује се да извођач обезбеди услове за безбедну вожњу при свим временским приликама.

За то може да се употреби поступак обраде (затворене) коловозне површине машинским посипањем камених зрна фракције 1/2 mm (1,5 до 2 kg/m<sup>2</sup>) или 2/4 mm (2 до 3 kg/m<sup>2</sup>) на само делимично збијени врући слој битуменизиране мешавине (са температуром најмање 110 °C).

Боље слепљивање посутих камених зрна на површини уграђеног асфалтног слоја може да се обезбеди обавијањем зрна за посип битуменским везивом (тип 160/220, 100/150 или 70/100, приближно 1 м.-%).

Преосталим потребним пролазима ваљака за условљено збијање уграђене битуменизиране мешавине треба учврстити посута камена зрна и обезбедити одговарајућу способност трења коловозне површине. За учвршћивање посутих камених зрна треба употребити статичке ваљке са челичним бандажама.

О посипу одлучује надзорни инжењер.

На уграђени асфалтни слој саобраћај може да се пусти тек када се битуменизирана мешавина у средини слоја охлади на приближно 30 °C. Надзорни инжењер може да одреди и другачије услове за пуштање саобраћаја (нпр. при употреби нискотемпературне битуменизиране мешавине у зависности од употребљеног додатка).

## Услови за уграђивање

Битуменски бетон (Аспхалт цонкрете – сурфаци)

Табела 8: Подручја примене битуменизираних мешавина битуменских бетона за асфалтне хабајуће и носеће хабајуће слојеве у зависности од просечног годишњег дневног саобраћајног оптерећења

Grupa saobraćajnog opterećenja	PGDO (NOO 100 kN)	Razred bitumenizirane mešavine	Razred mešavine kamenih zrna	Vrsta bitumenizirane mešavine			
				AC 4 surf	AC 8 surf	AC 11 surf	AC 16 <sup>4)</sup> surf
- izuzetno teško	> 3000	A1	Z1 <sup>1)2)</sup>	-	-	+	-
- vrlo teško	> 800 do 3000	A2	Z1 <sup>2)</sup> /Z2 <sup>1)</sup>	-	+	+	-
- teško	> 300 do 800			-	+	+	-
- srednje	> 80 do 300	A3	Z2 <sup>1)</sup>	-	+	+	-
- lako	>30 do 80	A4	Z2 <sup>2)</sup> /Z3 <sup>1)</sup>	+	+	+	+
- vrlo lako	≤ 30			+	+	+	+

- (1) За битуменизиране мешавине за заштитне слојеве дозвољена је употреба мешавине зрна разреда 34; (2) У случају употребе мешавине грубих зрна згуре дозвољено је употребити мешавину зрна 0/2 мм разреда 32; (3) Услов за државне путеве; (4) Битуменизиране мешавине за носеће хабајуће слојеве

Табела 9: Подручја примене битуменизираних мешавина битуменских бетона за асфалтне хабајуће и носеће хабајуће слојеве у зависности од просечног годишњег дневног саобраћајног оптерећења

Grupa saobraćajnog opterećenja	PGDS (vozila)	Razred bitumenizirane mešavine	Razred mešavine kamenih zrna	Vrsta bitumenizirane mešavine			
				AC 4 surf	AC 8 surf	AC 11 surf	AC 16 <sup>4)</sup> surf
- izuzetno teško	> 20000	A1	Z1 <sup>1)2)</sup>	-	-	+	-
- vrlo teško	> 10000 do 20000	A2	Z1 <sup>2)</sup> /Z2 <sup>1)</sup>	-	+	+	-
- teško	> 5000 do 10000			-	+	+	-
- srednje	> 2000 do 5000	A3	Z2 <sup>1)</sup>	-	+	+	-
- lako	>1000 do 2000	A4	Z2 <sup>2)</sup> /Z3 <sup>1)</sup>	+	+	+	+
- vrlo lako	≤ 1000			+	+	+	+
- hodnici za pešake, biciklističke staze	-	A5	Z3	+	+	+	-

- (1) За битуменизиране мешавине за заштитне слојеве дозвољена је употреба мешавине зрна разреда 34; (2) У случају употребе мешавине грубих зрна згуре дозвољено је употребити мешавину зрна 0/2 мм разреда 32; (3) Услов за државне путеве; (4) Битуменизиране мешавине за носеће хабајуће слојеве

Табела 10: Граничне пројектне дебљине слоја битуменских бетона за новоградње

Пројектна дебљина слоја	Јединица мере	Врста битуменизиране мешавине			
		АЦ 4 сурф	АЦ 8 сурф	АЦ 11 сурф	АЦ 16 <sup>1)</sup> сурф
- најмања	мм	15	25	35	50
- највећа	мм	30	40	50	80

## (1) Битуменизиране мешавине за хабајуће носеће слојеве

Табела 11: Граничне пројектне дебљине слојева битумениских бетона за радове на постојећим путевима

Пројектна дебљина слоја	Једини ца мере	Врста битуменизиране мешавине			
		АЦ 4 сурф	АЦ 8 сурф	АЦ 11 сурф	АЦ 16 <sup>1)</sup> сурф
- најмања	мм	20	25	30	40
- највећа	мм	30	40	50	80

## (1) Битуменизиране мешавине за хабајуће носеће слојеве

**Квалитет израде**

Мерила за квалитет извршених радова у склопу битуменом везаних слојева мешавине камених зрна дефинисане су

- граничним кривама за препоручено подручје састава мешавине камених зрна,
- граничним вредностима за просторна и механичка својства произведених битуменизираних мешавина и
- граничним вредностима за просторне карактеристике уграђених битуменизираних смеша.

Табела 12: Граничне вредности за просторне и механичке карактеристике произведених битуменизираних мешавина битумениских бетона за асфалтне хабајуће и носеће хабајуће слојеве (по ЕН 13108-1)

Својства произведе не битумени зиране мешавин е	Поступ ак за испити вања	Граничн е вредност и	Јед. мере	Групе саобраћајних оптерећења, разреди и врсте битуменизираних мешавина АЦ сурф				
				изузет но тешко	врл о теш ко	сред ње	врл о лак	ходници за пешаке, бицикличес ке стазе ипд.
				А1	А2	А3	А4	А5
				АЦ 11 сурф	АЦ 8,11 сурф	АЦ 4,8,11 сурф	АЦ 4,8,11 сурф АЦ 16 сурф, базе	АЦ 4,8,11 сурф
				31 <sup>7)</sup>	32 <sup>7)</sup>	32 <sup>7)</sup>	32 <sup>8)</sup> /33 <sup>7)</sup>	34
Садржај	ЕН	најмања		V <sub>мин3</sub>	V <sub>мин3</sub>	V <sub>мин3</sub>	V <sub>мин1,5</sub>	V <sub>мин1,5</sub>

шупљина у битуменизираној мешавини	ЕН 13108-20, тч. Д.2 <sup>1)</sup>	највећа	В.- %	$V_{\max 6,5}$	$V_{\max 6,5}$	$V_{\max 6}$	$V_{\max 5}$	$V_{\max 2,5}$
Садржај шупљина у мешавини	ЕН 13108-20, тч. Д.2 <sup>2)</sup>	најмања	ВФБ <sub>ми</sub> %	$V_{\text{ФБ}_{\text{мин}65}}$	$V_{\text{ФБ}_{\text{мин}65}}$	$V_{\text{ФБ}_{\text{ми}}}$ н70	$V_{\text{ФБ}_{\text{мин}75}}$	$V_{\text{ФБ}_{\text{мин}78}}$
камених зрна испуњених битуменом	ЕН 13108-20, тч. Д.2 <sup>2)</sup>	највечја	ВФБ <sub>ма</sub> х77	$V_{\text{ФБ}_{\max 80}}$	$V_{\text{ФБ}_{\max 80}}$	$V_{\text{ФБ}_{\max 86}}$	$V_{\text{ФБ}_{\max 89}}$	$V_{\text{ФБ}_{\max 93}}$
Отпорност на трајну деформацију	ЕН 13108-20, тч. Д.6 <sup>3)</sup>	највећа сразмерна дубина колотрага	%	$\text{ПРД}_{\text{АИР}5,0}$ <sup>6)</sup>	ПРД <sub>АИРНР</sub> – навести вредност			
Осетљивост на воду	ЕН 13108-20, тч. Д.3 <sup>4)</sup>	најмањи омер индиректне затезне чврстоће	%	ИТСР <sub>НР</sub> навести вредност				
Садржај шупљина у мешавини камених зрна	ЕН 13108-20, тч. Д.2 <sup>5)</sup>	најмања	В.- %	$V_{\text{МА}_{\text{мин}} \text{НР}}$ навести вредност				

(1) Узорци за испитивање морају да буду припремљени према ЕН 13108-20, Табела Ц.1. Садржај шупљина мора да буде одређен по ЕН 13108-20, Табела Б.1.; (2) Коefицијент попуњености шупљина мора да буде одређен по ЕН 12697-8; (3) Отпорност на трајну деформацију мора да буде одређена по ЕН 13108-20; услови испитивања одређени су у ЕН 13108-20, Табела Д.1, тч. Д.1.6 (температура узорака при испитивању 60 °Ц и одступање садржаја шупљина појединачне мешавине од декларисане  $V_{\max} \pm 1,5 V_{\text{ФБ}}$ ); (4) Осетљивост на воду мора да буде одређен по ЕН 12697-12; (5) Шупљине у каменој мешавини морају да буду одређене по ЕН 12697-8 (температура пробних тела при испитивању 25 °Ц); (6) Да би се избегло дуплирање захтева, није дозвољена комбинација са шупљинама попуњеним битуменом, одређеним по ЕН 13108-1 тч. 5.3.6; (7) За битуменизиране мешавине за заштитне и изравнавајуће слојеве дозвољена је употреба мешавине зрна из разреда 34 са својствима одређеним у табели 1; (8) Услов за државне путеве

Табела 13: Граничне вредности за просторне карактеристике уграђених битуменизираних мешавина битуменских бетона

Својства уграђене битуменизи ране мешавине	Једин ица мере	Групе саобраћајних оптерећења и врсте битуменизираних мешавина АЦ сурф					пешачки коридор и, бицикли стичке стазе исл.	Поступак за испитива ње		
		изузет но тешк о	врло теш ко	тешк о	средње	лако			врло лако	
		A1	A2	A3	A4	A5				
- збијеност слоја	%		≥ 98		≥ 97		≥ 96		≥ 96	СРЦС, тч. 1.2.4
- садржај шупљина у слоју	В.-%		$V_{\text{мин}2} - V_{\text{мах}8,5}$		$V_{\text{мин}2} - V_{\text{мах}9}$		$V_{\text{мин}1} - V_{\text{мах}9}$		$V_{\text{мин}1} - V_{\text{мах}6,5}$	ЕН 12697- 8

### Контрола квалитета

Провера квалитета и усаглашености битуменизираних мешавина састоји се од сталне унутрашње и независне контроле поступака производње и уградње, а у складу са одредбама у ЕН 13108-21 и условима одређеним у овим техничким условима.

Сви непосредни утицаји на квалитет и услови за оцену усаглашености произведених и уграђених битуменизираних мешавина морају да буду наведени у пословнику квалитета.

Места за узимање узорака произведених битуменизираних мешавина на градилишту и уграђених битуменизираних мешавина за асфалтне носеће и хабајуће слојеве, као и места мерења захтеваних својстава уграђених битуменизираних мешавина треба одредити статистичким случајним избором.

### Унутрашња контрола

Унутрашња контролна испитивања током извођења радова мора да изводи за то оспособљена лабораторија извођача (одвојени део организације извођача) или друга независна лабораторија (трећа страна). Оспособљеност лабораторије за унутрашњу контролу мора да буде обезбеђена на основу признатих стручних подлога за систем контроле и потврду усаглашености при градњи путева у Републици Србији. Обим унутрашње контроле улазних материјала и битуменизираних мешавина за асфалтне носеће и хабајуће слојеве мора да буде одређен програмом (у складу са ЕН 13108-21) и укључен у одредбе уговора, а коначно га одређује надзорни инжењер на основу резултата пробне производње и уграђивања, као и на основу предлога извођача који мора при изради предлога програма испитивања узети у обзир минималну учесталост унутрашњих контролних испитивања.

Резултате унутрашњих контролних испитивања и податке о улазним материјалима извођач мора да редовно прослеђује органу који је надлежан за извођење независне контроле. У случају да извођач установи одступање квалитета од захтеваног нивоа, мора одмах да реагује на одговарајући начин. У случају да надзорни инжењер установи већа одступања резултата од претходних испитивања, дефинисани обим минималних унутрашњих контролних испитивања може накнадно да се повећа. У случају уједначених резултата, надзорни инжењер у сагласности са извођачем независне контроле може да смањи обим унутрашњих контролних испитивања.

#### Испитивања улазних материјала

Морају да буду извршена следећа унутрашња контролна испитивања својстава основних улазних материјала, тј. мешавина камених зрна и битуменског везива.

- мешавина камених зрна

- камено брашно: од истог произвођача на 300 т

- састав мешавине зрна

- песак: од истог произвођача на 1000 т

- састав мешавине зрна

- удео ситних зрна

- ситнеж: свака фракција на 2000 т или најмање једном недељно

- састав мешавине зрна

- удео ситних зрна

- облик зрна (однос 1: 3)

- битуменско везиво: од истог произвођача свака аутоцистерна или најмање једном дневно за сваки тип

- пенетрација на 25 °Ц

- тачка размекшања поступком ПК

Наведени услови за обим испитивања мешавина камених зрна не важе ако је мешавина камених зрна добављена у погон за производњу битуменизираних мешавина непосредно из погона за производњу мешавина камених зрна са изјавом добављача о усаглашености са захтевима дефинисаним у техничким условима.

Испитивања произведене битуменизиране мешавине

Испитивања произведене битуменизиране мешавине су у основи одређена у ЕН 13108-21.

Унутрашња контрола произведене битуменизиране мешавине обухвата:

- проверу температуре произведене битуменизиране мешавине на 1000 т <sup>1) 2)</sup>
- проверу састава и механичких и просторних својстава произведене битуменизиране мешавине исте врсте на 1000 т <sup>1) 2)</sup> или најмање 1 х дневно
- удео везива
- састав екстраховане мешавине зрна
- садржај целокупних шупљина у битуменизираној мешавини
- садржај шупљина у мешавини камених зрна (прорачун)
- испуњеност шупљина у мешавини камених зрна са везивом (прорачун)

(1) за асфалтне носеће слојеве, а за хабајуће слојеве на 500 т; (2) у случају уграђивања мањих количина треба за сваку битуменизирану мешавину доказати одговарајући квалитет

Узорке произведене битуменизиране мешавине за унутрашњу контролу треба узети на месту уграђивања. Могу да се употребе и узроци битуменизиране мешавине узети у погону за производњу битуменизираних мешавина.

Као део поступка вредновања усаглашености, произвођач битуменизираних мешавина мора да приложи доказ да својства сваке битуменизиране мешавине одговарају захтевима одређеним у ових техничким условима.

Ниво усаглашености састава мешавине зрна и удела топљивог битуменског везива са почетним саставом битуменизиране мешавине треба одредити на основу дозвољеног одступања појединачних резултата испитивања или просечне вредности четири резултата испитивања (табела 5)

У случају када је за величину зрна 1,4 Д условљен 100% удео при просејавању, дозвољено одступање је -2 м.-%. За сваку битуменизирану мешавину може да се одреди за карактерисање састава посебно важна величина зрна у подручју између Д и 2 мм.

Одступање од вредности у почетном саставу битуменизиране мешавине треба одредити за сваку специфичност састава која је наведена у табели 5.

На основу резултата испитивања и дозвољених одступања (у табели 5.) треба разврстати саставе битуменизираних мешавина на усаглашене и неусаглашене. Број неусаглашених резултата од последња 32 при појединачним узорцима, односно од 8 (32 резултата) при просечним вредностима четири узрока, је основа за одређивање нивоа усаглашености производње битуменизираних мешавина (табела 14).

Табела 14: Одређивање нивоа усаглашености производње битуменизираних мешавина

Број неусаглашених резултата од последња 32		Ниво усаглашености производње битуменизираних мешавина НСП
појединачни резултати	просечне вредности четири резултата	
до 2	0	А
3 до 6	1	Б
> 6	$\geq 2$	Ц

Најмању учесталост испитивања произведених битуменизираних мешавина са становишта нивоа усаглашености производње треба одредити према табели 15.

Табела 15: Најмања учесталост испитивања произведених битуменизираних мешавина

Ниво учесталости испитивања	Ниво усаглашености производње НСП		
	А	Б	Ц
	Произведена битуменизирана мешавина (т/испитивање)		
Х	600	300	150
У	1000	500	250
З	2000	100	500

Количине произведене битуменизиране мешавине наведене у табели 15 важе за резултате испитивања одређене за појединачне узорке или просечне вредности четири узорка. Учесталост испитивања произведене битуменизиране мешавине треба одредити у складу са најнижим нивоом усаглашености производње у претходној недељи. При покретању новог погона за производњу битуменизираних мешавина или након пресељења погона, треба узети учесталост испитивања за ниво усаглашености производње Ц, док се не изврше 32 испитивања. Ако је производња битуменизираних мешавина прекинута 3 месеца или дуже, или је била извршена већа поправка, ниво усаглашености производње треба смањити за један коефицијент, док на располагању не буду 32 резултата из новог редоследа испитивања. Ниво З је најмања учесталост испитивања условљена код свих битуменизираних мешавина. Одредбама уговора може да буде одређена већа учесталост испитивања битуменизираних мешавина.

Испитивања уграђене битуменизиране мешавине

Карактеристике битуменизиране мешавине уграђене у асфалтни горњи носећи или хабајући слој треба испитати следећим унутрашњим контролним испитивањима уграђеног асфалтног застора:

- на језгрима на 1000 т<sup>1)</sup>

- дебљина слоја
- слепљеност слоја (ако је захтевана)
- густина слоја
- садржај шупљина у слоју

- на слоју: на 200 м<sup>2</sup> 2)

- густина мерена недеструктивном методом
- равност планума мерена 4-метарском летвом
- висина планума одређена нивелисањем
- нагиб планума.

(1) за асфалтне носеће слојеве, а за хабајуће слојеве на 500 т; (2) за асфалтне носеће слојеве, а за

Језгра треба узети на местима за узимање узорка уграђиваних битуменизираних мешавина.

За битуменизиране мешавине називне зрнавости до закључно 16 мм треба узети језгра пречника најмање 100 мм, а за веће називне зрнавости језгра пречника најмање 150 мм. Чиста и битуменском емулзијом премазана места за узимање језгара треба што пре попунити врућом битуменизираном мешавином која мора да буде од сличних материјала и зрнавости као мешавина која је уграђена у асфалтни носећи или хабајући слој, и одговарајуће их сабити.

### **Независна контрола**

Независну (спољашњу) контролу може да изводи само именовани орган (институција).

Независна контрола:

- проверава усаглашеност набављених битуменизираних мешавина за асфалтне носеће и хабајуће слојеве са изјавама произвођача о усаглашености са ЦЕ информацијом
- изводи контролу превоза и уграђивања битуменизираних мешавина у складу са захтевима у техничким условима и/или у одредбама уговора.

### Провере улазних материјала

Независне контролне провере својстава улазних материјала морају се на захтев надзорног инжењера извршити у случају неусаглашености производа са захтевима у овим техничким условима и приложеним изјавама о усаглашености које се заснивају на сертификатима контроле производње.

Испитивања уграђиване (произведене) битуменизиране мешавине

Треба извршити следећа независна контролна испитивања својстава уграђиване (произведене) битуменизиране мешавине:

- провера температуре битуменизиране мешавине при уградњи на 4000 т<sup>1)</sup>
- провера састава и механичких и просторних својстава уграђиване битуменизиране мешавине исте врсте: на 4000 т<sup>1)</sup>
- удео везива

- састав екстраховане мешавине зрна
- својства екстрахованог везива:
  - пенетрација на 25 °Ц
  - тачка размекшања поступком ПК
  - индекс пенетрације (прорачун)
  - тачка кидања по Фрасу
  - растељивост са мерењем силе (форце дуцитилиту)
- запреминска маса битуменизиране мешавине (узорци по Маршалу на 25 °Ц)
- садржај целокупних шупљина у битуменизираној мешавини
- садржај шупљина у мешавини камених зрна (прорачун)
- испуњеност шупљина у мешавини камених зрна везивом (прорачун)

(1) за асфалтне носеће слојеве, а за хабајуће слојеве на 2000 т.

Узорке за независна контролна испитивања произведене битуменизиране мешавине треба узети на месту уградње, а само изузетно и у погону за производњу, ако то одобри надзорни инжењер.

Испитивања уграђене битуменизиране мешавине

Независна контролна испитивања уграђене битуменизиране мешавине треба извршити ради одређивања следећих карактеристика изграђеног асфалтног носећег и хабајућег слоја:

- на језгрима (пречника најмање 100мм) на 4000 т <sup>1)</sup>
- дебљина слоја
- слепљеност слоја (ако је захтевана)
- густина слоја
- збијеност слоја
- садржај шупљина у слоју
- на слоју: на 400 м<sup>2</sup> <sup>2)</sup>
- густина мерена недеструктивном методом
- равност планума, мерена 4-метарском летвом и/или профилометром <sup>4)</sup>
- висина планума одређена нивелисањем
- нагиб планума.
- способност трења <sup>3)</sup>

(1) за асфалтне носеће слојеве, а за хабајуће слојеве на 2000 т.; (2) за асфалтне носеће слојеве, а за хабајуће слојеве на 200 м<sup>2</sup>; (3) на деоницама дугим најмање 500м; (4) подужна равност плануа мерена профилометром и вреднована индексом ИРИ

Језгра треба узети на местима за узимање узорака вруће битуменизиране мешавине. Језгра за проверу дебљине и слепљености слоја морају да буду узета случајним избором места за узимање узорака.

Додатна испитивања битуменизиране мешавине

Битуменизиране мешавине за врло тешка саобраћајна оптерећења треба проверити и у вези са

- отпорношћу при високим температурама на трајну деформацију (настанак колотрага) и
- отпорношћу при ниским температурама на прекорачење затезних чврстоћа (настанак пукотина).

У битуменизираним мешавинама које садрже мешавине силикатних и карбонатних зрна (32) треба проверити удео силикатних зрна.

Захтевана својства уграђених битуменизираних мешавина

На основу резултата испитивања у склопу унутрашње и независне контроле треба након завршене редовне производње и уграђивања вредновати просечни састав у слој уграђене битуменизиране мешавине. Обрада мора да укључи и све специфичности уграђене битуменизиране мешавине и основне статистичке показатеље за њих.

Коефицијент збијености и садржај шупљина

Захтеване граничне вредности коефицијента збијености и садржаја шупљина наведене су за посматране битуменизиране мешавине уграђене у асфалтне слојеве.

Дебљина слоја

Граничне пројектне дебљине слоја битуменизираних мешавина уграђених у асфалтне слојеве. Просечна дебљина слоја битуменизиране мешавине уграђене у хабајући слој може да буде до 25% мања од пројектоване или уговорне дебљине слоја (крајња гранична вредност). Појединачне дебљине слоја које се вреднују у склопу просечне дебљине, могу да буду мање до 30%. Просечна дебљина слоја битуменизиране мешавине у везном, носећем и носећем хабајућем слоју може да буде до 15 % мања од пројектоване или уговорне дебљине слоја (крајња гранична вредност). Само појединачно утврђена дебљина може да буде до највише 25% мања од пројектне или уговорне дебљине. Просечна укупна дебљина слоја битуменизираних мешавина у хабајућим и носећим слојевима може да буде до 5 % мања од пројектоване или уговорне укупне дебљине слоја (крајња гранична вредност). Ако је, због премале дебљине уграђеног хабајућег, везног и/или носећег слоја, просечна укупна дебљина слоја, која је одређена из дебљина појединачних слојева, мања од уговорне дебљине, наручилац може да захтева одбитке. Дебљина слоја битуменизиране мешавине у хабајућем или везаном носећем слоју може да буде до 10% већа од највеће пројектне дебљине. Прекомерне просечне дебљине слоја треба најпре узети у обзир за надокнаду евентуалне мање дебљине подложног слоја. За преосталу прекомерну просечну дебљину слоја до највише 5% изнад пројектне или уговорне дебљине, извођач у основаним случајевима има право на исплату. О томе одлучује надзорни инжењер.

## Слепљеност асфалтних слојева

Између уграђених носећих и хабајућих слојева битуменизираних мешавина мора да буде обезбеђена сила слепљености одређена Лојтнеровим поступком (ЕН Б 3639), наведена у табели 16. Треба испитати слепљеност хабајућег слоја дренажног асфалта и слоја подлоге и навести силу слепљивања.

Табела 16: Критеријуми за слепљеност асфалтних слојева

Контакт асфалтних слојева	Саобраћајно оптерећење			
	изузетно тешко, врло тешко, тешко		средње, лако, врло лако	
	сила смицања кН	сила слепљивања Н/мм <sup>2</sup>	сила смицања кН	сила слепљивања Н/мм <sup>2</sup>
- хабајући / везни	≥ 15	≥ 0,85	≥ 10,5	≥ 0,60
- хабајући / горњи носећи				
- везни / горњи носећи				
- хабајући / постојећи	≥ 12	≥ 0,68	≥ 8,5	≥ 0,48
- горњи носећи / доњи носећи				

Узимање узорка за испитивање силе смицања, односно силе слепљивања, асфалтних слојева сме да се врши када температура уграђених битуменизираних мешавина износи ≤ 25 °Ц. Ако је одмах по уградњи слепљеност асфалтних слојева слабија од захтеване граничне вредности, треба извршити поново испитивања након једног месеца.

## Равност, висина, нагиб планума

Равност планума асфалтног носећег и хабајућег слоја треба утврдити – у произвољном правцу у односу на осовину пута – као одступање испод положене 4 м дугачке мерне летве или друкчијим адекватним поступком мерења (СРМГ, тч. 3.1.3.1 односно ЕН 13036-7). Граничне вредности одступања планума битуменизираних мешавина уграђених у хабајући или носећи слој од мерне летве наведене су у табели 17. Ако су одступања равности већа или таква одступања следе узастопно, о томе одлучује надзорни инжењер. Пошто равност коловоза са површинском обрадом остаје слична као што је била претходна равност подлоге, захтеви за то нису промењени. Висину појединачних мерних места на плану битуменизиране мешавине уграђене у асфалтни носећи и хабајући слој, треба одредити нивелисањем. Планум асфалтног, везног и/или горњег носећег слоја сме да на произвољном месту одступа од пројектоване коте највише ± 10 мм (гранична вредност), а планум асфалтног доњег носећег слоја највише ± 15 мм. Нагиб планума асфалтног носећег и хабајућег слоја мора да буде једнак попречном и подужном нагибу коловоза. Дозвољена

одступања нагиба одређена су дозвољеном неравношћу и одступањем од висине планума тог слоја, али не смеју да буду већа од планираног нагиба за  $\pm 0,4$  % апсолутне вредности. На путевима на којима су дозвољене велике брзине возње, а подужни нагиб је мањи од 0,5% и планирани попречни нагиб мањи од 1,5%, попречни нагиб може да буде 0,2% већи од планираног.

Табела 17: Граничне вредности одступања равности планума асфалтних слојева

Саобраћајно оптерећење / услови извођења	Гранична вредност одступања равности планума		
	хабајући слојеви	везни и/или горњи носећи слојеви (мм)	доњи носећи слојеви
- изузетно тешко, врло тешко и тешко саобраћајно оптерећење:			
- машинско уграђивање:			
- у једном слоју	$\leq 4$	$\leq 8$	$\leq 10$
- у два слоја (на доњи слој)	-	$\leq 10$	$\leq 15$
- средње, лако и врло лако саобраћајно оптерећење:			
- машинско уграђивање	$\leq 6$	$\leq 10$	$\leq 15$
- уграђивање на постојећим коловозима уз уграђивање у сливнике и дилатације, као и ручно уграђивање	$\leq 10$	$\leq 15$	$\leq 20$

#### Оцена усаглашености

По завршетку појединачних радова или фаза радова у склопу грађења асфалтних слојева, треба извршити статистичке анализе резултата унутрашње и независне контроле

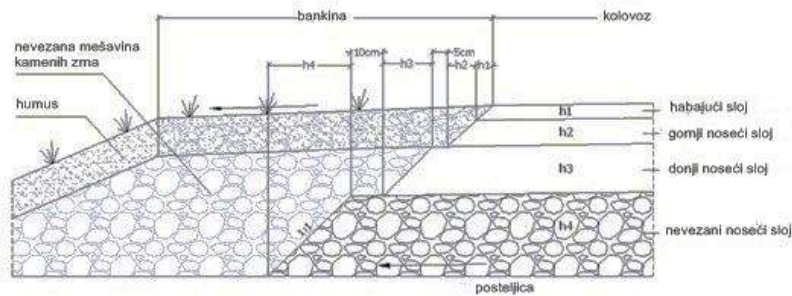
- улазних материјала,
- произведене битуменизиране мешавине и
- уграђене битуменизиране мешавине.

Статистичку анализу резултата контролних испитивања морају да припреме извођачи унутрашње и независне контроле, сваки за свој рад. Статистичке анализе и њихово упоређивање представљају основу за оцену усаглашености квалитета и за евентуалне рекламације и мере. Оцену усаглашености резултата свих контролних испитивања са захтевима у уговорној документацији и у техничким условима мора да припреми контролни орган за независну контролу и да је преда надзорном инжењеру.

## Мерење и преузимање радова

### Мерење радова

Измерене вредности асфалтних слојева уграђених у коловозне конструкције треба одредити на основу ширина дефинисаних проширењима на слици 1.



Слика 1: Завршетак асфалтних слојева уграђених у коловозне конструкције

### Преузимање радова

Уграђени асфалтни носећи и хабајући слој мора да преузме надзорни инжењер у складу са захтевима за квалитет у техничким условима и у складу са захтевима у уговорној документацији, а после писаног обавештења извођача о завршетку радова. Извођач мора истовремено да достави надзорном инжењеру све податке и извештај унутрашње контроле о усаглашености изведених радова са захтевима у техничким условима. Све установљене недостатке у односу на захтеве извођач мора да поправи пре наставка радова, иначе му се обрачунавају одбици за неодговарајући квалитет извршених радова. Сви трошкови отклањања недостатака падају на терет извођача, укључујући и трошкове за сва мерења и испитивања која су показала неодговарајући квалитет извршених радова, и због чега је било потребно по извршеној одговарајућој поправци поновним испитивањима утврдити квалитет радова. За све радове који не одговарају захтевима квалитета у овим техничким условима (превазилазе дефинисане граничне, односно крајње граничне вредности) и извођач их није поправио према упутствима надзорног инжењера, извођач нема право ни на какву исплату. Наручилац има право да у таквом случају продужи гарантни период за све радове који зависе од непоправљених радова, на најмање 5 година. Ако по истеку тако продуженог гарантног периода нема никаквих видљивих грешака, које би биле последица претходно утврђених недостатака, извођач има право на плаћање за извршени рад.

### Обрачун радова

У јединичној цени морају да буду узете у обзир све услуге потребне за потпуно извођење асфалтног носећег и хабајућег слоја. Извођач нема право да накнадно захтева доплату, осим ако у уговору није другачије одређено. Ако извођач радова није обезбедио квалитет у оквиру захтеваних вредности и ако су му били обрачунати одбици, за њега остају важеће све обавезе из уговора у вези са гаранцијом. .

Одбици због неодговарајућег квалитета

Одбитак треба одредити или на основу неодговарајуће просечне вредности за извршени рад или на основу неодговарајућих појединачних утврђених вредности. Мередавна је већа вредност одбитка. И у случају када је:

- у битуменизираној мешавини премали удео битуменском везива или
- у уграђеном асфалтном слоју прекомерни садржај шупљина, меродавна је већа вредност одбитка.

Основни материјали

Ако извођач угради у везани носећи или хабајући слој битуменизирану мешавину чији састав је при производњи или уградњи одступао од граничних вредности дефинисаних за састав, за одступање вредности између граничне вредности за састав и крајње граничне вредности за произведену или уграђену битуменизирану мешавину обрачунавају се одбици.

Изведени радови

Наручилац може због

- премалог удела битуменског везива у битуменизираној мешавини, који је одређен у захтевима за састав битуменизиране мешавине,
  - неодговарајућег садржаја шупљина у уграђеном слоју битуменизиране мешавине,
  - премале дебљине изграђеног асфалтног слоја,
  - преслабе слепљености уграђених асфалтних слојева и
  - неодговарајуће равности планума изграђеног асфалтног слоја
- да примени одбитке. Крајње граничне вредност тј. одступања од граничне вредности, наведене су у табели 18.

Табела 18: Крајња одступања од граничних вредности својстава уграђених асфалтних застора

Карактеристична својства	Јединица мере	Одступање од граничне вредности
- удео битуменског везива	м.-%	- 0,3
- садржај шупљина у уграђеној битуменизираној мешавини	В.-%	2
- дебљина уграђеног асфалтног слоја	%	-15 <sup>1)</sup> / -25 <sup>2)</sup>
- слепљеност уграђених асфалтних слојева	%	- 25
- равност планума уграђеног асфалтног слоја:		
- 4 м летва или	мм	+ 4 <sup>3)</sup> / +6 <sup>4)</sup>
- ИРИ	мм	0,6

<sup>1)</sup> прогресивно преко 3 % до 15 % за носеће слојеве; <sup>2)</sup> прогресивно преко 3 % до 25 % за хабајуће слојеве; <sup>3)</sup> преко граничне вредности за хабајуће слојеве

<sup>4)</sup> преко граничне вредности за носеће слојеве.

## 4. НУМЕРИЧКА ДОКУМЕНТАЦИЈА

Орачка улица, Купиново Осовина 1								
Ознака, број и назив тачке	Где су срачун. коте и координ	За триг. и полиг тачке образ 5	Ордината Y m	Апсциса X m	Надморска висина m	Бр. С.Д. за лин. тачке	Врста белеге	Примедба
1	2	3	4	5	6	7	8	9
			Т Е М Е Н А					
T1			7425419.44	4951903.94				
T2=T5			7425390.46	4951962.62				
T3			7425386.42	4951970.55				
			П Р О Ф И Л И					
П1			7425419.44	4951903.94				
П2			7425417.22	4951908.43				
П3			7425408.36	4951926.37				
П4			7425399.51	4951944.30				
П5			7425390.64	4951962.25				
П6			7425386.42	4951970.55				

Орачка улица, Купиново Осовина 2								
Ознака, број и назив тачке	Где су срачун. коте и координ	За триг. и полиг тачке образ 5	Ордината Y m	Апсциса X m	Надморска висина m	Бр. С.Д. за лин. тачке	Врста белеге	Примедба
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Т Е М Е Н А								
T5=T2			7425390.46	4951962.62				
T6			7425410.61	4951978.29				
T7			7425478.56	4952036.33				
T8			7425534.22	4952082.92				
T9			7425541.91	4952078.49				
T10			7425543.10	4952077.01				
П Р О Ф И Л И								
П1'			7425390.46	4951962.62				
П2'			7425391.78	4951963.65				
П3'			7425405.42	4951974.29				
П4'			7425421.83	4951987.88				
П5'			7425436.95	4952000.79				
П6'			7425452.18	4952013.80				
П7'			7425467.43	4952026.83				
П8'			7425482.63	4952039.74				
П9'			7425497.98	4952052.58				
П10'			7425513.30	4952065.40				
П11'			7425528.64	4952078.24				
П12'			7425539.68	4952079.75				



## 4.2. СПИСАК КООРДИНАТА ДЕТАЉНИХ ТАЧАКА

Br.	Y	X	Br.	Y	X
1.	7425414.16	4951900.95	20.	7425392.01	4951971.75
2.	7425416.02	4951903.28	21.	7425404.11	4951976.12
3.	7425415.79	4951906.24	22.	7425407.84	4951979.11
4.	7425412.20	4951904.47	23.	7425462.40	4952025.49
5.	7425424.17	4951906.54	24.	7425465.93	4952028.51
6.	7425421.82	4951906.30	25.	7425497.65	4952055.25
7.	7425420.02	4951907.83	26.	7425497.79	4952056.12
8.	7425422.71	4951909.16	27.	7425501.47	4952058.44
9.	7425409.87	4951928.39	28.	7425500.66	4952058.55
10.	7425408.29	4951931.59	29.	7425511.81	4952067.09
11.	7425395.82	4951956.85	30.	7425514.45	4952069.30
12.	7425395.27	4951961.52	31.	7425521.97	4952075.60
13.	7425397.80	4951965.48	32.	7425525.46	4952078.52
14.	7425402.09	4951959.95	33.	7425533.40	4952082.90
15.	7425385.39	4951969.24	34.	7425530.31	4952076.71
16.	7425387.44	4951971.84	35.	7425534.40	4952078.45
17.	7425388.47	4951969.88	36.	7425538.83	4952078.27
18.	7425391.17	4951967.84	37.	7425534.40	4952070.09
19.	7425394.47	4951968.59	38.	7425541.66	4952080.59









#### 4.4. PREDMER RADOVA

Broj pozicije	Opis pozicije	Jedin. mere	Količina	Jedinična cena (din)	Ukupno (din)
<b>1. Pripremni radovi</b>					
1.01	<b>Priprema radnih spojeva za nastavak asfaltnih radova</b> površine od asfalt betona (prema pojedinačnom predmeru)	m <sup>1</sup>	13,50		
1.02	<b>Rušenje postojećeg kolovoza</b> a) rušenje post.kolovoza, vezanih i nevezanih slojeva d=24cm	m <sup>2</sup>	239,10		
1.03	<b>Uklanjanje asfaltnih slojeva struganjem</b> 2-3 cm (prema pojedinačnom predmeru)	m <sup>2</sup>	557,90		
1.04	<b>Rušenje ostalih saobraćajnih površina</b> a) površine od betona, d=20cm (prema pojedinačnom predmeru)	m <sup>2</sup>	11,00		
	a) površine od tucanika, d=20cm (prema pojedinačnom predmeru)	m <sup>2</sup>	17,00		
1.05	Izmeštanje električnih bandera.	kom.	1		
1.06	Izmeštanje telekomunikacionih bandera	kom.	3		
	<b>U K U P N O 1.</b>				
<b>2. Zemljani radovi</b>					
2.01	<b>Iskop</b> (prema tabelarnom predmeru)	m <sup>3</sup>	445,46		
2.02	<b>Nabijanje podtla</b> a) novoprojektovani kolovoz (prema pojedinačnom predmeru)	m <sup>2</sup>	239,10		
2.03	<b>Transport zemljanog materijala</b> na daljinu od 3.0km-5.0km (prema pojedinačnom predmeru)	m <sup>3</sup>	445,46		
2.04	<b>Razastiranje zemljanog materijala na deponiji</b> (prema pojedinačnom predmeru)	m <sup>3</sup>	445,46		
	<b>U K U P N O 2.</b>				
<b>3. Kolovozna konstrukcija</b>					
	<b>Izrada nosivog sloja od mehanički zbijenog zrnastog kamenog materijala 0/63.0mm</b> novoprojektovani kolovoz, d=20cm (prema pojedinačnom predmeru)	m <sup>3</sup>	222,76		
3.01	<b>Izrada nosivog sloja od mehanički zbijenog zrnastog kamenog materijala 0/31.5 mm</b> novoprojektovani kolovoz, d=10- 20cm (prema pojedinačnom predmeru)	m <sup>3</sup>	174,19		
	kolski prilazi (prema pojedinačnom predmeru)	m <sup>3</sup>	4,83		
3.02	<b>Izrada bituminiziranog nosivog sloja (BNS 22sA)</b> ulica, d=6cm (prema pojedinačnom predmeru)	m <sup>2</sup>	688,54		
3.03	<b>Izrada bituminiziranog nosećeg habajućeg sloja (BNHS 16)</b> ulica, d=7cm, (prema pojedinačnom predmeru)	m <sup>2</sup>	1.222,03		
	kolski prilazi, d=7cm, (prema pojedinačnom predmeru)	m <sup>2</sup>	11,00		
	<b>U K U P N O 3.</b>				
<b>4. Odvodnjavanje</b>					
4.01	<b>Profilsanje postojećih kanala i zelenih površina</b> nagojenih postojećih zel. površina (prema pojedinačnom predmeru)	m <sup>2</sup>	898,00		
	<b>U K U P N O 4.</b>				

#### Rekapitulacija građevinskih radova

1. Pripremni radovi					
2. Zemljani radovi					
3. Kolovozna konstrukcija					
4. Odvodnjavanje					
<b>Nepredviđeni radovi (10%)</b>					

osnovica:

PDV 20%:

UKUPNO:

#### 4.5. PREDRAČUN RADOVA

Broj pozicije	Opis pozicije	Jedin. mere	Količina	Jedinična cena (din)	Ukupno (din)
<b>1. Pripremni radovi</b>					
1.01	Priprema radnih spojeva za nastavak asfaltnih radova površine od asfalt betona (prema pojedinačnom predmeru)	m <sup>1</sup>	13,50	700,00	9.450,00
1.02	Rušenje postojećeg kolovoza a) rušenje post.kolovoza, vezanih i nevezanih slojeva d=24cm	m <sup>2</sup>	239,10	400,00	95.640,00
1.03	Uklanjanje asfaltnih slojeva struganjem 2-3 cm (prema pojedinačnom predmeru)	m <sup>2</sup>	557,90	455,00	253.844,50
1.04	Rušenje ostalih saobraćajnih površina a) površine od betona, d=20cm (prema pojedinačnom predmeru)	m <sup>2</sup>	11,00	2.200,00	24.200,00
	a) površine od tucanika, d=20cm (prema pojedinačnom predmeru)	m <sup>2</sup>	17,00	1.210,00	20.570,00
1.05	Izmeštanje električnih bandera.	kom.	1	40.000,00	40.000,00
1.06	Izmeštanje telekomunikacionih bandera	kom.	3	40.000,00	120.000,00
	<b>U K U P N O 1.</b>				<b>563.704,50</b>
<b>2. Zemljani radovi</b>					
2.01	Iskop (prema tabelarnom predmeru)	m <sup>3</sup>	445,46	300,00	133.638,00
2.02	Nabijanje podtla a) novoprojektovani kolovoz (prema pojedinačnom predmeru)	m <sup>2</sup>	239,10	140,00	33.474,00
2.03	Transport zemljanog materijala na daljinu od 3.0km-5.0km (prema pojedinačnom predmeru)	m <sup>3</sup>	445,46	670,00	298.458,20
2.04	Razastiranje zemljanog materijala na deponiji (prema pojedinačnom predmeru)	m <sup>3</sup>	445,46	105,00	46.773,30
	<b>U K U P N O 2.</b>				<b>512.343,50</b>
<b>3. Kolovozna konstrukcija</b>					
	Izrada nosivog sloja od mehanički zbijenog zrnastog kamenog materijala 0/63.0mm novoprojektovani kolovoz, d=20cm (prema pojedinačnom predmeru)	m <sup>3</sup>	222,76	5.500,00	1.225.180,00
3.01	Izrada nosivog sloja od mehanički zbijenog zrnastog kamenog materijala 0/31.5 mm novoprojektovani kolovoz, d=10- 20cm (prema pojedinačnom predmeru)	m <sup>3</sup>	174,19	5.500,00	958.045,00
	kolski prilazi (prema pojedinačnom predmeru)	m <sup>3</sup>	4,83	5.500,00	26.565,00
3.02	Izrada bituminiziranog nosivog sloja (BNS 22sA) ulica, d=6cm (prema pojedinačnom predmeru)	m <sup>2</sup>	688,54	1.800,00	1.239.372,00
3.03	Izrada bituminiziranog nosećeg habajućeg sloja (BNHS 16) ulica, d=7cm, (prema pojedinačnom predmeru)	m <sup>2</sup>	1.222,03	2.240,00	2.737.347,20
	kolski prilazi, d=7cm, (prema pojedinačnom predmeru)	m <sup>2</sup>	11,00	2.240,00	24.640,00
	<b>U K U P N O 3.</b>				<b>6.211.149,20</b>
<b>4. Odvodnjavanje</b>					
4.01	Profilsanje postojećih kanala i zelenih površina nagojenih postojećih zel. površina (prema pojedinačnom predmeru)	m <sup>2</sup>	898,00	300,00	269.400,00
	<b>U K U P N O 4.</b>				<b>269.400,00</b>

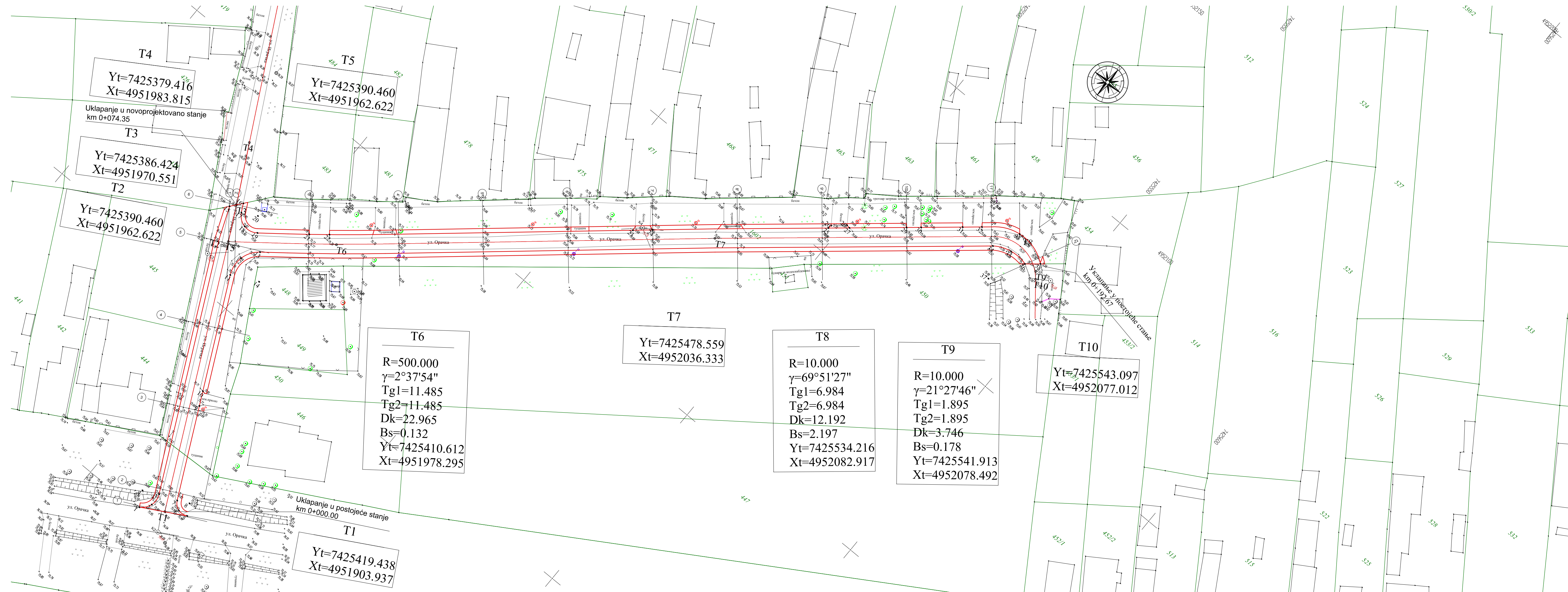
#### Rekapitulacija građevinskih radova

1. Pripremni radovi					<b>563.704,50</b>
2. Zemljani radovi					<b>512.343,50</b>
3. Kolovozna konstrukcija					<b>6.211.149,20</b>
4. Odvodnjavanje					<b>269.400,00</b>
Nepredviđeni radovi (10%)					<b>755.659,72</b>
				osnovica:	<b>8.312.256,92</b>
				PDV 20%:	<b>1.662.451,38</b>
				<b>UKUPNO:</b>	<b>9.974.708,30</b>

## 5. ГРАФИЧКА ДОКУМЕНТАЦИЈА

## 5.1. ПРЕГЛЕДНА КАРТА





**Легенда постојећег:**

	постојеће стање (асфалта, објекти, ограде...)
	детаљна тачка са котом
	број катастарске парцеле
	граница катастарске парцеле
	шахт
	бандера- електро инсталације
	бандера- телекомуникације
	саобраћајни знак
	канал

**Легенда пројектованог:**

	ивице пројектованог асфалта
	осовина
	банкина
	детаљна тачка



**5.2. СИТУАЦИЈА  
СА ГЕОДЕТСКОМ ПОДЛОГОМ**  
Осовина 1 од П1 0+000,00 до П6 0+074,35  
Осовина 2 од П1' 0+000,00 до П12' 0+192,00

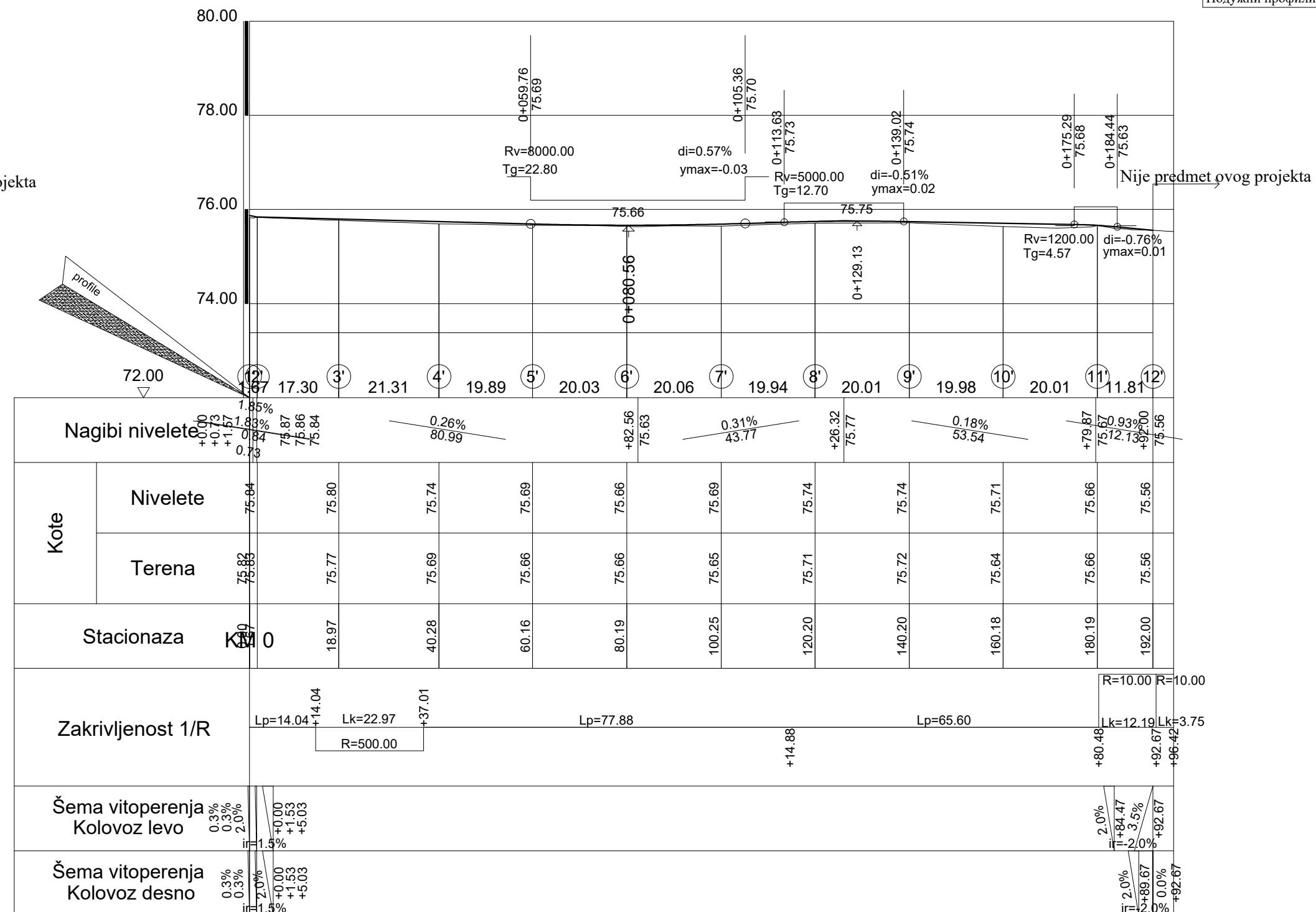
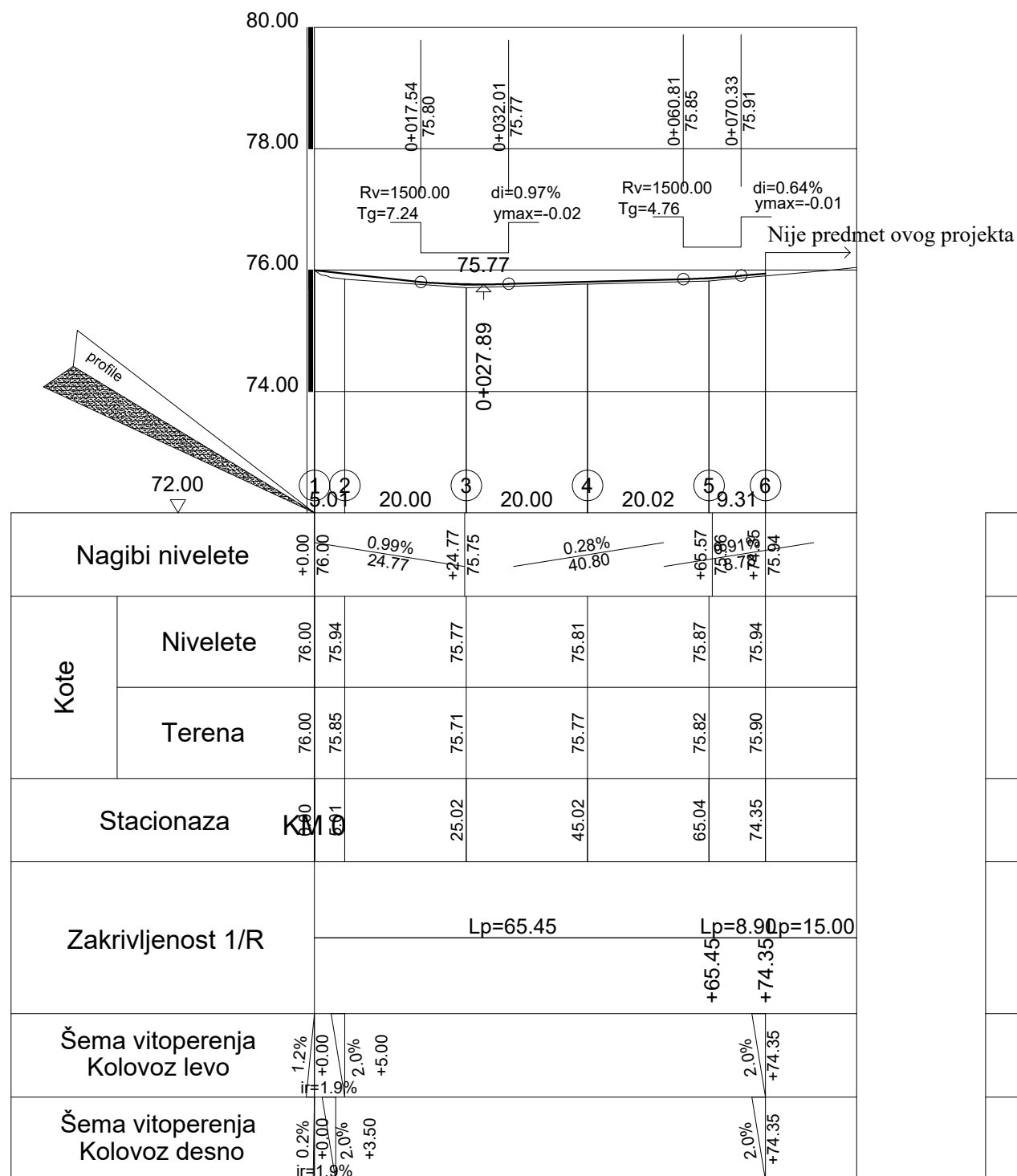
Објекат: Орачка улица, Купиново		Наручилац: Општина Пећинци
Одговорни пројектант: Светозар Клајић, дипл. инж. грађ. бр. лиценце: 315 0475 03	ДОО „Хармонија пројект“ Ул. војводе Мишића 13/6, Ваљево Пројектовање, надзор и вештачење грађевинских објеката нискоградње	Техничка документација: ПЗИ 2.1 - ПРОЈЕКАТ САОБРАЋАЈНИЦЕ Датум: децембар 2024. године Број примерака: 3 (три)
Назив цртежа: Ситуација са геодетском подлогом		Размера: 1:500 Цртеж број: 1/1

5.3. ПОДУЖНИ ПРОФИЛИ  
Осовина 1 од П1 0+000,00 до П6 0+074,35  
Осовина 2 од П1' 0+000,00 до П12' 0+192,00

Објект: Орачка улица, Купиново		Наручилац: Општина Пећинци
Одговорни пројектант: Светозар Клајић, дипл. инж. грађ.	ДОО „Хармонија пројект“ Ул. војводе Мишића 13/6, Валево Пројектовање, надзор и вештачење грађевинских објеката нискоградње	Техничка документација: ПЗИ 2.1 -ПРОЈЕКАТ САОБРАЋАЈНИЦЕ Датум: децембар 2024. године Број примерака: 3 (три) Размера: 1:1000/100 Цртеж број: 1/1
Назив цртежа: Подужни профили		

Играчка улица- осовина 1

Орачка улица- осовина 2



1 0+000.00

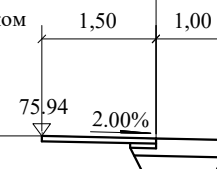
попечни профил уклапања у постојеће стање са улицом Орачка

75.98

6 0+074.35

постојећа саобраћајница

уклапање у пројектовано стање са улицом Играчком



Fi=0,59m<sup>2</sup>  
Lp=0,98m'  
Ft<sub>0-63</sub>=0,22m<sup>2</sup>  
Ft<sub>0-31,5</sub>=0,25m<sup>2</sup>  
LaBNS22=0,34m'  
LaBNHS16=1,50m'

2 0+005.01

постојећа саобраћајница

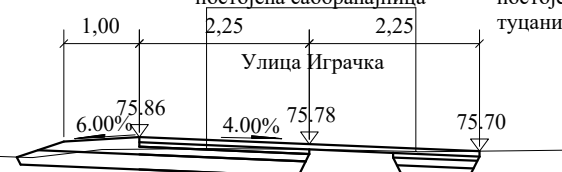


Fi=1,67m<sup>2</sup>  
Lp=5,83m'  
Ft<sub>0-63</sub>=1,17m<sup>2</sup>  
Ft<sub>0-31,5</sub>=0,80m<sup>2</sup>  
LaBNS22=3,30m'  
LaBNHS16=4,50m'

3 0+025.02

постојећа саобраћајница

постојећи туцаник



Fi=1,41m<sup>2</sup>  
Lp=4,48m'  
Ft<sub>0-63</sub>=0,92m<sup>2</sup>  
Ft<sub>0-31,5</sub>=0,53m<sup>2</sup>  
LaBNS22=3,36m'  
LaBNHS16=4,50m'

4 0+045.02

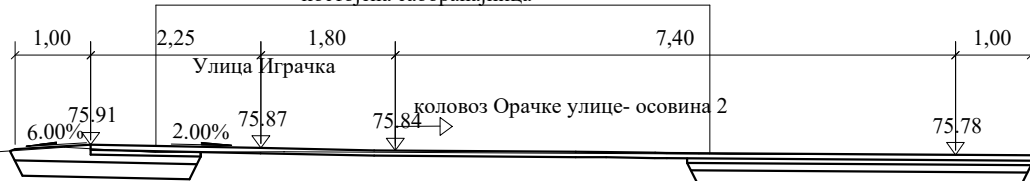
постојећа саобраћајница



Fi=1,79m<sup>2</sup>  
Lp=4,41m'  
Ft<sub>0-63</sub>=0,92m<sup>2</sup>  
Ft<sub>0-31,5</sub>=0,78m<sup>2</sup>  
LaBNS22=2,11m'  
LaBNHS16=4,50m'

5 0+065.04

постојећа саобраћајница

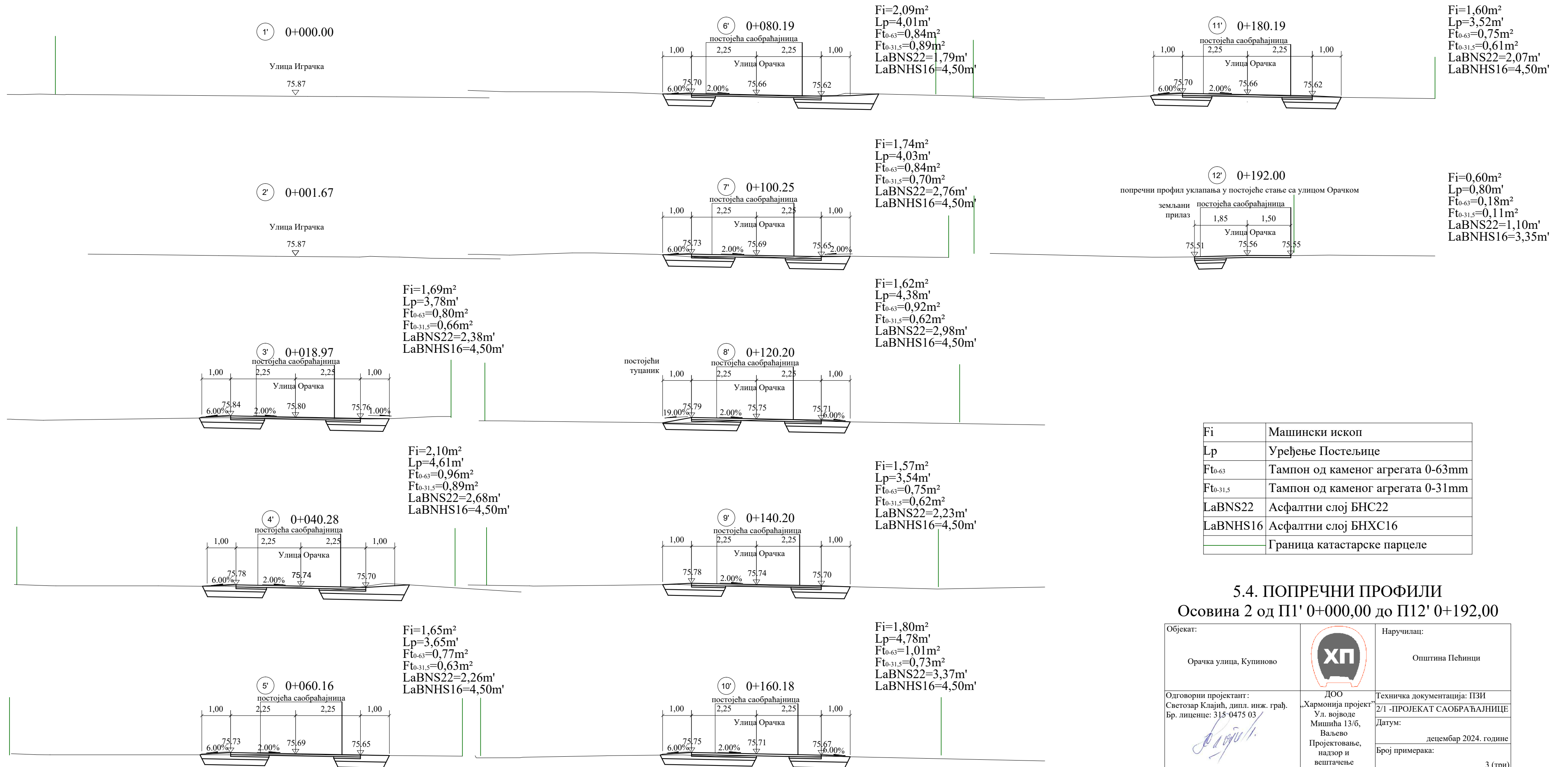


Fi=2,97m<sup>2</sup>  
Lp=6,46m'  
Ft<sub>0-63</sub>=1,33m<sup>2</sup>  
Ft<sub>0-31,5</sub>=0,79m<sup>2</sup>  
LaBNS22=6,00m'  
LaBNHS16=11,45m'

Fi	Машински ископ
Lp	Уређење Постељице
Ft <sub>0-63</sub>	Тампон од каменог агрегата 0-63mm
Ft <sub>0-31,5</sub>	Тампон од каменог агрегата 0-31mm
LaBNS22	Асфалтни слој БНС22
LaBNHS16	Асфалтни слој БНС16
	Граница катастарске парцеле

#### 5.4. ПОПРЕЧНИ ПРОФИЛИ Осовина 1 од П1 0+000,00 до П6 0+074,35

Објекат:  Орачка улица, Купиново		Наручилац:  Општина Пећинци
Одговорни пројектант: Светозар Клајић, дипл. инж. грађ. Бр. лиценце: 315-0475 03	ДОО „Хармонија пројект“ Ул. војводе Мишића 13/б, Ваљево Пројектовање, надзор и вештачење грађевинских објеката нискоградње	Техничка документација: ПЗИ 2/1 -ПРОЈЕКАТ САОБРАЋАЈНИЦЕ Датум: децембар 2024. године Број примерака: 3 (три)
Назив цртежа: Попречни профили Осовина 1		Размера: 1:100 Цртеж број: 1/2

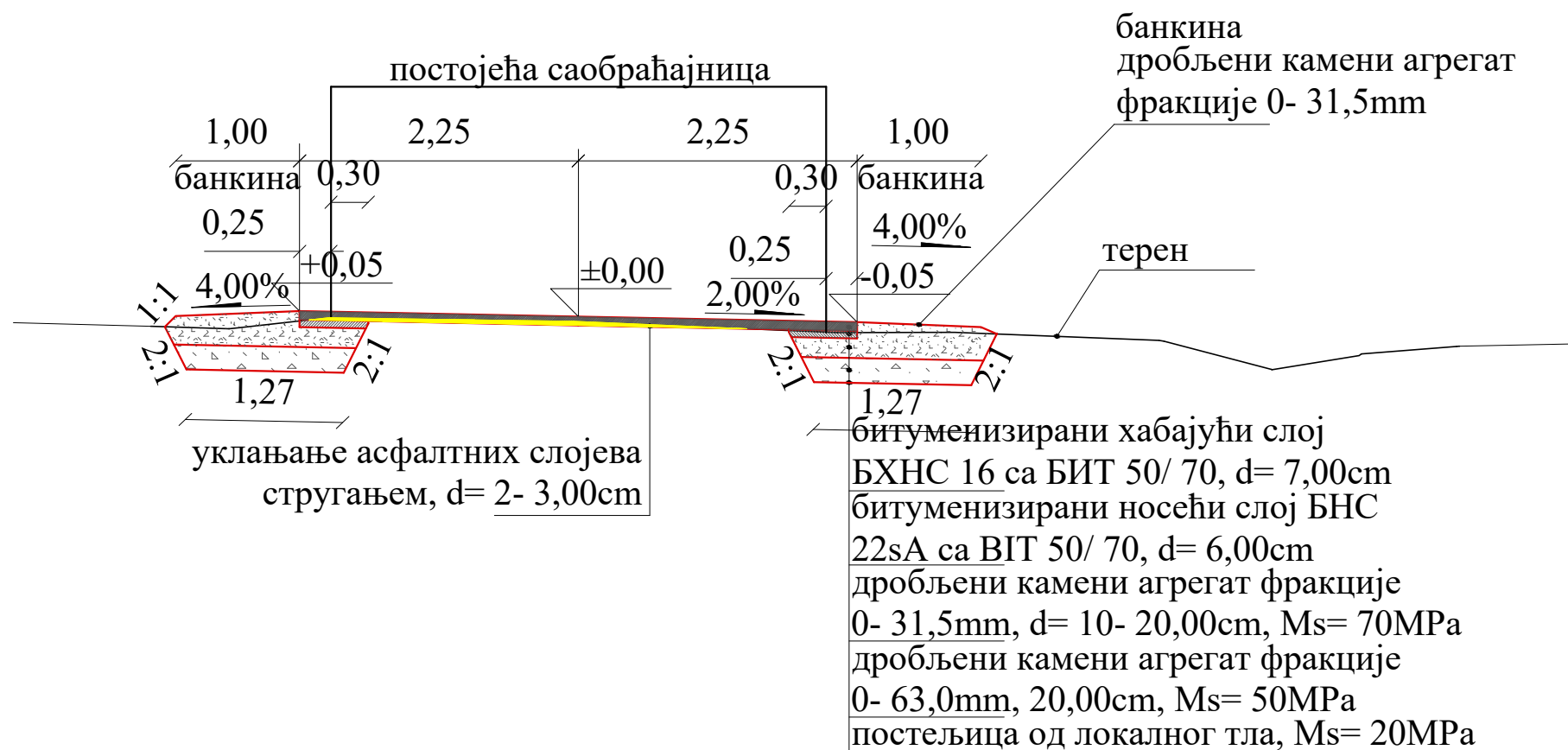


Fi	Машински ископ
Lp	Уређење Постељице
Ft <sub>0-63</sub>	Тампон од каменог агрегата 0-63mm
Ft <sub>0-31,5</sub>	Тампон од каменог агрегата 0-31mm
LaBNS22	Асфалтни слој БНС22
LaBNHS16	Асфалтни слој БНХС16
	Граница катастарске парцеле

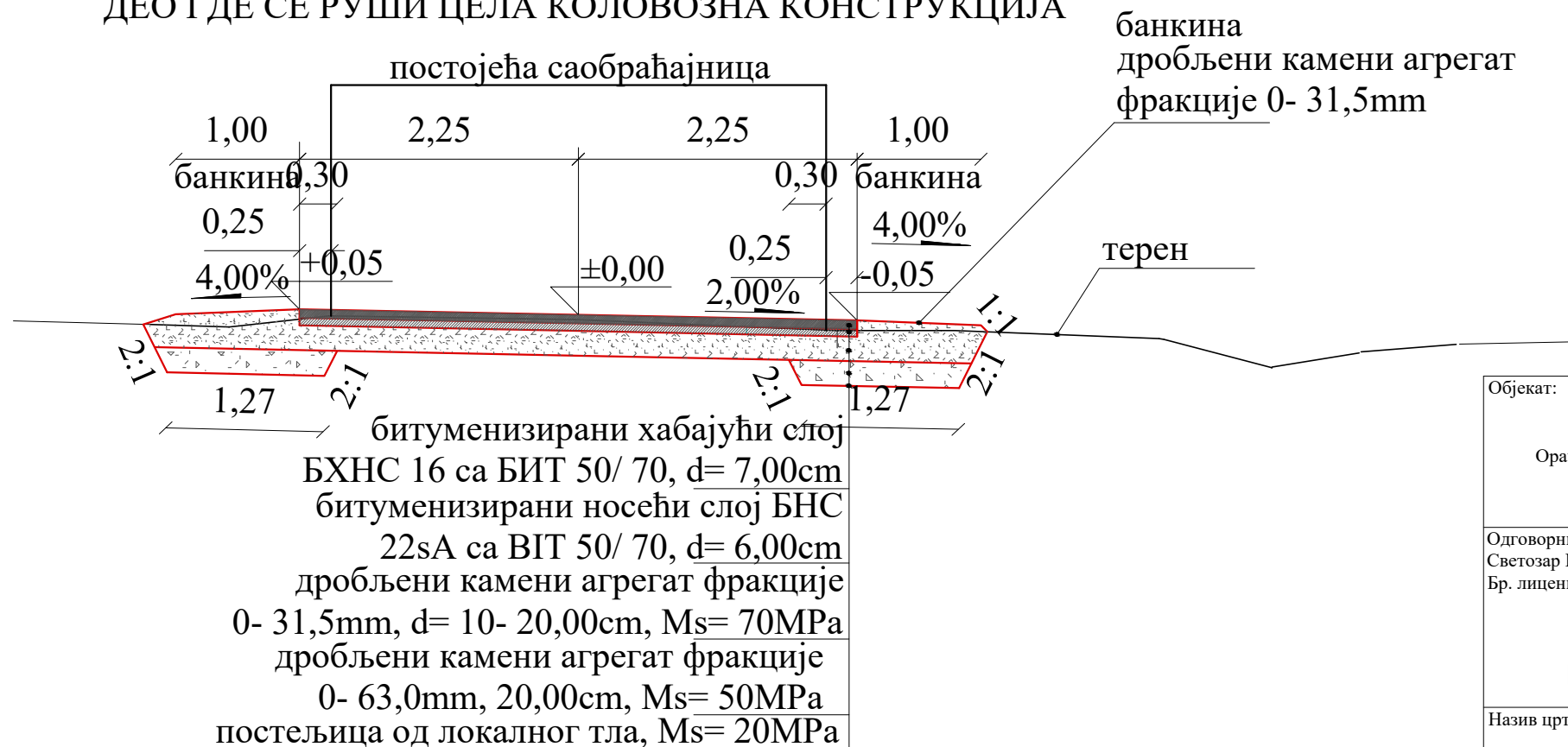
#### 5.4. ПОПРЕЧНИ ПРОФИЛИ Осовина 2 од П1' 0+000,00 до П12' 0+192,00

Објекат:  Орачка улица, Купиново		Наручилац:  Општина Пећинци
Одговорни пројектант: Светозар Клајић, дипл. инж. грађ. Бр. лиценце: 315-0475 03	ДОО „Хармонија пројект“ Ул. војводе Мишића 13/б, Ваљево Пројектовање, надзор и вештачење грађевинских објеката нискоградње	Техничка документација: ПЗИ 2/1 -ПРОЈЕКАТ САОБРАЋАЈНИЦЕ Датум: децембар 2024. године Број примерака: 3 (три)
Назив цртежа: Попречни профили Осовина 2		Размера: 1:100 Цртеж број: 2/2

ПРЕСЕК I- I  
ДЕО ГДЕ СЕ СТРУЖЕ ПОСТОЈЕЋИ АБ СЛОЈ



ДЕО ГДЕ СЕ РУШИ ЦЕЛА КОЛОВОЗНА КОНСТРУКЦИЈА



5.5. НОРМАЛНИ ПОПРЕЧНИ ПРОФИЛИ

Објекат: Орачка улица, Купиново		Инвеститор: Општина Пећинци
Одговорни пројектант: Светозар Клајић, дипл. инж. грађ. Бр. лиценце: 315 0475 03	ДОО „Хармонија пројект“ Ул. војводе Мишића 13/б, Ваљево Пројектовање, надзор и вештачење грађевинских објеката нискоградње	Техничка документација: ПЗИ 2/1 -ПРОЈЕКАТ САОБРАЋАЈНИЦЕ Број примерака: 3 (три)
Назив цртежа: Нормални попречни профили		Датум: децембар 2024. године Размера: Цртеж број: 1:50 1/1