

Техничка спецификација

ЈН 184- 2025

Модернизација водних објеката за заштиту од штетног дејства вода на левој обали Саве од Блока 45 до планиране саобраћајнице „Нова 7“, уз изградњу путних, пешачких и бициклистичких објеката и пратеће инфраструктуре у водно-заштитном појасу - Припремни радови



**Јавно водопривредно предузеће
„Србијаводе“**

децембар 2025. године



САДРЖАЈ

1. УВОД	3
2. ОПИС ПОСТОЈЕЋЕГ СТАЊА	5
2.1. Карактеристике савског насипа.....	5
2.2. Хидролошке подлоге.....	8
3. ПРЕМЕТ ЈАВНЕ НАБАВКЕ	10
3.1. СЕРВИСНА САОБРАЋАЈНИЦА И ПЕШАЧКО-БИЦИКЛИСТИЧКА СТАЗА	10
3.1.1. Технички опис пројектног решења	10
3.1.2. Карактеристике материјала у постелици и слојевима коловозне конструкције	12
3.1.3. Технички услови за извођење радова.....	13
3.2. ИЗВОЂЕЊЕ ЗЕМЉАНИХ РАДОВА НА ПРОШИРЕЊУ НАСИПА У ЗОНИ ЦРПНИХ СТАНИЦА ПЕТРАЦ И ГАЛОВИЦА	49
3.2.1. Технички опис извођења земљаних радова на формирању платоа.....	49
3.2.2. ОПИС ИЗВОЂЕЊА РАДОВА НА УКЛАЊАЊУ ИНФРАСТРУКТУРЕ И САОБРАЋАЈНИЦА	50
3.2.3. ОПШТИ ТЕХНИЧКИ УСЛОВИ ЗА ИЗВОЂЕЊЕ РАДОВА	50
4. Одлагалишта и позајмишта материјала	59
5. Рок са извршење радова:	59
6. Гарација:.....	59
7. Графички прилози	60

1. УВОД

Техничком документацијом за модернизацију водних објеката за Модернизацију водних објеката за заштиту од штетног дејства вода на левој обали Саве од Блока 45 до планиране саобраћајнице „Нова 7“, уз изградњу путних, пешачких и бициклических објеката и пратеће инфраструктуре у водно-заштитном појасу предвиђена је изградња следећих инфраструктурних објеката:

- 1) Пешачко-бициклическа стаза на круни заштитног насипа;
- 2) Сервисна саобраћајница на баласту заштитног насипа у браћеном подручју;
- 3) Пешачко-бициклически мостови са потпорном конструкцијом на месту прелаза пешачко-бициклическе стазе преко одводних канала црпних станица „Петрац“ и „Галовица“, проширење насипа са обалоутврдом и спољним уређењем.



Слика 1.1 – Приказ ширег подручја од интереса за пројекат модернизације водних објеката на левој обали Саве

На основу Идејног решења модернизације водних објеката за заштиту од штетног дејства вода на левој обали Саве од Блока 45 до планиране саобраћајнице „Нова 7“ уз изградњу путних, пешачких и бициклических објеката и пратеће инфраструктуре у водно заштитном појасу исходовани су Локацијски услови ROP-MSGI-21858-LOCH-2/2025 (заводни број 003206680 2025 14810 005 001 000 001, од 01.09.2025.), односно Измена Локацијских услова ROP-MSGI-21858-LOCA-3/2025 (заводни број 004084210 2025 14810 005 000 000 001, од 27.10.2025.).

Идејним решењем су предвиђени следећи радови и објекти у водно - заштитном појасу:

- Изградња сервисне саобраћајнице са припадајућим инсталацијама и саобраћајном сигнализацијом;
- Реконструкција постојећег објекта за заштиту од полава (савски насип) уз изградњу пешачко-бициклическе стазе на круни реконструисаног насипа са припадајућим инсталацијама и сигнализацијом;
- Изградња пешачко-бициклических мостова преко одводних канала црпних станица „Галовица“ и „Петрац“ – Мост „Галовица“, мост „Петрац“ и потпорне конструкције између мостова „Галовица“ и „Петрац“;
- Проширење насипа за заштиту од поплава код црпних станица „Петрац“ и „Галовица“ уз изградњу косе обалоутврде, пешачко-бициклическе стазе и спољно уређење;
- Спољно осветљење сервисне саобраћајнице и пешачко-бициклическе стазе;
- Радови на измештању постојећих инсталација у обухвату изградње насипа, обалоутврде и пешачко-бициклических мостова (електро и телекомуникационе инсталације).

У складу са Идејним решењем, односно исходованим Локацијским условима, планирано је исходовање грађевинске дозволе за припремне радове. Припремни радови дефинисани су у складу са чланом 2. и чланом 137. Закона о планирању и изградњи („Службени гласник РС“, бр. 72/09, 81/09 – исправка, 64/10 – УС, 24/11, 121/12, 42/13 – УС, 50/13 – УС, 98/13 – УС, 132/14, 145/14, 83/18, 31/19 и 37/19 – др. закон, 9/2020, 52/2021 и 62/23). За радове и објекте предвиђене Идејним решењем и Локацијским условима, припремни радови подразумевају следеће групе радова:

- Радови на рашчишћавању терена од вегетације и земљани радови на профилисању канала.
- Земљани радови на изградњи сервисне саобраћајнице;
- Радови на уклањању постојеће коловозне конструкције и земљани радови на реконструкцији насипа и изградњи пешачко-бициклическе стазе;
- Земљани радови на проширењу насипа, изградњи косе обалоутврде и потпорне конструкције пешачко-бициклических мостова;

У наставку ће се дати планираних објеката и радова, односно активности које су предвиђене у оквиру припремних радова на изградњи планираних инфраструктурних објеката.

2. ОПИС ПОСТОЈЕЋЕГ СТАЊА

2.1. Карактеристике савског насипа

Предметна деоница савског насипа припада Одбрамбеном сектору I на водном подручју „Сава“ који обухвата леву обалу Саве од ушћа у Дунав до Хртковаца (р.км. 0+000 до р.км. 115+000). Одбрамбени сектор I подељен је на 6 техничких деоница. Потез насипа који је предмет радова налази се у обухвату следећих деоница:

- Деоница бр. 1 (I-1-SL): Левообални савски насип од ушћа Саве до канала Нова Галовица (km 0+000 – 11+850)
- Деоница бр. 3 (I-3-SL): Левообални савски насип од канала Нова Галовица до чув. Зидине (km 11+850 – 27+315).

Деоница бр. 2 односи се на одбрамбене насипе дуж канала Нова Галовица, те се подаци о овој деонице неће наводити. У наставку су приказани карактеристични подаци техничких деоница бр. 1 и бр. 2.

Деоница бр. 1 (I-1-SL)

Одбрамбену линију на овој деоници чине:

- кејски зидови од km 0+000 до km 1+450 (Бранков мост) и од km 1+450 до km 2+760 (стари железнички мост), са насутим тереном у залеђу;
- стари насип од km 2+760 (стари железнички мост) до km +6+200 (почетак кеја у блоку 70);
- кејски зид од km 6+200 до km 8+300 (од блока 70 до блока 45);
- одбрамбени насип од km 8+300 до km 11+850 (ушће канала Нова Галовица);

Карактеристике попречног профила савског насипа од km 8+300 до km 11+850 су следеће:

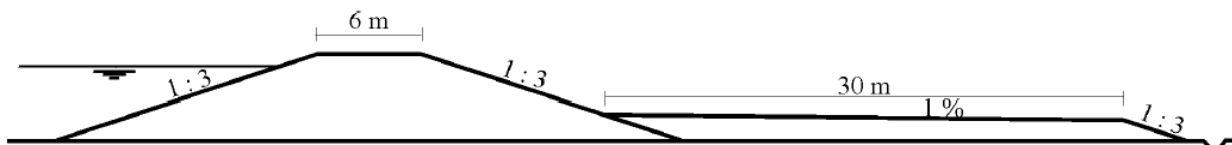
- ширина у круни 6,0 m;
- нагиби брањене и небрањене косине 1:3;
- баласт на брањеној страни ширине 30 - 50 m.

У оквиру ове деонице од објеката на насипу налази се црпна станица „Галовица“ на km 11+400.

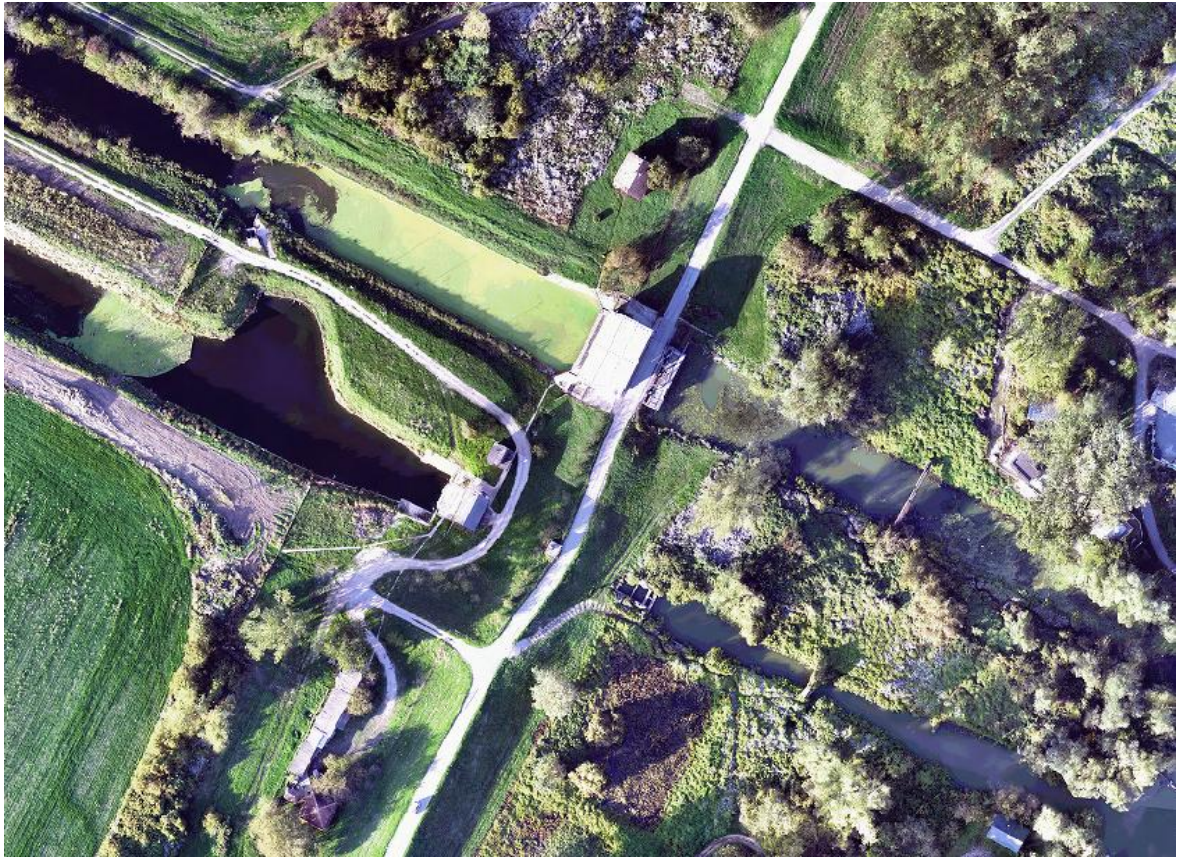
Деоница бр. 3 (I-3-SL)

На овој деоници одбрамбену линију чини земљани насип истоветних карактеристика попречног пресека као на низводној деоници бр. 1. На небрањеној косини насипа урађена облога од опеке у сувом од km 14+300 до km 15+750 и од km 16+100 до km 16+700. На делу насипа који је предмет овог Идејног решења од објеката се налази црпна станица „Петрац“ на km 11+915.

На наредној слици приказан је карактеристичан попречни пресек савског насипа у обухвату пројекта.



Слика 2.0 – Карактеристичан попречни пресек савског насипа на предметном потезу



Слика 2.1 – Ортофото снимак подручја у зони црпних станица „Петрац“ и „Галовица“

У наставку су приказане неке од фотографија које су забележене приликом обилазака терена.



Слика 2.2 – Низводна граница обраде пројекта



Слика 2.3 – Изглед кеја низводно од границе пројекта



Слика 2.4 – Изглед брањене косине насипа



Слика 2.5 – Изглед небрањене косине насипа



Слика 2.6 – Постојећа сервисна саобраћајница по круни насипа



Слика 2.7 – Баласт насипа



Слика 2.8 – Одводни канал црпне станице „Петрац“



Слика 2.9 – Одводни канал црпне станице „Галовица“



Слика 2.10 – Насип код Остружничког моста

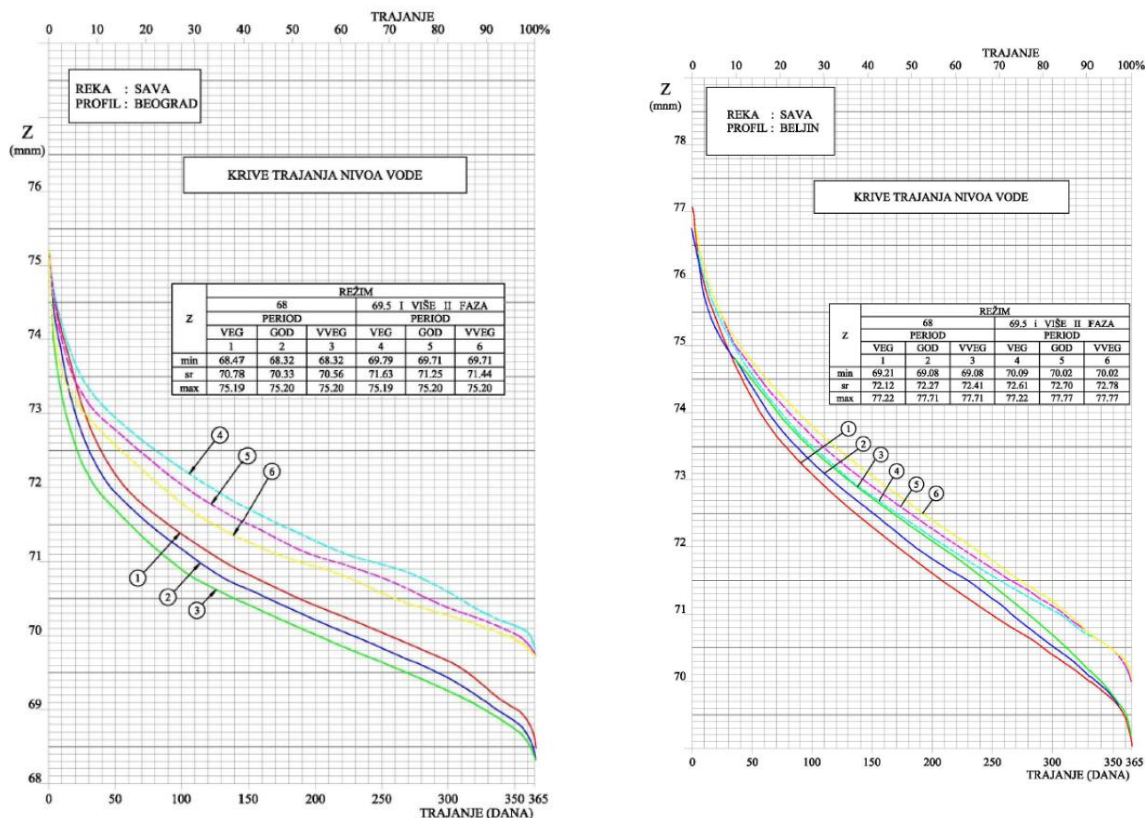


Слика 2.11 – Црпне станице „Петрац“ и „Галовица“

2.2. Хидролошке подлоге

С обзиром на то да се водни објекти који су предмет ове јавне набавке налазе на левој обали реке Саве, сагледан је хидролошки режим овог водотока са аспекта нивоа малих, средњих и великих вода.

Изградњом хидроелектране „Бердап 1“ природни хидролошки режим реке Саве значајно је измењен, па се утицај успора изазваног изградњом бране у зависности од хидролошке ситуације може простирати до Шапца. Предметна деоница насипа на левој обали Саве налази се између две постојеће хидролошке станице, х.с. Београд на р.км. 0+970 и х.с. Бељин на р.км. 67+530. Обе хидролошке станице налазе се у зони успора хидроелектране „Бердап 1“. Из постојеће техничке документације преузете су криве трајања нивоа за ове две хидролошке станице, дефинисане за различите периоде експлоатације хидроелектране и периоде године и приказане су на слици 2.6.



Слика 2.12 – Криве трајања нивоа на х.с. Београд (лево) и х.с. Бељин (десно)

Поред просечних кривих трајања на наведеним хидролошким станицама, режим нивоа Саве у периоду екстремно великих вода сагледан је и на основу резултата хидрауличног прорачуна из Генералног пројекта заштите Београда од великих вода Дунава и Саве (Институт за водопривреду „Јарослав Черни“, Београд, 2012.).

У наведеној документацији урађен је хидраулички прорачун линија нивоа реке Саве за протоке великих вода повратног периода 100, 200 и 1000 година. С обзиром на то да се за димензионисање заштитних објеката на подручју Београда као меродавна и контролна усвајају стогодишња и хиљадугодишња велика вода, у табели 2.7 су приказани карактеристични нивои на предметој деоници од km 8+000 до km 16+000 (стационаже насипа).

Табела 2.1 – Рачунски нивои Саве при протоцима стогодишње и хиљадугодишње велике воде

Стационажа насипу [km]	по	$Z_{1\%}$ [mm]	$Z_{0.1\%}$ [mm]
8		76.41	77.60
9		76.44	77.63
10		76.47	77.65
11		76.49	77.67
12		76.51	77.69
13		76.53	77.71
14		76.55	77.74
15		76.58	77.77
16		76.61	77.80

3. ПРЕМЕТ ЈАВНЕ НАБАВКЕ

Предмет ове јавне набавке радова су припремни радови за Модернизацију водних објеката за заштиту од штетног дејства вода на левој обали Саве од Блока 45 до планиране саобраћајнице „Нова 7“, уз изградњу путних, пешачких и бициклических објеката и пратеће инфраструктуре у водно-заштитном појасу, што подразумева припремне радове на:

1. Сервисној саобраћајници;
2. Пешачко-бициклическој стази;
3. Приступним рампама;
4. Насипање платоа у зони црпних станица Галвица и Петрац.

Предметни радови морају бити изведени према опису, количинама, техничким условима и техничким спецификацијама и обрасцем структуре понуђене цене, као и пројектом припремних радова. Образац структуре понуђене цене сачињен је према предмеру радова из пројекта припремних радова.

Извођач је обавезан да радове изводи стручно и квалитетно, у складу са важећим прописима, стандардима и техничким нормативима, који се односе на предметне радове.

Праћење реализације уговора врши се према динамичком плану и подразумева праћење испуњења свих уговорених обавеза уговорних страна на начин предвиђен уговором (обим, рок, квалитет, количина, плаћања, потписивање примопредајног записника и сл.).

3.1. СЕРВИСНА САОБРАЋАЈНИЦА И ПЕШАЧКО-БИЦИКЛИСТИЧКА СТАЗА

3.1.1. Технички опис пројектног решења

Ситуационо – нивелациони план:

Сервисна саобраћајница:

Припремни радови сервисне саобраћајнице обухватају саобраћајницу Сервисна 1. Саобраћајница Сервисна 1 се уклапа на свом почетку на градску саобраћајницу Др Ивана Рибара док се на свом крају уклапа у планирани прикључак на улицу Нова 7 која је предвиђена Просторним планом подручја посебне намене националног фудбалског стадиона – 4. Фаза..

Припремним радовима обухваћени су радови на скидању хумуса, ископу материјала као и насипању заједно са дробљеним каменим агрегатом у два слоја.

Према израђеном геомеханичком елаборату дебљина хумусног материјала износи 20цм и скида се у зони сервисне саобраћајнице и зони планирања терена од сервисне саобраћајнице према латералном каналу. Ископ материјала у већинском делу сервисне саобраћајнице представља потребну количину за уградњу захтеваних дебљина слојева дробљеног камена, осим у зони од почетка саобраћајнице до стационаже 0+152,00м где се врши замена материјала у постелици слојем песка од 1м све према прорачуну коловозне конструкције. Насипање дробљеног каменог агрегата се врши у два слоја ДК31 20цм и ДК63 у слоју од 30цм

Дужина трасе саобраћајнице износи 6006,33м и својим већинским делом се налази у баласту савског насипа, осим у зони црпних станица Петрац и Галовица где се сама саобраћајница креће по постојећем насипу, међутим та зона од стационаже 3+345 до 3+760 није предмет припремних радова. На свом завршетку се уклапа на планирани прикључак улице Нова 7.

Пројектом припремних радова такође обухваћени су прилази за потребе одржавања рени бунара. Приступних рампи има 5 и служе искључиво за прилаз механизације за потребе одржавања рени бунара и изласку возила са случај одбране од поплава. Пројектоване ширине су променљиве и крећу се од 3.5м што представља минимум за пролазак камиона до 6.0м. Ширине су различите из разлога коришћења

постојећих прелаза без додатних радова на самом баласту насипа. Коловозна конструкција је пројектована на тешко саобраћајно оптерећење

Предвиђени су земљани радови на ископу (профилисању) постојећег латералног канала и новопроектваног земљаног канала за прибрежне воде. Земљани канал за прибрежне воде је трасиран уз сервисну саобраћајницу са супротне стране у односу на постојећи латерални канал. Земљани канали приказани су у ситуационом плану и на попречним профилима сервисне саобраћајнице.

Пешачко бициклическа стаза:

Пешачко бициклическа стаза се свом својом дужином која износи 5718.03м протеже по постојећој круни насипа, сем у зони црпних станица Петрац и Галовица где стаза преласком преко канала формира пешачко бициклически мост дужине 120,94м.

Припремним радовима обухваћени су радови на рушењу постојеће коловозне конструкције у просечној дебљини од 30цм према геомеханичком елаборату. Пројектом су такође обухваћени радови на додатном ископу материјала као и насипању прашинасто глиновитог материјала према назначеним зонама. Радови обухватају и насипање слојева дробљеног камена према коловозној конструкцији. На самом насипу због издизања на коте хиљадугодишње воде биће извршено скидање заштитног слоја насипа у дебљини од 20цм што представља део припремних радова, док каснија обрада самог насипа не припада припремним радовима.

Коловозна конструкција припремних радова – сервисна саобраћајница

	d=20cm	Дробљени камен 0/31.5 mm
	d=30cm	Дробљени камен 0/63 mm
	-	Постељица:
	d=100cm	• постојећи насип од песка • замењена постељица од песка у зони истражне бушотине IB-1

Коловозна конструкција – Пешачко бициклическа стаза

- Рушење постојеће коловозне конструкције у просечној дебљини 30cm
- Планирање и ваљање кохерентног материјала на линији ископа
- Израда насипа од материјала прашинасто глиновитог састава (материјала који је по саставу и карактеристикама исти или сличан материјалу од кога је сачињен одбрамбени насип),
- Израда нових слојева пешачке и бициклическе стазе

	d=15cm	Дробљени камен 0/31.5 mm
	d=20cm	Дробљени камен 0/63 mm
		Постељица: постојећи или нови насип од материјала прашинасто глиновитог састава

3.1.2. Карактеристике материјала у постељици и слојевима коловозне конструкције

Постељница

Траса предметних саобраћајница највећим делом је пројектована на ниском насипу.

На основу урађених теренских истражних радова за потребе израде пројектне документације, установљено је да постељични слој у усецима и на ниским насипима пројектоване коловозне конструкције највећим делом формира постојећи насип од рефулираног песка.

Лабораторијским испитивањима установљено је да носивост песковитог материјала који изграђује постојећи насип у зони пројектоване постељнице на потезима у усеку и на ниском насипу изражена преко калифорнијског индекса носивости износи $CBR = 10 - 14\%$.

За модул реакције постељнице од песка усвојена је трајна вредност $M_r = 60$ МПа, што одговара вредности $CBR = 8\%$. Вредност повратног модула постељнице усвојена је на основу познавања физичко - механичких карактеристика, познатих параметара носивости песка, односно карактеристичних промена параметара који дефинишу носивост песка током експлоатације услед цикличног оптерећења и растерећења.

При контроли градње на површини постељичног слоја потребно је остварити носивост изражену преко статичког модула деформације $E_{v2} \geq 50$ МПа, однос $E_{v2}/E_{v1} \leq 2,5$. Збијеност материјала у постељичном слоју треба да задовољи критеријум $S_z \geq 100\%$ у односу на стандардни Прокторов опит.

Напомена: На основу података добијених извођењем истражних бушотина, у зони истражне бушотине ИВ-1, испод слоја хумуса, регистрована је појава насutih материјала хетерогеног састава који су сачињени од шута, циглица и прашинастог песка у дебљини 1m. Како би се остварила хомогена носивост постељнице дуж предметне саобраћајнице, односно како би се спречила евентуална неједнака слегања, потребно је у потпуности уклонити насуте материјале хетерогеног састава и заменити их рефулираним песком.

Доњи носећи слојеви од неvezаног материјала

Доњи носећи слојеви коловозне конструкције изводе се од неvezаног дробљеног каменог материјала:

- слој дробљеног каменог агрегата 0/63 mm у дебљини од $d=30$ cm,
- слој дробљеног каменог агрегата 0/31.5 mm у дебљини од $d=20$ cm.

Вредност Калифорнијског индекса носивости CBR слоја од дробљеног агрегата треба да је $CBR \geq 80 \%$.

За потребе димензионисања коловозне конструкције срачунати су модули еластичности ових слојева према SHELL методологији. Модули еластичности су у функцији повратног модула постељнице M_r (МПа) и дебљине слојева d (mm):

$$у_{св.}E_{дк1} = 155 \text{ МПа}$$

$$у_{св.}E_{дк2} = 335 \text{ МПа}$$

Вредност Поасоновог коефицијента за оба слоја је $\nu = 0,35$.

При контроли градње на плануму слоја дробљеног камена 0/63mm потребно је остварити носивост изражену преко статичког модула деформације $E_{v2} \geq 100$ МПа, однос $E_{v2}/E_{v1} \leq 2,4$. Збијеност материјала треба да задовољи критеријум $Sz \geq 98\%$ у односу на модификовани Прокторов опит.

При контроли градње на плануму слоја дробљеног камена 0/31,5mm потребно је остварити носивост изражену преко статичког модула деформације $E_{v2} \geq 130$ МПа, однос $E_{v2}/E_{v1} \leq 2,2$. Збијеност материјала треба да задовољи критеријум $Sz \geq 98\%$ у односу на модификовани Прокторов опит.

3.1.3. Технички услови за извођење радова

3.1.3.1. Геотехнички истражни радови:

Обим и садржај радова

Ови радови обухватају допунска геотехничка истраживања која се обављају у току извођења припремних радова.

Извођење радова:

Потребно предвидети допунске геотехничке радове чија је сврха:

- праћење и контрола извођења радова,
- решавање неподвижених проблема који се могу јавити у току извођења радова

Током грађења мора се водити евиденција и рекапитулација геотехничких истраживања вршених у току грађења, у сврхе контроле извршених радова као и допуне и измене пројекта, што се све подноси надзорном органу

У оквиру ових радова неопходно је извршити и геотехничку контролу квалитета извршених радова.

Након извршеног збијања Извођач мора доказати постигнуту носивост изнивелисаног терена.

За оцену постигнуте носивости користи се модул стишљивости одређен по СРПС У.Б1. 046 , оптерећивањем испитиване

подлоге постепено растућим притиском посредством кружне плоче и посматрањем тиме изазваног слегања тла.

На основу постигнуте носивости биће донета одлука о потреби побољшања подтла ради постизање модула стишљивости у складу са прописаним вредностима.

Евентуалне даље мере за побољшање подтла биће приказане у наредним фазама израде техничке документације.

За све ове геотехничке радове и испитивања меродавни су важећи технички законски прописи, правилници и стандарди, а обављају се према упутству надзорног органа.

Мерење и плаћање:

Плаћање се врши за комплетно извршена допунска геотехничка истраживања која се обављају у току извођења припремних радова.

3.1.3.2. Геодетско обележавање

Обим и садржај радова:

Рад обухвата сва геодетска мерења у вези са преношењем података из пројеката на терен или са терена у нацрте, И одржавање искољчених ознака на терену у целом радном процесу од почетка радова до предаје свих радова инвеститору.

Обим овог рада мора у свему да задовољи потребе градње, контроле радова, обрачуна и других разлога, који су потребни ради самог рада.

Извођење радова:

Извођач радова обележава границе радног појаса, односно границу парцеле, која је дефинисана пројектном документацијом, кочићима који морају бити уочљиво обојени и очувани до завршетка припремних радова.

Након извршеног расчишћавања обележава се граница ископа која представља и границу унутар које се врши ископ хумуса.

По завршетку збијања изнивелисаног терена предвиђеног овим пројектом Извођач је дужан да поново обнови обележавање (ситуацијски и висински) и да осигура све полигоне тачке и репере. Тачност обновљеног обележавања прегледа надзорни орган.

Мерење и плаћање:

Мерење и плаћање врши се по м² обележене парцеле.

3.1.3.3. Рашчишћавање терена

Обим и садржај радова:

Рад обухвата расчишћавање терена у ширини радног појаса, односно на површини парцеле предвиђене за изградњу компресорске станице.

Извођење радова:

Рад на расчишћавању обухвата одстрањивање грмља до 10цм дебљине, сечу стабала свих дебљина, са кресањем грања, резање стабла на прописну дужину, ископ, извлачење и премештање пањева нових и раније посечених стабала. Како би се спречила било каква штета на стаблима која остају, објектима и имовини или спречило ометање поседа или смањила опасност, стабла треба пажљиво рушити од врха према доле. Расчишћавање терена обухвата и одстрањивање свег прекомерног биљног материјала и свег штетног материјала, који је остао при одстрањивању грмља, стабала и пањева.

Материјал сакупљен при рашчишћавању за који надзорни орган процени да нема употребну вредност, односи се на одговарајуће место које одреди надзорни орган. Сав отпад мора се уклонити из радног појаса. Површина радног појаса коју треба очистити, односно граница будуће парцеле компресорске станице, приказана је у цртежима у оквиру графичке документације. Радове на рашчишћавању радног појаса треба изводити уз примену свих мера за заштиту на раду, према условима прописаним важећом законском регулативом.

Мерење и плаћање

Мерење и плаћање врши се по м^2 расчишћеног терена, са транспортом материјала добијеног при расчишћавању на за то одређену депонију.

3.1.3.4. Ископ хумуса

Обим и садржај радова:

Рад обухвата површински ископ хумуса на локацији, минималне дебљине 20цм, са транспортом, или гурањем машинским путем у депонију са стране и чување хумуса.

Сав рад мора да буде изведен у складу са пројектом и овим техничким условима, односно, СРПС У.Е1.010 – земљани радови на изградњи путева.

Извођење радова:

Након извршеног расчишћавања терена приступа се површинском ископу хумуса дебљине 30цм. Ископ се врши са површине ограничене линијом ископа која је приказана и дефинисана координатама у оквиру графичке документације.

Како је слој хумуса на локацији неједнаке дебљине, местимично ће се појавити потреба за скидањем слоја дебљине веће од 20цм. На оваквим местима неопходно је извршити ископ хумуса одговарајуће дебљине, на основу идентификације на терену, уз обавезну сагласност и по захтеву надзорног органа.

Место депоновања ископаног материјала одређује се уз обавезу сагласност надзорног органа.

Транспорт односно гурање материјала у депонију мора бити пажљиво извршен ради очувања квалитета за касније потребе при уређењу косина и зелених површина, тако да не дође до мешања тога материјала с другим нехумусним материјалом

Хумус мора да буде депонован тако да не угрози стабилност косина и да омогућава одвођење воде.

Извођач радова обезбеђује сву потребну механизацију и опрему неопходну за извођење радова и она мора бити одобрена од стране надзорног органа.

Радове на ископу хумуса треба изводити уз примену свих мера за заштиту на раду, према условима прописаним важећом законском регулативом.

Мерење и плаћање:

Мерење и плаћање врши се по м^3 ископаног хумуса, са транспортом на за то одређену депонију, или гурањем машинским путем у депонију са стране и чување хумуса и чишћењем читавог земљишта након одстрањења депоније.

3.1.3.5. Уређење темељног тла (подтла)

Опис радова:

Уређење подтла укључује припрему темељног тла за уграђивање насипа или слоја замењеног материјала након уклањања слабо носивог тла према котама из пројекта. Радови се обављају при оптималној влажности материјала у темељном тлу, одговарајућим механичким средствима до захтеваног степена збијености.

Радове извести у свему према овим Техничким условима, према стандарду **SRPS U.E1.010:1981** - Земљани радови на изградњи путева - Технички услови за извршење, као и према Техничким условима Ј.П. Пuteва Србије – земљани радови из 2018. године.

Материјал у темељном тлу треба да омогући такво збијање темељног тла да исто буде способно да преузме сва оптерећења планирана пројектном документацијом, као и да током извођења радова може да прими оптерећења од градилишног саобраћаја.

Извођење радова:

Обрада планума темељног тла укључује:

- припрему темељног тла, односно:
- грубо планирање темељног тла,
- риперовање темељног тла по потреби,
- збијање површинског слоја темељног тла,
- одржавање планума темељног тла до постављања надоградње.

На траси саобраћајнице, на терену на основу изведених истражних радова, извршена је процена дебљине површинског хумусног слоја (који садржи остатке жилица биљака) кога треба уклонити. Откопани хумусни материјал одложити на предвиђене привремене депоније како би се касније искористио за завршно хумузирање косина насипа.

Обавезно је да се уклањање хумуса врши у динамици усклађеној са осталим радовима. Организација рада при ископавању мора да буде таква да не може да дође до већих сметњи проузрокованих атмосферском или другом водом. Водити рачуна да се вода одводи из ископа и да се ископава само она количина материјала у складу са ефектом рада машина на припреми подтла. Последице које могу да настану због не придржавања овог упутства иду на терет Извођача радова.

Планум темељног тла треба након извршеног ископа грубо испланирати тако да у датим теренских условима буде обезбеђено што боље одводњавање, односно потребно је обезбеди потребан попречни пад.

Минимална испитивања материјала при унутрашњој контроли планума темељног тла, треба да садрже: испитивање гранулометријског састава, испитивање природне влажности, испитивања по Проктору (оптимална влажност и максимална сува запреминска маса), границе конзистенције и удео хумусних и/или органских материја.

У случају да Надзорни инжењер на основу резултата унутрашњих контролних испитивања утврди већа одступања од резултата претходних испитивања изведених за потребе израде пројектне документације, или од својстава одређених у доказима о усклађености, Надзорни инжењер може да промени обим унутрашње контроле.

За израду и збијање подтла, материјал мора бити доведен у такво стање да влажност при збијању мора бити блиска оптималној влажности, како би се омогућило добро збијање и постигла захтевана запреминска маса и носивост.

Уколико је потребно, да би се постигла оптимална влажност, извршити ситњење и сушење или влажење тла. Материјал у подтлу мора на почетку имати толику влажност да се збијање може успешно обавити. У случају потребе Надзорни инжењер може да одреди додатне поступке који ће осигурати одговарајућу влажност.

Природно подтло треба по извршеном планирању збити у пуној ширини одговарајућим средствима за збијање. Сва за ваљке недоступна места треба према захтевима пројектне документације збити погодним средствима за збијање или поступцима које одобри Надзорни инжењер.

Употребљивост средстава за збијање и технолошки поступак збијања одобриће Надзорни инжењер на основу резултата на пробној деоници дужине око 70 m.

Ако се при контроли носивости установи да није могуће остварити захтеване вредности, Извођач радова је дужан да примени неку од мера побољшања/појачања темељног тла која мора бити одобрена од стране Надзорног инжењера.

Ако се после збијања и провере квалитета планума темељног тла не настави одмах са уграђивањем слојева насипа, него тек након дужег раздобља са различитим временским условима, онда треба пре наставка радова поновно проверити запреминску масу темељног тла. Само ако квалитет одговара прописаним условима, може да се настави са радовима.

Квалитет материјала:

Употребљивост темељног тла треба утврдити следећим испитивањима.

Табела 5.1 Испитивања материјала у темељном тлу

Својства темељног тла	Поступак испитивања	Минимална учесталост испитивања
Одређивање природне влажности	SRPS EN 17892-1:2015	Текућа лабораторија: 1 опит на сваких 100m и при свакој промени материјала и минимум једном за свако градилиште; Контролна лабораторија: 1 опит на сваких 400m и при свакој промени материјала и минимум једном за свако градилиште.
Одређивање гранулометријског састава	SRPS EN 17892-4:2017	
Одређивање запреминске масе тла	SRPS EN ISO 17892-2:2015 SRPS EN 17892-3:2016	
Испитивање по Проктору (одређивање оптималног садржаја воде и максималне суве запреминске масе)	SRPS EN 13286-2:2012	
Одређивање граница конзистенције	SRPS EN 17892-12:2018/A2:2023	
Одређивање удела хумусних и/или органских примеса	SRPS U.B1.024:1968 или SRPS EN 1744-1:2014	

Добијене резултате извршене контроле квалитета материјала постојећег подтла треба, уколико постоји потреба упоредити са добијеним резултатима из претходних геотехничких истраживања изведених за потребе израде пројектне документације. На основу ових резултата, Надзорни орган ће дати сагласност за даље извођење радова.

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

Контрола квалитета:

У оквиру контроле квалитета коју спроводи Извођач радова, врши се испитивање збијености, носивости, равности и висине површине збијеног и обрађеног подтла.

Табела 5.2 Врста и минимална учесталост контролних испитивања обрађеног подтла

Својства уређеног темељног тла	Поступак испитивања	Минимална учесталост испитивања
Одређивање збијености (запреминске масе тла)	SRPS U.B1.013:1992 или SRPS U.B1.014:1988 или SRPS EN 17892-3	50 m1
Одређивање носивости применом статичког модула деформације помоћу оптерећења кружном плочом - Ev2	SRPS U.B1.047:1997	50 m1
Равност обрађеног подтла	Мерење летвом дужине 4m	сваки попречни профил
Висина обрађеног подтла	Нивелманско снимање	сваки попречни профил

У случају да Надзорни инжењер на основу резултата контролних испитивања утврди већа одступања од резултата претходних испитивања или од својстава, одређених у доказима о усклађености, он може да промени обим унутрашње контроле. У случају хомогености резултата испитивања Надзорни инжењер може и да смањи обим унутрашње контроле.

Независна контролна испитивања врши Контролна лабораторија која је ангажована од стране Инвеститора. Учесталост испитивања контролне лабораторије је по правилу 20 % од обима испитивања текуће лабораторије коју обезбеђује Извођач радова, односно у обиму који одреди и дефинише Инвеститор, односно у обиму који је дефинисан Уговором.

Места за узимање узорака за испитивања при уграђивању и мерна места за мерење висина, слегања (збијеност) и носивости одређује Надзорни инжењер.

Критеријуми за оцену квалитета обрађености природног тла

Земљани материјали у темељном тлу треба да одговарају следећим условима:

Садржај хумусних и органских примеса

У складу са SRPS U.B1.024:1968 (или EN 1744-1:2014) садржај хумусних и органских примеса не сме да буде већи од 6%, или да обоји раствор натријумове базе тамније од референтне боје.

Влажност

Влажност земљаног материјал треба да буде таква да при збијању може да се постигне прописана густина. У току збијања влажност сме да одступа од оптималне влажности за највише $\pm 2\%$ (m/m).

Збијеност

Збијеност материјала испод планума темељног тла Извођач радова мора да докаже резултатима испитивања у склопу унутрашње контроле. За испитивање се може користити и брзи поступак недеструктивног мерења помоћу електромагнетне или изотопне сонде.

Табела 5.3 Критеријуми за оцену збијености материјала у подтлу

Опис радова	Захтевана збијеност по Проктор-у (SRPS EN 13286-2:2012)	
	СПП	МПП
Планум темељног тла од кохерентног земљаног материјала (преко 2,0 m испод планума постелице):	95%	-
Планум темељног тла од кохерентног земљаног материјала (0,8 - 2,0 m испод планума постелице):	98%	-
Планум темељног тла од кохерентног земљаног материјала (на мање од 0,8 m испод планума постелице):	100%	-

У зависности од процене стања на терену Надзорни инжењер може да одобри Извођачу радова максимално одступање од захтеваних вредности збијености до - 3%.

Испитивање збијености планума подтла треба вршити на сваких 50 m¹.

Носивост

Извођач радова мора доказати резултатима текућих испитивања и постигнутој носивости подтла мерењем статичког модула деформације Ev2 у складу са стандардом SRPS U.B1.047:1997. Ова мерења не искључују испитивања збијености.

Контрола носивости збијеног слоја врши се одређивањем статичког модула деформације методом кружне плоче. Уколико се за контролу користи и динамички модул деформације, корелација мора бити одређена на опитној деоници упоредним испитивањима при оптималној влажности материјала и оверена од стране Надзорног инжењера.

Табела 5.4 Критеријуми за оцену носивости материјала у подтлу

Опис радова	Захтевана носивост Ev2 (SRPS U.B1.047:1997)
Планум темељног тла (преко 2,0 m испод планума постелице):	15 MPa
Планум темељног тла (0,8 -2,0 m испод планума постелице):	20 MPa
Планум темељног тла (на мање од 0,8 m испод планума постелице):	25 MPa

Однос Ev2/Ev1 треба да је мањи или једнак $Ev2/Ev1 \leq 3,0$

Испитивање носивости планума подтла треба вршити на сваких 50 m¹.

Равност површине подтла

Контрола равности се врши на било ком месту по избору Надзорног инжењера, а најмање са учесталашћу опитних места на сваком пројектованом попречном профилу. Одступање површине подтла мерено под летвом дужине 4m у произвољном правцу у односу на осовину пута код природних, побољшаних и стабилованих кохерентних материјала сме да одступа највише 30 mm.

Висински положај

Контрола кота површине подтла се врши на било којем месту по избору Надзорног инжењера, а најмање са учесталошћу опитних места на сваком пројектованом попречном профилу. Површина темељног тла код природних, побољшаних и стабилизаних кохерентних материјала може на произвољном месту да одступа од пројектоване коте највише $\pm 50 \text{ mm}$.

Мерење и плаћање:

Плаћа се по метру квадратном (m^2) обрађеног подтла укључујући сав потребан рад и материјал.

3.1.3.6. Израда насипа и замењене постелице од песка

Опис радова:

Позиција обухвата набавку, довоз, уграђивање, грубо и фино разастирање, евентуално квашење, те збијање слојева насипа и слоја замењене постелице на потезима у усеку од песка, према димензијама и посебним захтевима датим у пројекту.

Основни материјали за израду насипа и замењене постелице

За израду насипа и замењене постелице у складу са пројектном документацијом и овим Техничким условима треба употребити непластичан песак 0/4 mm добијен поступком рефулирања, или песак добијен ископом из мајдана.

Квалитет материјала:

Само материјал који се претходно испита и задовољи критеријуме квалитета из табеле 6.1 може се применити за израду слојева насипа и замењене постелице.

Табела 6.1. Услови квалитета песка за израду насипа и замењене постелице

Својство агрегата	Захтевана вредност	Поступак за испитивање	Минимална учесталост испитивања
Гранулометријски састав материјала			
Садржај честица мањих од 0.02 mm за песак добијен из мајдана	max. 20 % m/m	SRPS U.B1.018:2005 или SRPS EN 17892-4:2017	Претходно испитивање пре почетка радова и текућа на сваких 3.000 m ³
Садржај честица мањих од 0.002 mm за песак добијен из мајдана	max. 10 % m/m		
Коефицијент закривљености C_s	рачуна се		
Коефицијент неравномерности $C_u = d_{60}/d_{10}$	рачуна се		
Одређивање садржаја воде (влажности)	$w_{opt} \pm 2\%$	SRPS U.B1.012:1979 или SRPS EN 13286-46:2012	Претходно испитивање пре почетка радова и текућа на сваких 3.000 m ³
Одређивање садржаја органских материја (применити једну од приложених метода)	Боја раствора натријум хидроксида не 3%	SRPS EN 1744-1:2014	Претходно испитивање пре почетка радова и текућа на сваких

Својство агрегата	Захтевана вредност	Поступак за испитивање	Минимална учесталост испитивања
	сме да буде тамнија од стандардне		4.000 m ³
	< 5 %	SRPS U.B1.024:1968	
Носивост – лабораторијски CBR	> 10%	SRPS U.B1.042:1997	Претходно испитивање пре почетка радова и текућа на сваких 4.000 m ³
Испитивања по стандардном Прокторовом опиту: оптимална влажност максимална запреминска маса	w _{opt} < 25 % ρ _{dmax} > 15 kN/m ³ *	SRPS U.B1.038:1997 или SRPS EN 13286-2:2012	Претходно испитивање пре почетка радова и текућа на сваких 4.000 m ³

Својство агрегата	Захтевана вредност	Поступак за испитивање	Минимална учесталост испитивања
Границе конзистенције:			
Граница течења	за песак добијен рефулирањем: w _L = 0 %		
	за песак добијен из мајдана: w _L < 20 %	SRPS U.B1.020:1980 или SRPS EN 17892-12:2023	Претходно испитивање пре почетка радова и текућа на сваких 4.000 m ³
Индекс пластичности	за песак добијен рефулирањем: I _p = 0 %		
	за песак добијен из мајдана: I _p < 6 %		
*Наведена вредност важи за насипе висине до 3m. За насипе висине преко 3m важи γ _{dmax} > 15,5 kN/m ³ .			

Извођење радова:

Насип и замењену постељицу извести од песка у слојевима максималне дебљине d = 30 - 40 cm. Песак се збија поливањем водом и сабијањем вибрационим механичким средствима (ваљци, компактори) при оптималној влажности. На пробној деоници, у зависности од средстава за збијање и технологије уграђивања, треба утврдити оптималну дебљину слоја за збијање.

Уграђивање материјала може да почне када је планум темељног тла уређен у складу са захтевима у пројектној документацији и у овим Техничким условима и када је извршени рад преузет од стране Надзорног инжењера.

Довожење материјала на одговарајуће припремљен планум темељног тла може да се започне тек када то одобри Надзорни инжењер. Исти може и да заустави радове, ако постоји опасност од погоршања времена и да одреди одговарајуће обезбеђење већ извршених радова.

Довожење материјала се не сме вршити преко уваљаног слоја већ се увек мора уколико је то могуће насипати са чела.

Пролази возила која довозе материјал треба да буду што равномерније распоређени по целој ширини планума разасртог слоја.

Сваки слој материјала треба да буде разасрт и испланиран у уздужном правцу приближно по нагибу који је једнак пројектованом подужном нагибу пута. У попречном правцу нагиб слоја треба да буде сличан пројектованом нагибу површине коловоза.

Сваки слој материјала треба да буде разасрт одмах и у толикој ширини да је након грубог изравнавања површине и збијања слојева обезбеђен тражени квалитет до ивице насипа (до косине).

Материјал не сме да се разастире и/или уграђује на смрзнуте површине, а у насип и постељицу не смеју да се уграђују смрзнути материјали.

Сваки насут слој мора се збијати у пуној ширини одговарајућим средствима за збијање. На читавој дубини израђеног слоја мора се постићи захтевана збијеност.

Збијање се по правилу мора одвијати од спољне ивице према средини површине и од ниже ивице слоја према вишој. За обезбеђивање одговарајуће збијености и носивости по целој планираној ширини слоја, нарочито на ивицама насипа, треба исти на свакој ивици проширити за планирану дебљину слоја +10cm.

Сваки слој материјала пре почетка збијања мора да садржи ону количину воде која омогућава да употребљена врста материјала може да се сабије до захтеване густине. По потреби Надзорни инжењер може да одреди додатне поступке који ће осигурати одговарајућу влажност материјала и одговарајућу уградњу.

Ако Извођач радова након збијања и провере квалитета радова не настави одмах са радовима на следећем слоју, него то учини тек након дужег раздобља при различитим временским условима, пре наставка радова треба поново проверити запреминску масу и збијеност уграђеног материјала. Само ако је квалитет одговарајући може да се настави са радовима.

Изградњу насипа и постељице треба прекинути када због атмосферских услова није могуће постићи тражену збијеност материјала.

Ако при раду дође до застоја грешком Извођача радова, трошкови поновних мерења и могућа потребна побољшања падају на трошак Извођача радова.

Извођач радова може да предложи Наручиоцу промену технолошког поступка. У том случају треба да резултатима претходних испитивања (која треба да изврши о свом трошку) докаже квалитет предложене промене у поређењу са планираним извођењем.

Ако не постоје проверена искуства о могућностима збијања материјала и средстава за збијање, дебљина слоја се одређује на пробној деоници дужине око 70 m. На основу испитивања пробне деонице, утврђује се дебљина слоја, механичке карактеристике материјала (влажност, запреминска маса и модул деформације). Потребне налазе Надзорни инжењер уноси у дневник изградње.

На пробној деоници, утврдиће се који је то оптималан број прелаза, тако што ће се за сваки 2, 4, 6 ... прелаз контролисати постигнута збијеност и утврдити тренд када више не расте сува запреминска маса (тј. констатује се да вршење даљих прелаза не доприноси збијању), што ће бити знак да се тада прекину радови на вршењу даљег збијања.

Ванредни трошкови рада на пробној деоници падају на терет Извођача радова, с тим што се изграђени слој насипа на пробној деоници, уколико задовољава критеријуме збијености, признаје као изведени насип.

Сва места, која су недоступна за ваљке, треба према захтевима у пројектној документацији збити осталим средствима за збијање или поступцима које одобри Надзорни инжењер. Надзорни инжењер одређује и услове под којима треба таква средства или поступке употребљавати.

Димензије насипа и постељице у току рада морају се контролисати упоређењем с димензијама из пројекта. Детаљна контрола обавља се при преузимању завршног слоја насипа/постељице мерењем од осигураних искључених тачака осовине саобраћајнице по хоризонталној и вертикалној пројекцији.

Облагање косина насипа са хумусом треба вршити заједно са напредовањем висине насипа како би се тиме очувала потребна оптимална влажност материјала, те спречила ерозија песковитог материјала у време обилних киша или разношење при јаком ветру. То је потребно радити зато што песак има једноличан гранулометријски састав и процеђивање воде од квашења материјала при збијању кроз такав материјал се врло брзо одвија и тиме влажност материјала може у кратком временском интервалу пасти испод оптималне влаге.

Контрола квалитета и обим испитивања

За материјал који се предвиђа за уградњу у насип треба одредити усклађеност са захтевима из пројектне документације и захтевима из ових техничких услова:

- пре почетка уградње у оквиру претходних испитивања,
- током извођења радова, у оквиру текућих и независних контролних испитивања.

Претходна испитивања

Само материјал који се претходно испита и задовољи критеријуме квалитета из табеле 3.3.1. „Услови квалитета песка за израду насипа и замењене постељице“ може се применити за израду слојева насипа и слоја замењене постељице. Уколико није могуће применити испитивања по наведним стандардима дефинисаним у оквиру табеле 3.3.1., применити одговарајуће методе испитивања уз претходно одобрење Надзорног инжењера.

Испитивања захтеваних својства песка, у циљу оцене његове подобности за израду насипа и постељице у оквиру претходних испитивања, треба вршити по правилу на 2 узорка из сваке депоније / позајмишта песка. У посебним случајевима Надзорни инжењер може да одреди и већи број узорака.

Узимање узорака треба да буде у складу са једним од следећих стандарда: SRPS U.B1.010:2000 или SRPS EN 22475-1:2022, или SRPS EN 22475-2:2012, или SRPS EN 22475-3:2012.

Извођач мора благовремено, пре почетка радова, да достави Надзорном инжењеру одговарајуће Атесте о квалитету песка, издате од стране овлашћене лабораторије. Понављање опита због незадовољавајућих резултата, пада на терет Извођача радова.

Текућа (унутрашња) контролна испитивања

Текућа контрола Извођача радова за време извођења радова мора да утврди усаглашеност својстава материјала који се користе за изградњу насипа и постељице са захтевима у пројектној документацији и овим Техничким условима.

Врста и учесталост испитивања материјала за изградњу насипа и постељице у склопу текућих контролних испитивања, прописани су у табели 6.1. „Услови квалитета песка за израду насипа и замењене постељице“.

Врста и учесталост испитивања квалитета уграђеног слоја у склопу текућих контролних испитивања, прописани су у табели 6.2. „Врста и минимална учесталост контролних испитивања уграђеног слоја“.

Независна контролна испитивања

Независна контролна испитивања врши Контролна лабораторија која је ангажована од стране Инвеститора. Учесталост испитивања контролне лабораторије је 20 % од обима испитивања текуће лабораторије коју обезбеђује Извођач радова, односно у обиму који одреди и дефинише Инвеститор.

Места за узимање узорка за испитивања при уграђивању и мерна места за мерење висина, слегања (збијеност) и носивости одређује Надзор.

Критеријуми за оцену квалитета уграђивања

Збијеност и носивост

Збијеност се дефинише захтеваним процентом од максималне суве запреминске масе (удмах) добијене по стандардном Прокторовом опиту. У зависности од врсте, хомогености и стања влажности материјала одређује се број испитивања збијености. Начелно минимум је једно испитивање на сваких 50 m³ сваког слоја насипа, односно за сваку промену материјала.

Одређивање запреминске масе тла врши се: према SRPS U.B1.013:1992 – Одређивање запреминске масе тла помоћу цилиндра познате запремине, SRPS U.B1.015:1992 – Одређивање запреминске масе тла помоћу калибрисаног песка, или SRPS U.B1.016:1992 – Одређивање запреминске масе тла помоћу гуменог балона. Запреминска маса и збијеност уграђеног слоја може да се контролише и изотопном или електромагнетном сондом, а могу се применити и друге познате методе уколико их одобри Надзорни инжењер.

Слојеви насипа од песка, као и слој замењене постељице морају бити збијени до нивоа збијености $S_z \geq 100\%$ у односу на стандардни Прокторов опит за насипе висине до 2.0 m.

За насипе висине преко 2.0 m, завршни слојеви насипа од песка до коте - 2m од површине коловоза морају бити збијени до нивоа збијености $S_z \geq 100\%$ у односу на стандардни Прокторов опит, док нижи слојеви насипа од песка морају бити збијени до нивоа збијености $S_z \geq 95\%$ у односу на стандардни Прокторов опит.

Носивост се дефинише статичким модулом деформације E_{v2} добијеним опитом статичком плочом у складу са стандардом SRPS U.B1.047:1997. Носивост уграђеног и збијеног слоја може се одредити и опитом динамичком плочом $E_{v,din}$ уколико Надзорни инжењер то одобри. У том случају, захтевану вредност $E_{v,din}$, Извођач радова мора одредити из корелације $E_{v,2} - E_{v,din}$ добијене на пробном пољу, која је одобрена од стране Надзорног инжењера.

Минимум је једно испитивање $E_{v,2}$ на сваких 50 m³ сваког слоја насипа, односно за сваку промену материјала.

Испитане вредности морају задовољити следећи критеријум на површини завршног слоја насипа од песка, односно на површини слоја замењене постелице од песка:

$$E_{v2} \geq 50 \text{ МПа}, E_{v2}/E_{v1} \leq 2,5$$

Најмања измерена вредност модула деформације може бити до 20% мања од специфицираних вредности на максимално 10 % од укупног броја мерења.

Равност слојева

Равност слоја утврђује се мерном летвом. У сваком правцу у односу на осовину пута (обавезно паралелно и управно на осовину пута), равност планума изведеног слоја насипа (изузев за постелицу) може да одступа од мерне летве највише 30 mm.

Уколико због неодговарајуће равности уграђених слојева материјала за насипе и засипе настану оштећења, Извођач треба да их поправи о свом трошку.

Ако таква одступања од равности узастопно следе, о начину поправке одлучује Надзорни инжењер.

Висина и нагиб планума слоја насипа

Контрола кота површине слоја насипа и замењене постелице се врши на било којем месту по избору Надзорног инжењера, а најмање са учесталости опитних места на сваком пројектованом попречном профилу. Изведена висина насипа, утврђује се нивелманским снимањем и не сме бити већа од $\pm 30 \text{ mm}$ од пројектоване висине.

Нагиб планума слоја насипа треба по правилу да буде једнак попречном и подужном нагибу коловоза, а од планираног нагиба може да одступа највише $\pm 0,8 \%$ апсолутне вредности нагиба.

Табела 6.2. Врста и минимална учесталост контролних испитивања уграђеног слоја

Својства материјала	Метода испитивања	Минимална учесталост испитивања
Одређивање влажности	SRPS U.B1.012:1979 или SRPS EN 17892-1:2015	50 m1
Одређивање запреминске масе (збијености)	SRPS U.B1.013:1992 SRPS U.B1.015:1992 SRPS U.B1.016:1992	50 m1
Одређивање модула деформације EV2 помоћу оптерећења статичком кружном плочом	SRPS U.B1.047:1997	50 m1
Равност површине	Мерење летвом дужине 4 m	сваки попречни профил
Висински положај, нагиб	Нивелманско снимање	сваки попречни профил

У случају да Надзорни инжењер на основу резултата унутрашњих контролних испитивања утврди већа одступања од резултата претходних испитивања, обим унутрашње контроле може да се промени, а у случају хомогености резултата испитивања Надзорни инжењер може и да смањи обим унутрашње контроле.

Споразумно са Надзорним инжењером квалитет уграђених слојева може да се одреди и другим признатим поступцима. У том случају у сагласности Надзорног инжењера морају да буду наведени и критеријуми квалитета уграђивања и начин и обим испитивања.

Мерење и плаћање

Рад се мери и плаћа по (m³) обрађеног, збијеног и формираног насипа / слоја замењене постељице са набавком и допремом материјала, а који је претходно примљен од стране надзорног инжењера.

Све количине треба измерити према стварно извршеном обиму и врсти радова.

Сви трошкови отклањања недостатака падају на терет Извођача, укључујући и трошкове за сва мерења и испитивања која су показала неодговарајући квалитет извршених радова, па је било потребно након извршених одговарајућих поправки поновним испитивањем утврдити квалитет радова.

3.1.3.7. Израда насипа од кохерентног материјала

Опис радова

Израда насипа обухвата набавку, транспорт, насипање, разастирање, планирање и збијање слојева насипа од кохерентног – земљаног материјала према димензијама и нагибима датим у пројекту, као и сабијање према захтевима из ових Техничких услова. Сви радови морају да се изведу у складу са пројектом, овим Техничким условима и прописаним стандардом SRPS U.E1.010 за израду насипа.

Основни материјали за израду насипа

За израду насипа у складу са пројектном документацијом и овим Техничким условима треба употребити одговарајући кохерентни материјал.

Квалитет материјала за израду насипа

За израду слојева насипа применити одговарајући кохерентни материјал. Само материјал који се претходно испита и задовољи критеријуме квалитета из табеле 7.1 може се применити за израду слојева насипа.

Табела 7.1. Услови квалитета кохерентног материјала за израду насипа

Својство агрегата	Захтевана вредност	Поступак за испитивање	Минимална учесталост испитивања
Гранулометријски састав – метода просејавања (суво и мокро сејање) - коефицијент неравномерности $C_u = d_{60}/d_{10}$	≥ 9	SRPS EN ISO 17892-4	3000 m ³
Одређивање садржаја воде (влажности)	блиска оптималној (природна влажност материјала треба да буде таква да је приликом збијања могуће постићи захтевани квалитет)	SRPS EN 17892-1	3000 m ³
Одређивање садржаја органских материја	$< 6 \%$	SRPS U.B1.024	4000 m ³
Одређивање калифорнијског индекса носивости, непосредног индекса носивости и линераног бубрења (CBR %)	CBR _{lab} $\geq 5 \%$ Бубрење $< 3 \%$	SRPS EN 13286-47	4000 m ³
Испитивања по стандардном Прокторовом опиту: оптимална влажност максимална запреминска маса	$w_{opt} < 25 \%$ $\gamma_{dmax} > 15,5 \text{ kN/m}^3$	SRPS U.B1.038 SRPS EN 13286-2	4000 m ³
Границе конзистенције			
Граница течења доњи слојеви насипа:	$w_L < 50 \%$	SRPS EN 17892-12	4000 m ³
два завршна слоја насипа:	$w_L < 35 \%$		
Индекс доњи слојеви насипа:	$I_p < 20 \%$		
пластичности два завршна слоја насипа:	$I_p < 12 \%$		

Извођење радова

Насип се ради од кохерентног – земљаног материјала у слојевима дебљине која зависи од максималног учинка примењених средстава за збијање. Збијање слојева насипа од кохерентног материјала врши се сабијањем помоћу механичких средстава (ваљци) при оптималној влажности. На пробној деоници, у зависности од средстава за збијање и технологије уграђивања, треба утврдити оптималну дебљину слојева за збијање.

Уграђивање насипа може да почне када је планум темељног тла уређен у складу са захтевима у пројектној документацији и у овим Техничким условима и када је извршени рад преузет од стране Надзорног инжењера.

Довожење материјала на одговарајуће припремљен планум темељног тла може да започне тек када то одобри Надзорни инжењер. Исти може и да заустави радове, ако постоји опасност од погоршања времена и да одреди одговарајуће обезбеђење већ извршених радова.

Код изградње насипа довожење материјала се не сме вршити преко уваљаног слоја већ се увек мора уколико је то могуће насипати са чела.

Депоноване и разастирање материјала за насип може се извршити и на начин како то предложи Надзорни инжењер или Извођач радова уз услов да се задовоље захтевани критеријуми из ових техничких услова.

Пролази возила која довозе материјал треба да буду што равномерније распоређени по целој ширини планума разастрог слоја.

Сваки слој материјала за насип треба да буде разастрт и испланиран у уздужном правцу приближно по нагибу који је једнак пројектованом подужном нагибу пута. У попречном правцу сваки слој насипа од некохерентног материјала треба да буде разастрт у једностраном или двостраном (кровном) попречном нагибу, који мора износити минимум 4%.

Сваки слој материјала треба да буде разастрт одмах и у толикој ширини да је након грубог изравнавања површине и збијања слојева обезбеђен тражени квалитет до ивице насипа (до косине).

Материјал не сме да се разастире и/или уграђује на смрзнуте површине, а у насип не смеју да се уграђују смрзнути материјали.

Сваки насут слој мора се збијати у пуној ширини одговарајућим средствима за збијање, зависно од врсте материјала. На читавој дубини израђеног слоја мора се постићи захтевана збијеност.

Збијање се по правилу мора одвијати од спољне ивице према средини збијене површине и од ниже ивице слоја према вишој. За обезбеђивање одговарајуће збијености и носивости по целој планираној ширини слоја, нарочито на ивицама насипа, треба исти на свакој ивици проширити за планирану дебљину слоја +10cm.

Сваки слој материјала пре почетка збијања мора да садржи ону количину воде која омогућава да употребљена врста материјала може да се сабије до захтеване густине. По потреби Надзорни инжењер може да одреди додатне поступке који ће осигурати одговарајућу влажност материјала и одговарајућу уградњу.

Ако Извођач радова након збијања и провере квалитета радова не настави одмах са радовима на следећем слоју, него то учини тек након дужег раздобља при различитим временским условима, пре наставка радова треба поново проверити запреминску масу уграђеног материјала. Само ако је квалитет одговарајући може да се настави са радовима.

Изградњу насипа треба прекинути када због атмосферских услова није могуће постићи тражену збијеност материјала.

Ако при раду дође до застоја грешком Извођача радова, трошкови поновних мерења и могућа потребна побољшања падају на трошак Извођача радова.

Извођач радова може да предложи Наручиоцу промену технолошког поступка. У том случају треба да резултатима претходних испитивања (која треба да изврши о свом трошку) докаже квалитет предложене промене у поређењу са планираним извођењем.

Дебљина сваког слоја разастртог и испланираног материјала треба да буде усклађена са дубинским учинцима за збијање планираних компакторских средстава и својствима употребљеног материјала, што треба проверити на пробној деоници.

Ако не постоје проверена искуства о могућностима збијања материјала и средстава за збијање, дебљина слоја се одређује на пробној деоници дужине око 70 m. На основу испитивања пробне деонице, утврђује се дебљина слоја, механичке карактеристике материјала (влажност, запреминска маса и модул деформације). Потребне налазе Надзорни инжењер уноси у дневник изградње.

На пробној деоници, утврдиће се који је то оптималан број прелаза, тако што ће се за сваки 2, 4, 6 ... прелаз контролисати постигнута збијеност и утврдити тренд када више не расте сува запреминска маса (тј. констатује се да вршење даљих прелаза не доприноси збијању), што ће бити знак да се тада прекину радови на вршењу даљег збијања.

Ванредни трошкови рада на пробној деоници падају на терет Извођача радова, с тим што се изграђени слој насипа на пробној деоници, уколико задовољава критеријуме збијености, признаје као изведени насип.

Сва места, која су недоступна за ваљке, треба према захтевима у пројектној документацији збити осталим средствима за збијање или поступцима које одобри Надзорни инжењер. Надзорни инжењер одређује и услове под којима треба таква средства или поступке употребљавати.

Димензије насипа у току рада морају се контролисати упоређењем с димензијама из пројекта. Детаљна контрола обавља се при преузимању завршног слоја насипа мерењем од осигураних искључених тачака осовине саобраћајнице по хоризонталној и вертикалној пројекцији.

Облагање косина насипа са хумусом треба вршити заједно са напредовањем висине насипа како би се тиме очувала потребна оптимална влажност материјала, те спречила ерозија материјала у време обилних киша.

Критеријуми за оцену квалитета уграђивања

Збијеност и носивост

Збијеност се дефинише захтеваним процентом од максималне суве запреминске масе (γ_{dmax}) добијене по стандардном Прокторовом опиту. У зависности од врсте, хомогености и стања влажности материјала одређује се број испитивања збијености. Начелно минимум је једно испитивање на сваких 50 m³ сваког слоја насипа, односно за сваку промену материјала.

Одређивање запреминске масе тла врши се: према SRPS U.B1.013 - Одређивање запреминске масе тла помоћу цилиндра познате запремине, SRPS U.B1.015 – Одређивање запреминске масе тла помоћу калибрисаног песка или SRPS U.B1.016 - Одређивање запреминске масе тла помоћу гуменог балона. Запреминска маса и збијеност уграђеног слоја може да се контролише и изотопном сондом, а могу се применити и друге познате методе уколико их одобри Надзорни инжењер.

Слојеви насипа од кохерентног материјала морају бити збијени до нивоа збијености $S_z \geq 100\%$ у односу на стандардни Прокторов опит за насипе висине до 2 m.

За насипе висине преко 2 m, завршни слојеви насипа до коте – 2 m од површине коловоза морају бити збијени до нивоа збијености $S_z \geq 100\%$ у односу на стандардни Прокторов опит, док нижи слојеви насипа морају бити збијени до нивоа збијености $D_{pr} \geq 95\%$ у односу на стандардни Прокторов опит.

Носивост се дефинише статичким модулом деформације E_{v2} добијеним опитом статичком плочом у складу са стандардом SRPS U.B1.047. Носивост уграђеног и збијеног слоја може се одредити и опитом динамичком плочом $E_{v,din}$ уколико Надзорни инжењер то одобри. У том случају, захтевану вредност $E_{v,din}$, Извођач радова мора одредити из корелације $E_{v,2} - E_{v,din}$ добијене на пробном пољу, која је одобрена од стране Надзорног инжењера.

Испитане вредности морају задовољити следећи критеријум на површини завршног слоја насипа од кохерентног материјала:

$$E_{v2} \geq 40 \text{ МПа}, E_{v2}/E_{v1} \leq 3,0$$

Најмања измерена вредност модула деформације може бити до 20% мања од специфицираних вредности на максимално 10 % од укупног броја мерења.

Равност слојева

Равност слоја утврђује се мерном летвом. У сваком правцу у односу на осовину пута (обавезно паралелно и управно на осовину пута), равност планума изведеног слоја насипа (изузев за постелицу) може да одступа од дуге мерне летве највише 30 mm.

Уколико због неодговарајуће равности уграђених слојева материјала за насипе и засипе настану оштећења, извођач треба да их поправи о свом трошку.

Ако таква одступања од равности узастопно следе, о начину поправке одлучује Надзорни инжењер.

Висина и нагиб планума слоја насипа

Контрола кота површине слоја насипа се врши на било којем месту по избору Надзорног инжењера, а најмање са учесталосту опитних места на сваком пројектованом попречном профилу. Изведена висина насипа, утврђује се нивелманским снимањем и не сме бити већа од $\pm 30 \text{ mm}$ од пројектоване висине.

Нагиб планума слоја насипа од планираног нагиба може да одступа највише $\pm 0,8 \%$ апсолутне вредности нагиба.

Табела 7.2. Врста и минимална учесталост контролних испитивања уграђеног слоја

Својства материјала	Метода испитивања	Минимална учесталост испитивања
Одређивање влажности	SRPS EN 17892-1	50 m1
Одређивање запреминске масе (збијености)	SRPS U.B1.013 SRPS U.B1.015 SRPS U.B1.016	50 m1
Одређивање модула деформације E_{v2} помоћу оптерећења статичком кружном плочом	SRPS U.B1.047	50 m1
Равност површине	SRPS EN 13036-7	сваки попречни профил
Висински положај		сваки попречни профил

У случају да Надзорни инжењер на основу резултата унутрашњих контролних испитивања утврди већа одступања од резултата претходних испитивања, обим унутрашње контроле може да се промени, а у случају хомогености резултата испитивања Надзорни инжењер може и да смањи обим унутрашње контроле.

Споразумно са Надзорним инжењером квалитет уграђених слојева може да се одреди и другим признатим поступцима. У том случају у сагласности Надзорног инжењера морају да буду наведени и критеријуми квалитета уграђивања и начин и обим испитивања.

Контрола квалитета и обим испитивања

За материјал који се предвиђа за уградњу у насип треба одредити усклађеност са захтевима из пројектне документације и захтевима из ових техничких услова:

- пре почетка уградње, у оквиру претходних испитивања,
- у току уградње, у оквиру контролних (текућих и независних) испитивања.

Претходна испитивања

Само материјал који се претходно испита и задовољи критеријуме квалитета из табеле 7.1. „Услови квалитета кохерентног материјала за израду насипа“ може се применити за израду слојева насипа. Уколико није могуће применити испитивања по наведним стандардима дефинисаним у оквиру табеле 7.1., применити одговарајуће методе испитивања уз претходно одобрење Надзорног инжењера.

Испитивања захтеваних својства материјала, у циљу оцене његове подобности за израду насипа у оквиру претходних испитивања, треба вршити по правилу на 2 узорка из сваке депоније / позајмишта. У посебним случајевима Надзорни инжењер може да одреди и већи број узорака.

Узимање узорака треба да буде у складу са једним од следећих стандарда: SRPS U.B1.010 или SRPS EN 22475-1, или SRPS EN 22475-2, или SRPS EN 22475-3.

Извођач мора благовремено, пре почетка радова, да достави Надзорном инжењеру одговарајуће Атесте о квалитету кохерентног материјала, издате од стране овлашћене лабораторије. Понављање опита због незадовољавајућих резултата, пада на терет Извођача радова.

Текућа (унутрашња) контролна испитивања

Текућа контрола Извођача радова за време извођења радова мора да утврди усаглашеност својстава материјала који се користе за изградњу насипа са захтевима у пројектној документацији и овим Техничким условима.

Врста и учесталост испитивања материјала за изградњу насипа у склопу текућих контролних испитивања, прописани су у табели 7.1. „Услови квалитета кохерентног материјала за израду насипа“.

Врста и учесталост испитивања квалитета уграђеног слоја у склопу текућих контролних испитивања, прописани су у табели 7.2. „Врста и минимална учесталост контролних испитивања уграђеног слоја“.

Независна контролна испитивања

Независна контролна испитивања врши Контролна лабораторија која је ангажована од стране Инвеститора. Учесталост испитивања контролне лабораторије је 20 % од обима испитивања текуће лабораторије коју обезбеђује Извођач радова, односно у обиму који одреди и дефинише Инвеститор.

Места за узимање узорка за испитивања при уграђивању и мерна места за мерење висина, слегања (збијеност) и носивости одређује Надзор.

Мерење и плаћање

Рад се мери и плаћа по (m³) обрађеног, збијеног и формираног насипа са набавком и допремом материјала, а који је претходно примљен од стране надзорног инжењера.

Све количине треба измерити према стварно извршеном обиму и врсти радова.

Сви трошкови отклањања недостатака падају на терет извођача, укључујући и трошкове за сва мерења и испитивања која су показала неодговарајући квалитет извршених радова, па је било потребно након извршених одговарајућих поправки поновним испитивањем утврдити квалитет радова.

3.1.3.8. Планирање и ваљање постељице

Опис радова:

Позиција обухвата грубо и фино планирање материјала на коти постељице, према димензијама и нагибима датим у пројекту, као и збијање према захтевима из ових техничких услова.

Извођење радова:

Уређење планума постељице укључује:

равнање преосталих врхова,

фино планирање планума.

Збијање се изводи од ниже према вишој ивици слоја. Број прелаза одговарајућих средстава за збијање се претходно одређује на пробној деоници.

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

Грубо и фино планирање извршити машинским средствима.

Завршно ваљање извршити глатким ваљком да би се добила равна површина постељице.

Пре завршетка збијања, потребно је измерити носивост. Ако захтеване вредности из ових техничких услова нису постигнуте, Извођач мора са додатним интервенцијама да обезбеди квалитет постељичног слоја.

По завршеној изради постељице, мора се извршити пријем од стране Надзорног инжењера.

Заштиту и негу постељице Извођач спроводи о свом трошку.

Ако од пријема постелице од стране Надзорног инжењера па до почетка уградње следећег слоја дође до деградације постелице услед неадекватне неге и заштите (киша, градилишни саобраћај и сл.), мора се поново извршити испитивање контроле квалитета. Ако резултати нису задовољавајући, извођач је дужан да о свом трошку изведе поправку. Надзорни инжењер поново врши контролу и пријем постелице и тек је онда могуће почети са уградњом наредног слоја.

Текућа испитивања и критеријуми за оцену квалитета постелице

Текућа контролна испитивања (која спроводи Извођач) морају у току извођења радова да утврде усклађеност материјала у постелици са захтевима пројекта и ових Техничких услова.

У следећим табелама дефинисани су критеријуми који су потребни да буду ипуњени на плану постелице.

Табела 8.1. Врста и минимална учесталост текућих и контролних испитивања постеличног слоја

Својства агрегата	Метода испитивања	Минимална учесталост испитивања
Одређивање садржаја воде (влажности)	SRPS EN 17892-1	50 m'
Одређивање запреминске масе (збијености)	SRPS U.B1.013:1992 SRPS U.B1.015:1992 SRPS U.B1.016:1992	50 m'
Носивост:		
Статички модул деформације Ev2	SRPS U.B1.047	50 m'
Динамички модул деформације Evd	ASTM E2835-21 (2021) или RVS 08.03.04:2008 или TP BF-StB Део В 8.3:2012	На местима где није могуће прићи, или није препоручљиво (због тежине и габарита опреме) да се изврши опит статичком плочом
Равност	Мерење летвом дужине 4 m	На сваком профилу
Висина, нагиб	Нивелманско снимање	На сваком профилу

Табела 8.2 Критеријуми за оцену квалитета уграђивања постелице

Р.б.	Саобраћајница	Ev2 (MPa)	Ev2/Ev1 (MPa)	Sz (%)
1.	Сервисна саобраћајница	50	≤ 2,5	100
2.	Пешачко бициклическа стаза	40	≤ 2,5	100

Најмања измерена вредност модула деформације може бити до 20% мања од специфицираних вредности на максимално 10 % од укупног броја мерења.

Оцену носивости извршити преко динамичког модула деформације E_{din} на местима где није могуће прићи, или није препоручљиво (због тежине и габарита опреме) да се изврши опит статичком плочом.

Неравност планума слоја од невезаног агрегата одређује се летвом дужине 4 m која се поставља дуж било којег правца у односу на осовину пута. Највеће дозвољено одступање од летве може износити 30 mm. Ако се оваква одступања понављају у континуитету, мора се извршити поправка равности уграђеног слоја од невезаног дробљеног агрегата.

Висина појединих мерних места на плану уграђеног слоја одређује се нивелманским снимањем и сме на произвољном месту да одступа од пројектоване коте за највише ± 30 mm.

Нагиб планума слоја треба да буде једнак пројектованом нагибу у попречном и подужном смеру и не сме од њега да одступа за више од ± 0.8 % апсолутне вредности нагиба (крајња гранична вредност).

Независна контролна испитивања

Независна контролна испитивања врши Контролна лабораторија која је ангажована од стране Инвеститора. Учесталост испитивања контролне лабораторије је по правилу 20 % од обима испитивања текуће лабораторије коју обезбеђује Извођач радова, односно у обиму који одреди и дефинише Инвеститор, односно у обиму који је дефинисан Уговором.

Места за узимање узорка за испитивања при уграђивању и мерна места за мерење висина, слегања (збијеност) и носивости одређује Надзор.

Мерење и плаћање:

Обрачун и плаћање се врши по метру квадратном (m^2) уређеног и од стране надзорног органа примљеног планума постелице.

3.1.3.9. Израда носећег слоја од дробљеног каменог агрегата 0/63mm

Опис позиције

Позиција обухвата набавку, довоз, уграђивање, грубо и фино разастирање, евентуално квашење, те збијање слоја од невезаног дробљеног каменог материјала, према димензијама и посебним захтевима датим у пројекту.

Квалитет основних материјала

За израду носећег слоја применити дробљени камени агрегат, који треба да задовољи услове у складу са SRPS EN 13242:2010 - Агрегати за невезане и хидраулички везане материјале за употребу у грађевинским радовима и изградњи путева.

Природна стена (камен) од кога се добија дробљени камени агрегат треба да има следећа физичко-механичка својства:

Природна стена од које се израђује дробљени камени агрегат треба да има максималну чврстоћу при притиску у сувом стању већу од 120 MPa. (SRPS EN 1926)

Упијање воде при атмосферском притиску треба да је $\leq 1\%$ m/m. Упијање воде дефинисано је са SRPS EN 13755 – Методе испитивања природног камена. Одређивање упијање воде при атмосферском притиску.

Минералошко - петрографски састав SRPS B.B8.003. Одређује се да ли је камен еруптивног, седиментног или метаморфног порекла и да ли је без присутних штетних минерала.

Употребљивост дробљеног каменог агрегата треба утврдити следећим претходним испитивањима:

Гранулометријски састав незваног каменог агрегата, одређен у складу са стандардом SRPS EN 933-1, треба да буде у границама приказаним у табели 9.1.

Табела 9.1. Гранулометријски састав агрегата

Квадратни отвор сита (mm)	Пролаз кроз сито, % (m/m) Дробљени агрегат 0/63 mm
0,063	2 - 7
0,125	3 - 9
0,25	5 - 12
0,50	7 - 16
1	9 - 21
2	14 - 30
4	20 - 40
8	30 - 54
11,2	37 - 63
16	47 - 74
22,4	58 - 85
31,5	70 - 95
45	85 - 100
63	100
90	100

Садржај дробљених зрна, одређен у складу са стандардом SRPS EN 933-5, мора задовољавати за категорију C90/3 према тачки 4.5 стандарда SRPS EN:2010, што значи да мора имати преко 90% масе дробљених или ломљених зрна и највише 3% масе заобљених зрна.

Садржај зрна неповољног облика, са односом највеће и најмање димензије већим од 3, односно која не задовољавају услов $l : d \leq 3 : 1$, одређен према стандарду SRPS EN 933-4, сме да буде максимално 20 % (категирија SI20).

Садржај честица мањих од 0.063 mm

на депонији до 5 % m/m (категирија f5)

по уграђивању до 8 % m/m (категирија f8)

Појединачни резултати (највише 5% од укупног броја узорака узетих на депонији) смеју да прекораче наведену вредност до 10%.

Садржај честица мањих од 0.02 mm не сме да буде већи од 5 % m/m.

Појединачни резултати (највише 5% од укупног броја узорака узетих на депонији) смеју да прекораче наведену вредност до 10%.

Коефицијент неравномерности $C_u = d_{60}/d_{10}$ мора да износи између 8 и 50.

Коефицијент закривљености $1 \leq C_c \leq 3$.

Еквивалент песка за камени агрегат до 4 mm (без корекције), одређен у складу са стандардом SRPS EN 933-8:2013, мора да износи најмање 50 % (категорија SE450).

Одређивање упијања воде каменог агрегата: Агрегат треба да задовољи класу WA242 (у складу са стандардом SRPS EN 1097-6) или више уколико је агрегат отпоран на мраз и задовољава класу F2 према SRPS EN 1367-1.

Одређивање отпорности према замрзавању и одмрзавању: Агрегат треба да задовољи класу F2. Ово испитивање се врши само ако је упијање воде веће од 2%.

Коефицијент отпорности агрегата на дробљење одређен поступком Лос Ангелес (у складу са стандардом SRPS EN 1097-2) сме да износи највише 30 %.

Носивост, изражена преко лабораторијског CBR-а, одређеног према стандарду SRPS EN 13286-47 треба да износи најмање 80% при степену збијености $\geq 95\%$ према модификованом Прокторовом опиту - SRPS EN 13286-2.

Отпорност зрна каменог агрегата на мраз - испитивање помоћу магнезијум сулфата: Агрегат треба да задовољи класу MS25 одређену у складу са стандардом SRPS EN 1367-2 изражена као удео огуљених делова у односу на првобитну мешавину узорка.

Агрегат не сме да садржи штетна некавалитетна зрна или примесе (испитивање према стандарду SRPS EN 1744-1). Садржај органских материја у агрегату мора бити такав да не обоји 3%-ни раствор базе натријума тамније од референтне боје при испитивању по стандарду SRPS EN 1744-1.

Порекло агрегата

Извођач мора благовремено, пре почетка радова, да достави Надзорном инжењеру одогувајуће Атесте о квалитету каменог материјала, издате од стране овлашћене лабораторије.

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

Пре почетка извођења радова, квалитет агрегата мора бити доказан извођењем претходних испитивања.

За сваку позицију за израду слоја од невезаног дробљеног каменог агрегата потребно је пре почетка радова утврдити технолошки поступак, врсту средстава за збијање, и њихов учинак по дубини извођењем пробне деонице. Због тога је неопходно на пробној деоници измерити учинак средстава за збијање након сваког пролаза.

Извођење радова:

Слој дробљеног камена 0/63mm уграђује се на претходно завршени слој. Тек када надзорни инжењер прими претходни слој и одобри рад, може почети навожење материјала за нови слој.

Навожење агрегата се по правилу обавља по већ разасртном слоју агрегата. При томе треба водити рачуна да пролази појединих возила буду што равномерније распоређени по читавој ширини разасртог материјала. Возила са блатним точковима не смеју се кретати по разасртном или сабијеном материјалу.

Возила која довозе агрегат треба да га истоварују киповањем уназад или у страну. Ако се због машинског разастирања, односно уграђивања, захтева довоз делимично и по већ изведеном слоју, онда начин довоза мора да одобри Надзорни инжењер.

Допремљени агрегат мора имати захтевани гранулометријски састав и влажност. Свако поправљање гранулометријског састава агрегата на градилишту, односно на месту уграђивања, мора да одобри Надзорни инжењер на основу одговарајућих резултата претходних испитивања. Уколико је неопходно да се вода додаје на месту уграђивања, она се мора дозирати прскањем како би се спречило испирање ситних честица. У току збијања влажност сме да одступа од оптималне влажности за највише $\pm 2\%$ (m/m). Обезбеђивање оптималне влажности је поготово важно ако се разастирање материјала врши грејдерима.

Уграђивање агрегата се по правилу изводи машински. Ручно уграђивање је допуштено само на местима на којима се не могу употребити машине, што претходно мора одобрити Надзорни инжењер.

Разастирање агрегата се по правилу изводи финишером или грејдером, а само изузетно булдожером. Примењена опрема треба да омогући равномерно распоређивање агрегата. Дебљина слоја разастрог агрегата мора да одговара захтеваној дебљини слоја збијеног агрегата према пројекту. Разастирање мора да се обави истог дана када је извршено и влажење агрегата. При разастирању треба водити рачуна да не дође до сегрегације материјала.

Збијање слоја од невезаног агрегата се мора обавити одговарајућим ваљцима у пуној ширини слоја који се уграђује. Збијање се изводи од ниже према вишој ивици слоја. Технологија збијања, укључујући број и врсту ваљака, као и њихов број прелаза, утврђује се на пробној деоници.

По завршеном збијању мора се испитати запреминска маса и носивост збијеног слоја. Уколико нису постигнуте захтеване вредности, Извођач радова мора додатним мерама да обезбеди захтевани квалитет слоја од невезаног дробљеног агрегата.

Пробна деоница

За сваку позицију за израду слоја од невезаног дробљеног каменог агрегата потребно је пре почетка радова утврдити технолошки поступак, врсту средстава за збијање, и њихов учинак по дубини извођењем пробне деонице. Због тога је неопходно на пробној деоници измерити учинак средстава за збијање након сваког пролаза.

По завршеном збијању на пробној деоници, треба извршити испитивање:

- запреминске масе и влажности уграђеног слоја,
- носивости уграђеног слоја, и
- равности и висине уграђеног слоја.

Контрола квалитета и обим испитивања

За сваку врсту агрегата која се користи за израду слојева од невезаног дробљеног каменог агрегата треба одредити усклађеност са захтевима пројекта и ових Техничких услова:

На почетку извођења радова, у оквиру претходних испитивања и кроз израду пробне деонице

Током извођења радова, у оквиру текућих и независних контролних испитивања.

Претходна испитивања

Пре почетка радова, треба извршити претходна испитивања (наведена у табели 9.2) како би се доказао квалитет примењеног агрегата.

Табела 9.2. Претходна испитивања агрегата

Својство агрегата	Јединица мере	Захтевана вредност	Поступак за испитивање
Гранулометријски састав	% m/m	табела 9.1	SRPS EN 933-1
Садржај честица мањих од 0.063 mm	% m/m	f5/f8	SRPS EN 933-1
Садржај честица мањих од 0.02 mm	% m/m	f5	SRPS EN 17892-4
Удео дробљених зрна	% m/m	C90/3	SRPS EN 933-5
Облик зрна	% m/m	SI20	SRPS EN 933-4
Коефицијент закривљености C _s	-	1 - 3	SRPS EN 933-1
Коефицијент неравномерности C _u =d ₆₀ /d ₁₀	-	8 – 50	SRPS EN 933-1
Еквивалент песка SE ₄ (без корекције).	%	SE ₄ > 50	SRPS EN 933-8:2013
Отпорност на дробљење - коефицијент Лос Ангелес	%	LA30	SRPS EN 1097-2
Удео органских материја	-	Боја 3% раствора натријум хидроксида не сме да буде тамнија од стандардне	SRPS EN 1744-1
Носивост – лабораторијски CBR	%	80	SRPS EN 13286-47
Испитивања по модификованом Прокторовом опиту Оптимална влажност Максимална запреминска маса	% kg/m ³	одређује се	SRPS EN 13286-2
Одређивање садржаја воде (влажности)	%	одређује се	SRPS EN ISO 17892-1
Одређивање упијања воде каменог агрегата	2% у 24h или више уколико је агрегат отпоран на мраз и задовољава Класу F2 према SRPS EN 1367-1		SRPS EN 1097-6
Одређивање отпорности према замрзавању и одмрзавањима	F2		SRPS EN 1367-1
Отпорност према мразу - испитивање магнезијум сулфатом	% m/m	MS25	SRPS EN 1367-2

Оптимална влажност и запреминска маса одређене модификованим Прокторовим поступком према стандарду SRPS EN 13286-2 служе као референтне вредности за текућа контролна испитивања која се спроводе током извођења радова.

Текућа испитивања

Текућа контролна испитивања (која спроводи Извођач) морају у току извођења радова да утврде усклађеност агрегата са захтевима пројекта и ових Техничких услова.

Врста и минимална учесталост ових испитивања дати су у табели 9.3. Две трећине узорака се по правилу узима са депоније агрегата, а једна трећина из уграђеног невезаног слоја.

Табела 9.3. Врста и минимална учесталост текућих контролних испитивања агрегата

Својства агрегата	Метода испитивања	Минимална учесталост испитивања
Гранулометријски састав	SRPS EN 933-1	1.000 m ³
Удео зрна мањих од 0.063 mm	SRPS EN 933-1	1.000 m ³
Удео зрна мањих од 0.02 mm	SRPS EN 17892-4	1.000 m ³
Коефицијент неравномерности Cu=d ₆₀ /d ₁₀	SRPS EN 933-1	1.000 m ³
Коефицијент закривљености C _c	SRPS EN 933-1	1.000 m ³
Модификован Прокторов опит	SRPS EN 13286-2	1.000 m ³
Влажност		
Запреминска маса		
Удео органских материја	SRPS EN 1744-1	2.000 m ³

Врста и минимална учесталост испитивања уграђеног слоја од невезаног агрегата су приказани у табели 9.4.

Надзорна служба има право да на сопствену иницијативу повећа број испитивања уколико оцени да допремљени материјал није задовољавајући.

Табела 9.4. Врста и минимална учесталост текућих контролних испитивања уграђеног слоја агрегата

Својства агрегата	Метода испитивања	Минимална учесталост испитивања
Одређивање садржаја воде (влажности)	SRPS EN 17892-1	50 m ³
Одређивање запреминске масе методом помоћу калибрисаног песка или одређивање запреминске масе методом помоћу гуменог балона или испитивање изотопским сондом	SRPS U.B1.015 SRPS U.B1.016	50 m ³
Носивост:	SRPS U.B1.047	50 m ³
Статички модул деформације Ev ₂		
Динамички модул деформације Ev _d	ASTM E2835-11 или RVS 08.03.04 (или TP BF-StB Део В 8.3)	На местима где није могуће прићи, или није препоручљиво (због тежине и габарита опреме) да се изврши опит статичком плочом

Својства агрегата	Метода испитивања	Минимална учесталост испитивања
Равност	Мерење летвом дужине 4 m	На сваком попречном профилу
Висина, нагиб	Нивелманско снимање	На сваком попречном профилу

У овој тачки техничких услова дат је минималан број испитивања која се морају извршити на траси у оквиру контроле квалитета извођења радова. Уколико надзорни инжењер непосредно на терену процени да је то потребно, он има право да повећа број испитивања на местима на којима мисли да је потребно и у обиму у ком мисли да је потребно.

Независна контролна испитивања

Контролна испитивања врши Контролна лабораторија која је ангажована од стране Инвеститора. Учесталост испитивања контролне лабораторије је по правилу 20 % од обима испитивања текуће лабораторије коју обезбеђује Извођач радова, односно у обиму који одреди и дефинише Инвеститор, односно у обиму који је дефинисан Уговором.

Критеријуми за оцену квалитета уграђивања

Збијеност уграђеног слоја, испитана на основу одређивања запреминске масе по модификованом Прокторовом опиту, мора да износи ≥ 98 %. Дозвољава се да на највише 5 % испитаних узорака збијеност буде мања од захтеване вредности, при чему она не сме да буде мања од просечне вредности за више од 2 %.

Одређивање запреминске масе тла се врши методом помоћу калибрисаног песка SRPS U.B1.015, или SRPS U.B1.016 Одређивање запреминске масе тла помоћу гуменог балона. Запреминска маса и збијеност уграђеног слоја може да се контролише и изотопном сондом, а могу се применити и друге познате методе уколико их одобри Надзорни инжењер.

За испитивање носивости слоја користи се испитивање статичког модула деформације Ev2. При томе испитане вредности морају задовољавати следеће критеријуме:

- на сервисној саобраћајници: $Ev2 \geq 100 \text{ MPa}$, $Ev2/Ev1 \leq 2,4$.
- на пеш.бициклическој стази: $Ev2 \geq 70 \text{ MPa}$, $Ev2/Ev1 \leq 2,4$.

Најмања измерена вредност модула деформације може бити до 20% мања од специфицираних вредности на максимално 10 % од укупног броја мерења.

Оцену носивости извршити преко динамичког модула деформације Edin на местима где није могуће прићи, или није препоручљиво (због тежине и габарита опреме) да се извршити опит статичком плочом.

Неравност планума слоја од неvezаног агрегата одређује се летвом дужине 4 m која се поставља дуж било којег правца у односу на осовину пута. Највеће дозвољено одступање од летве може износити 20 mm. Ако се оваква одступања понављају у континуитету, мора се извршити поправка равности уграђеног слоја од неvezаног дробљеног агрегата.

Висина појединих мерних места на плану уграђеног слоја одређује се нивелманским снимањем и сме на произвољном месту да одступа од пројектоване коте за највише $\pm 15 \text{ mm}$.

Нагиб планума слоја од невезаног дробљеног агрегата треба да буде једнак пројектованом нагибу у попречном и подужном смеру и не сме од њега да одступа за више од $\pm 0.8 \%$ апсолутне вредности нагиба (крајња гранична вредност).

Мерење и плаћање:

Обрачун и плаћање се врши по метру кубном (m^3) изведеног и од стране Надзорног инжењера примљеног слоја пројектоване дебљине.

3.1.3.10. Израда носећег слоја од дробљеног каменог агрегата 0/31.5 mm

Опис позиције:

Позиција обухвата набавку, довоз, уграђивање, грубо и фино разастирање, евентуално квашење, те збијање застора од невезаног дробљеног каменог материјала, према димензијама и посебним захтевима датим у пројекту.

Квалитет основних материјала

За израду носећег слоја применити дробљени камени агрегат, који треба да задовољи услове у складу са SRPS EN 13242:2010 - Агрегати за невезане и хидраулички везане материјале за употребу у грађевинским радовима и изградњи путева.

Природна стена (камен) од кога се добија дробљени камени агрегат треба да има следећа физичко-механичка својства:

Природна стена од које се израђује дробљени камени агрегат треба да има максималну чврстоћу при притиску у сувом стању већу од 120 МПа. (SRPS EN 1926)

Упијање воде при атмосферском притиску треба да је $\leq 1\% m/m$. Упијање воде дефинисано је са SRPS EN 13755 – Методе испитивања природног камена. Одређивање упијање воде при атмосферском притиску.

Минералошко - петрографски састав SRPS B.B8.003. Одређује се да ли је камен еруптивног, седиментног или метаморфног порекла и да ли је без присутних штетних минерала.

Употребљивост дробљеног каменог агрегата треба утврдити следећим претходним испитивањима:

Гранулометријски састав незезаног каменог агрегата, одређен у складу са стандардом SRPS EN 933-1, треба да буде у границама приказаним у табели 10.1.

Табела 10.1. Гранулометријски састав агрегата

Квадратни отвор сита (mm)	Пролаз кроз сито, % (m/m) Дробљени агрегат 0/31.5 mm
0,063	2 - 7
0,125	3 - 11
0,25	4 - 15
0,50	7 - 21
1,0	10 - 27
2,0	15 - 35
4,0	23 - 47
8,0	36 - 62
11,2	45 - 72
16,0	55 - 85
22,4	70 - 95
31,5	85 - 100
45,0	100

Садржај дробљених зрна, одређен у складу са стандардом SRPS EN 933-5, мора задовољавати за категорију C90/3 према тачки 4.5 стандарда SRPS EN 13242:2010, што значи да мора имати преко 90% масе дробљених или ломљених зрна и највише 3% масе заобљених зрна.

Садржај зрна неповољног облика, са односом највеће и најмање димензије већим од 3, односно која не задовољавају услов $l : d \leq 3 : 1$, одређен према стандарду SRPS EN 933-4, сме да буде максимално 20 % (категорија SI20).

Садржај честица мањих од 0.063 mm

на депонији до 5 % m/m (категорија f5)

по уграђивању до 8 % m/m (категорија f8)

Појединачни резултати (највише 5% од укупног броја узорака узетих на депонији) смеју да прекораче наведену вредност до 10%.

Садржај честица мањих од 0.02 mm не сме да буде већи од 3 % m/m.

Појединачни резултати (највише 5% од укупног броја узорака узетих на депонији) смеју да прекораче наведену вредност до 10%.

Коефицијент неравномерности $C_u = d_{60}/d_{10}$ мора да износи између 8 и 50.

Коефицијент закривљености $1 \leq C_c \leq 3$.

Еквивалент песка за камени агрегат до 4 mm (без корекције), одређен у складу са стандардом SRPS EN 933-8:2013, мора да износи најмање 50 % (категорија SE450).

Одређивање упијања воде каменог агрегата: Агрегат треба да задовољи класу WA242 (у складу са стандардом SRPS EN 1097-6) или више уколико је агрегат отпоран на мраз и задовољава класу F2 према SRPS EN 1367-1.

Одређивање отпорности према замрзавању и одмрзавању: Агрегат треба да задовољи класу F2. Ово испитивање се врши само ако је упијање воде веће од 2%.

Коефицијент отпорности агрегата на дробљење одређен поступак Лос Ангелес (у складу са стандардом SRPS EN 1097-2) сме да износи највише 30 %.

Носивост, изражена преко лабораторјског CBR-а, одређеног према стандарду SRPS EN 13286-47 треба да износи најмање 80% при степену збијености $\geq 95\%$ према модификованом Прокторовом опиту - SRPS EN 13286-2.

Отпорност зрна каменог агрегата на мраз - испитивање помоћу магнезијум сулфата: Агрегат треба да задовољи класу MS25 одређену у складу са стандардом SRPS EN 1367-2 изражена као удео огуљених делова у односу на првобитну мешавину узорка.

Агрегат не сме да садржи штетна некавалитетна зрна или примесе (испитивање према стандарду SRPS EN 1744-1). Садржај органских материја у агрегату мора бити такав да не обоји 3%-ни раствор базе натријума тамније од референтне боје при испитивању по стандарду SRPS EN 1744-1.

Порекло агрегата

Извођач мора благовремено, пре почетка радова, да достави Надзорном органу одговарајуће Атесте о квалитету каменог материјала, издат од стране овлашћене лабораторије.

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

Пре почетка извођења радова, квалитет агрегата мора бити доказан извођењем претходних испитивања.

Испитивања се врше за сваку промену материјала.

За сваку позицију за израду слоја од незваног дробљеног каменог агрегата потребно је пре почетка радова утврдити технолошки поступак, врсту средстава за збијање, и њихов учинак по дубини извођењем пробне деонице. Због тога је неопходно на пробној деоници измерити учинак средстава за збијање након сваког пролаза.

Извођење радова:

Слој дробљеног камена 0/31,5mm уграђује се на претходно завршени слој. Тек када надзорни инжењер прими претходни слој и одобри рад, може почети навожење материјала за нови слој.

Навожење агрегата се по правилу обавља по већ разастртом слоју агрегата. При томе треба водити рачуна да пролази појединих возила буду што равномерније распоређени по читавој ширини разастртог материјала. Возила са блатним точковима не смеју се кретати по разастртом или сабијеном материјалу.

Возила која довозе агрегат треба да га истоварују киповањем уназад или у страну. Ако се због машинског разастирања, односно уграђивања, захтева довоз делимично и по изграђеном слоју дробљеног каменог агрегата, онда начин довоза мора да одобри надзорни инжењер.

Допремљени агрегат мора имати захтевани гранулометријски састав и влажност. Свако поправљање гранулометријског састава агрегата на градилишту, односно на месту уграђивања, мора да одобри надзорни инжењер на основу одговарајућих резултата претходних испитивања.

Уколико је неопходно да се вода додаје на месту уграђивања, она се мора дозирати прскањем како би се спречило испирање ситних честица. У току збијања влажност сме да одступа од

оптималне влажности за највише $\pm 2\%$ (m/m). Обезбеђивање оптималне влажности је поготово важно ако се разастирање материјала врши грејдерима.

Уграђивање агрегата се по правилу изводи машински. Ручно уграђивање је допуштено само на местима на којима се не могу употребити машине, што претходно мора одобрити надзорни инжењер.

Разастирање агрегата се по правилу изводи финишером или грејдером, а само изузетно булдозером. Примењена опрема треба да омогући равномерно распоређивање агрегата.

Дебљина слоја разастртог агрегата мора да одговара захтеваној дебљини слоја збијеног агрегата према пројекту. Разастирање мора да се обави истог дана када је извршено и влажење агрегата. При разастирању треба водити рачуна да не дође до сегрегације материјала. Збијање слоја од невезаног агрегата се мора обавити одговарајућим ваљцима у пуној ширини слоја који се уграђује. Збијање се изводи од ниже према вишој ивици слоја.

Технологија збијања, укључујући број и врсту ваљака, као и њихов број прелаза, утврђује се на пробној деоници.

По завршеном збијању мора се испитати запреминска маса и носивост збијеног слоја. Уколико нису постигнуте захтеване вредности, извођач мора додатним мерама да обезбеди захтевани квалитет слоја од невезанг дробљеног агрегата.

Пробна деоница

За сваку позицију за израду слоја од невезаног дробљеног каменог агрегата потребно је пре почетка радова утврдити технолошки поступак, врсту средстава за збијање, и њихов учинак по дубини извођењем пробне деонице. Због тога је неопходно на пробној деоници измерити учинак средстава за збијање након сваког пролаза.

По завршеном збијању на пробној деоници, треба извршити испитивање:

запреминске масе и влажности уграђеног слоја,

носивости уграђеног слоја, и

равности и висине уграђеног слоја.

Контрола квалитета и обим испитивања

За сваку врсту агрегата која се користи за израду слојева од невезаног дробљеног каменог агрегата треба одредити усклађеност са захтевима пројекта и ових Техничких услова:

На почетку извођења радова, у оквиру претходних испитивања и кроз израду пробне деонице

Током извођења радова, у оквиру текућих и независних контролних испитивања.

Претходна испитивања

Пре почетка радова, треба извршити претходна испитивања (наведена у табели 10.2) како би се доказао квалитет примењеног агрегата.

Табела 10.2. Претходна испитивања агрегата

Својство агрегата	Јединица мере	Захтевана вредност	Поступак за испитивање
Гранулометријски састав	% m/m	табела 10.1	SRPS EN 933-1
Садржај честица мањих од 0.063 mm	% m/m	f5/f8	SRPS EN 933-1
Садржај честица мањих од 0.02 mm	% m/m	f3	SRPS EN 17892-4
Удео дробљених зрна	% m/m	C90/3	SRPS EN 933-5
Облик зрна	% m/m	SI20	SRPS EN 933-4
Коефицијент закривљености C _s	-	1 - 3	SRPS EN 933-1
Коефицијент неравномерности C _u =d ₆₀ /d ₁₀	-	8 - 50	SRPS EN 933-1
Оцена садржаја ситних честица - Испитивање Еквивалента песка SE4 (без корекције).	%	SE4 > 50	SRPS EN 933-8:2013
Отпорност на дробљење - коефицијент Лос Ангелес	%	LA30	SRPS EN 1097-2
Удео органских материја	-	Боја 3% раствора натријум хидроксида не сме да буде тамнија од стандардне	SRPS EN 1744-1
Носивост – лабораторијски CBR	%	80	SRPS EN 13286-47
Испитивања по модификованом Прокторовом опиту	%	одређује се	SRPS EN 13286-2
Оптимална влажност	kg/m ³		
Максимална запреминска маса	%	одређује се	SRPS EN ISO 17892-1
Одређивање садржаја воде (влажности)	2% у 24h или више уколико је агрегат отпоран на мраз и задовољава Класу F2 према SRPS EN 1367-1		SRPS EN 1097-6
Одређивање упијања воде каменог агрегата	F2		SRPS EN 1367-1
Одређивање отпорности према замрзавању и одмрзавању или	% m/m	MS25	SRPS EN 1367-2
Отпорност према мразу - испитивање магнезијум сулфатом			

Оптимална влажност и запреминска маса одређене модификованим Прокторовим поступком према стандарду SRPS EN 13286-2 служе као референтне вредности за текућа контролна испитивања која се спроводе током извођења радова.

Текућа испитивања

Текућа контролна испитивања (која спроводи извођач) морају у току извођења радова да утврде усклађеност агрегата са захтевима пројекта и ових Техничких услова.

Врста и минимална учесталост ових испитивања дати су у табели 10.3. Две трећине узорка се по правилу узима са депоније агрегата, а једна трећина из уграђеног невезаног слоја.

Табела 10.3. Врста и минимална учесталост текућих контролних испитивања агрегата

Својства агрегата	Метода испитивања	Минимална учесталост испитивања
Гранулометријски састав	SRPS EN 933-1	1.000 m ³
Удео зрна мањих од 0.063 mm	SRPS EN 933-1	1.000 m ³
Удео зрна мањих од 0.02 mm	SRPS EN 17892-4	1.000 m ³
Коефицијент неравномерности $C_u = d_{60}/d_{10}$	SRPS EN 933-1	1.000 m ³
Коефицијент закривљености C_c	SRPS EN 933-1	1.000 m ³
Модификован Прокторов опит Влажност Максимална запреминска маса	SRPS EN 13286-2	1.000 m ³
Удео органских материја	SRPS EN 1744-1	2.000 m ³

Врста и минимална учесталост испитивања уграђеног слоја од невезаног агрегата су приказани у табели 10.4.

Надзорна служба има право да на сопствену иницијативу повећа број испитивања уколико оцени да допремљени материјал није задовољавајући.

Табела 10.4. Врста и минимална учесталост текућих контролних испитивања уграђеног слоја агрегата

Својства агрегата	Метода испитивања	Минимална учесталост испитивања
Одређивање садржаја воде (влажности)	SRPS EN 17892-1	50 m'
Одређивање запреминске масе методом помоћу калибрисаног песка или одређивање запреминске масе методом помоћу гуменог балона или (ако има испитивање изотопским сондом)	SRPS U.B1.015 SRPS U.B1.016	50 m'
Носивост		
Статички модул деформације Ev2	SRPS U.B1.047	50 m'
Динамички модул деформације Evd	ASTM E2835-11 или RVS 08.03.04 (или TP BF-StB Део В 8.3)	На местима где није могуће прићи, или није препоручљиво (због тежине и габарита опреме) да се изврши опит статичком плочом
Равност	Мерење летвом дужине 4 m	На сваком попречном профилу
Висина, нагиб	Нивелманско снимање	На сваком попречном профилу

У овој тачки техничких услова дат је минималан број испитивања која се морају извршити на траси у оквиру контроле квалитета извођења радова. Уколико надзорни инжењер непосредно на терену процени да је то потребно, он има право да повећа број испитивања, на местима на којима мисли да је потребно и у обиму у ком мисли да је потребно.

Независна контролна испитивања

Контролна испитивања врши Контролна лабораторија која је ангажована од стране Инвеститора. Учесталост испитивања контролне лабораторије је по правилу 20% од обима испитивања текуће лабораторије коју обезбеђује Извођач радова, односно у обиму који одреди и дефинише Инвеститор, односно у обиму који је дефинисан Уговором.

Критеријуми за оцену квалитета уграђивања

Збијеност уграђеног слоја, испитана на основу одређивања запреминске масе по модификованом Прокторовом опиту, мора да износи ≥ 98 %. Дозвољава се да на највише 5 % испитаних узорака збијеност буде мања од захтеване вредности, при чему она не сме да буде мања од просечне вредности за више од 2 %.

Одређивање запреминске масе се врши методом помоћу калибрисаног песка SRPS U.B1.015, или SRPS U.B1.016 – Одређивање запреминске масе помоћу гуменог балона. Запреминска маса и збијеност уграђеног слоја може да се контролише и изотопном сондом.

За испитивање носивости слоја користи се испитивање статичког модула деформације E_{v2} . При томе испитане вредности морају задовољавати следеће критеријуме:

на сервисној саобраћајници: $E_{v2} \geq 130 \text{ MPa}$, $E_{v2}/E_{v1} \leq 2.2$.

на пеш.бициклическој стази: $E_{v2} \geq 80 \text{ MPa}$, $E_{v2}/E_{v1} \leq 2.2$.

Најмања измерена вредност модула деформације може бити до 20% мања од специфицираних вредности на максимално 10 % од укупног броја мерења.

Оцену носивости извршити преко динамичког модула деформације E_{din} на местима где није могуће прићи, или није препоручљиво (због тежине и габарита опреме) да се извршити опит статичком плочом.

Неравност планума слоја од неvezаног агрегата одређује се летвом дужине 4 m која се поставља дуж било којег правца у односу на осовину пута. Највеће дозвољено одступање од летве може износити 15 mm. Ако се оваква одступања понављају у континуитету, мора се извршити поправка равности уграђеног слоја од неvezаног дробљеног агрегата.

Висина мерних места на плану уграђеног слоја одређује се нивелманским снимањем и сме на произвољном месту да одступа од пројектоване коте за највише -10 mm.

Нагиб планума слоја од неvezаног дробљеног агрегата треба да буде једнак пројектованом нагибу у попречном и подужном смеру и не сме од њега да одступа за више од $\pm 0.8 \%$ апсолутне вредности нагиба (крајња гранична вредност).

Мерење и плаћање

Обрачун и плаћање се врши по метру кубном (m^3) изведеног и од стране надзорног инжењера примљеног слоја пројектоване дебљине.

Напомена: Идентични технички услови се примењују за радове на приступним рампама

3.2. ИЗВОЂЕЊЕ ЗЕМЉАНИХ РАДОВА НА ПРОШИРЕЊУ НАСИПА У ЗОНИ ЦРПНИХ СТАНИЦА ПЕТРАЦ И ГАЛОВИЦА

3.2.1. Технички опис извођења земљаних радова на формирању платоа

Пројектом припремних радова предвиђено је насипње материјала и формирање платоа. Насипање радити на подлози која се претходно припрема. Предвиђа се уклањање ниског растиња у виду жбуња и шибља као и високог растиња – дрвећа уз вађење пањева погодном механизацијом. Површински слој хумусног тла са вегетацијом и органским материјама се ископава и сепаратише за могућу накнадну уградњу хумусног слоја. Погодни материјал одложити на привремено одлагалиште у склопу комплекса. Предвиђени слој за уклањање хумуса је дебљине 30cm.

Ископ се ради у тлу III категорије. Неопходно је пробирање земље из ископа и одвајање квалитетног тла са минималним примесама органских материја склоних трулењу и бубрењу. Највећи дозвољени процент органских материја у материјалу који се насипа је 5%. Погодни материјал одлагати на градилишном одлагалишту док се муљевити материјал из реке одлаже да се оцеди и након тога одвози на локалну депонију.

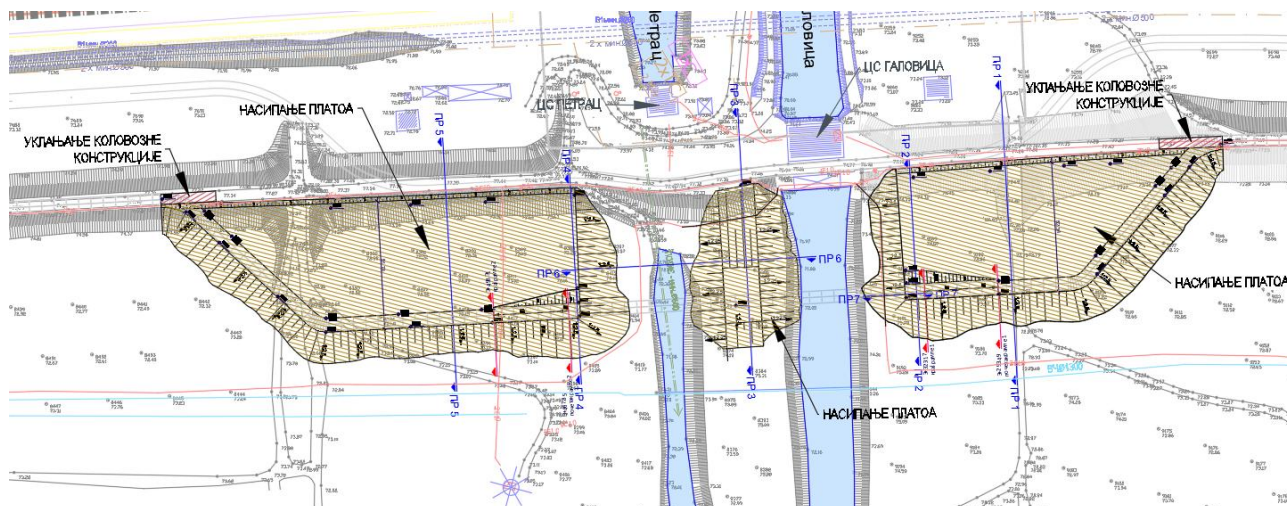
Пре уградње материјала из ископа мора се урадити његово испитивање да би се доказала погодност за уградњу.

Уграђивање материјала мора бити обављено на подтлу које је обрађено у свему према правилима струке. Под обрадом се подразумева збијање до потребне збијености као потребан аспект механичке стабилизације. Уколико је нагиб терена већи од 20° пре насипања треба бити изведено потребно засецање терена у степеницама ширине од око 2m. Након уграђивања насипаног материјала врши се фино профилисање и шкарпирање косина уз помоћ багера са нагибном кашиком.

Припрема подтла за насипање се врши збијањем до модула стишљивости $M_s \geq 20MPa$, добијено мерењем опитом кружне плоче и збијеност по Проктору $R_c \geq 95\%$. Захтевана збијеност насипа у завршном слоју у зонама планираних стаза је дефинисана модулом стишљивости $M_s \geq 35MPa$ и збијеност по Проктору $R_c \geq 100\%$. Код насипа дубине веће од 2m захтевана збијеност слојева на дубини већој од 2m у односу на финални ниво насипа дефинисана је модулом стишљивости $M_s \geq 25MPa$ и збијеност по Проктору $R_c \geq 97\%$. У зонама у којима је планирано озелењавање модул стишљивости од $M_s \geq 20MPa$ је захтеван. Насипање се врши у пуној ширини профила уз пуно збијање, у слојевима до 30cm уз квашење тако да сваки слој има оптималну влажност у зависности од примењеног материјала. Обавезно је радити испитивање збијености.

Уколико је немогуће постизање тражених параметара збијања, може се приступити замени тла у потребном слоју да би се побољшале карактеристике подтла.

Када се врши насипање у зони где је ископ био на дубинама на којима се појављују подземне воде потребно је радити црпљење подземне воде из јаме до дубине од 1m испод дна и у сувом урадити збијање подтла и насипање терена.



Слика 3.2.1 – Ситуациони приказ нагиба платоа

3.2.2. ОПИС ИЗВОЂЕЊА РАДОВА НА УКЛАЊАЊУ ИНФРАСТРУКТУРЕ И САОБРАЋАЈНИЦА

Због реконструкције и надоградње објекта, предвиђа се уклањање једног дела постојеће саобраћајнице по круни насипа. Укупна површина која се уклања износи 222 m^2 .

3.2.3. ОПШТИ ТЕХНИЧКИ УСЛОВИ ЗА ИЗВОЂЕЊЕ РАДОВА

За извођење и контролу свих радова по овом пројекту, примењују се:

1. прописи, правилници и стандарди Републике Србије,
2. описи, предмери и цртежи дати у овом пројекту,
3. технички услови дати у овом поглављу.

Технички услови дати у овом поглављу су општи технички услови, који су допуна описима датим у предмеру.

Извођач има право да уместо неких од техничких услова датих у овом пројекту предложи примену неких других техничких услова, који не смеју бити у колизији са законом, и при чему треба да у писаној форми јасно образложи и покаже да ће се применом таквих техничких услова добити исти или бољи квалитет радова него што је дато техничком документацијом. Такви технички услови могу да се примењују тек после одобрења од стране надзора.

Упознавање са локалним условима

Пре уговарања посла као и пре почетка радова, понуђач тј. извођач треба да обиђе терен и да се детаљно упозна са локалним условима ради правилног избора потребне механизације, помоћних објеката и опреме за извођење предвиђених радова. Посебну пажњу треба обратити на приступне, локалне и магистралне путеве и објекте на њима, ради несметаног транспорта механизације и опреме за извођење радова. Такође треба обратити пажњу на одговарајуће локације за одлагање и депоновање материјала, као и на њихову удаљеност од локације извођења радова.

Квалитет материјала и радова

Извођач је обавезан да примени такве материјале, алате, механизацију и технологију рада, који су доброг квалитета и који одговара примени на оваквим објектима, односно такви да обезбеде сигурност, дуготрајност и функционалност изграђених објеката и уграђене опреме, и такви да не угрожавају безбедност људи и имовине, и не угрожавају животну околину.

Извођач има право да уместо појединих материјала и радова датих техничком документацијом предложи друге материјале и радове, при чему треба да у писаној форми јасно образложи и покаже да ће се применом таквих материјала и радова добити објекти који имају захтевану или већу сигурност, трајност и функционалност. Такви материјали и радови могу да се примењују тек после одобрења од стране надзора.

Претходна одобрења надзора

Извођач нема право да користи материјале, изводи радове или уграђује опрему, коју претходно није одобрио надзор.

У случају да извођач примени неке материјале или уради неке радове, привремене или трајне, без претходног одобрења надзора, надзор има право да према сопственој процени да налог извођачу да такве радове уклони на одговарајући начин, при чему сви трошкови падају на терет извођача. Сви материјали, опрема и методологија рада треба унапред да буде дата у детаљном програму радова, који извођач треба да достави надзору на одобрење.

Извођачева допуна техничких услова

У случају да извођач утврди да неки радови или неки од потребних материјала или опреме нису обухваћени описима и техничким условима датим техничком докз, треба да предложи начин извођења тих радова или примену материјала или опреме, и затражи одобрење надзора пре почетка таквих радова.

3.2.3.1. ПРИПРЕМНИ РАДОВИ

- ОТУ.1.1. Геодетски снимак почетног стања

Позицијом је обухваћено геодетско снимање почетног стања са снимањем свих детаља и објеката на подручју градилишта. Затим, израда аналогне и дигиталне документације, колор фотографија и скица, као доказ постојећег стања трасе објеката и инсталација које се налазе у зони пројекта.

Израда геодетског елабората нултог стања са приказом ситуације, попречних и подужних профила и приказом пројектованих траса објекта. Елаборат нултог стања је обавезан пре почетка радова и доставља се на сагласност надзорном органу уз предлог вишка и мањка радова.

Пре почетка радова извођач је дужан:

- Да на основу пројекта и постојеће геодетске документације по којој су израђене подлоге за пројекат, обележи пројектовану трасу, као и попречне профиле за обрачун. Профиле за обрачун поставити на локацијама из пројекта, а на локацијама где је размак између профила већи од 30м и гушће. Белеге и стационаже треба видљиво истаћи, како би се лако могле на траси уочити и добити потребна оријентација. Обележавање извршити на основу података датих у пројекту а то су: положајни опис тачака (одмеравања од чврстих објеката) и полигоне тачке које су дефинисане државним тригонометријским системом. Подразумева се да имају координате (X, Y, Z). Са оперативног полигона, пратити извођење објеката, то јест одређивање хоризонталног и висинског положаја објекта. Такође је потребно извршити и геодетско осигурање тачака;
- Да сними нулто стање свих профила на основу којих ће се вршити обрачун свих количина и да сачини Елаборат нултог стања по траси регулисаног корита и по траси нивелисаног платоа. Сва одступања морају бити оверена од стране надзорног органа. О евентуалним неслагањима са профилима из пројекта извођач ће одмах известити надзорни орган, а који то треба да констатује у грађевинском дневнику. Уколико се утврди да постоје значајне разлике у количинама потребних радова, извођач је дужан да изврши прилагођавање пројектованих

објеката условима на терену, а према нацртима које ће добити од надзорног органа. Обрачун радова врши се према снимљеним попречним профилима извршених радова, а на основу упоређења са прихваћеним и обострано потписаним Елаборатом нултог стања и мерења унетих у грађевинску књигу и потврђених од стране надзорног органа и извођача радова. Обрачун за плаћање вршиће се према стварним количинама изведених радова.

Обрачун и плаћање радова ће се вршити по m2.

- ОТУ.1.2. Геодетско снимање и обележавање објеката

Рад обухвата сва геодетска мерења у вези са преношењем података из пројеката на терен или са терена у нацрте, И одржавање искључених ознака на терену у целом радном процесу од почетка радова до предаје свих радова инвеститору.

Обим овог рада мора у свему да задовољи потребе градње, контроле радова, обрачуна и других разлога, који су потребни ради самог рада.

Обрачун и плаћање радова ће се вршити паушално

- ОТУ.1.3. Сечење дрвећа

Извођач је у обавези да пре почетка радова обиђе терен и да се детаљно упозна са локалним условима и заједно са инвеститором и надзором одреди које дрвенасто растиње предвиђено за уклањање може да се искористи као дрвна маса. Сво остало растиње се сече и уклања на депонију коју одреди инвеститор или надзорни орган.

Позиција обухвата сечење дрвећа моторном тестером са кресањем грана и скраћивањем посечених стабала на погодну дужину (до 1m) и остављањем на страну. Под сечењем дрвећа моторном тестером се подразумева сечење дрвећа и кресање грана са одлагањем на одлагалиште дрвне масе коју одређује инвеститор или надзорни орган.

Рад се дели према пречнику дрвета на следеће групе:

Пречник стабла
10-20 cm
20-30 cm
30-50 cm
Преко 50 cm

Примопредају дрвне масе извођач и инвеститор спроводе записнички - једном недељно током радова. Инвеститор је власник свих материјала који остају након крчења терена. Након примопредаје, инвеститор је одговоран за коначно уклањање и транспорт дрвне масе са места привременог одлагалишта.

Обрачун по комаду према средњем пречнику стабла.

- ОТУ.1.4. Вађење пањева

Позиција обухвата машинско вађење пањева, са одлагањем на страну до 50 m, утовар, одвоз и истовар пањева на депонију (на удаљености до 5km). Положај депоније одређује надзорни орган. Надзор има право да по својој процени измени место и начин депоновања или уништавања биљног материјала. Све рупе из којих су извађени пањеви, уколико се на том месту не изводе ископи, морају да се попуне материјалом, који одређује надзор.

Све у складу са општим техничким условима, стандардима и прописима за ову врсту посла.

Обрачун по комаду извађеног пања категорисаног према дебљини (обиму посеченог стабла).

- ОТУ.1.5. Крчење шибља и чишћење терена

Позиција се односи на механизовано крчење дрвеног растиња и шибља до 3-10 cm дебљине, као и тарупирање на неуређеним површинама. У цену улази уситњавање шибља и другог биљног материјала, са одлагањем на гомиле, утоваром и транспортом на депонију до 15 km коју одреди инвеститор.

Надзор има право да по својој процени измени место и начин одлагања или уништавања биљног материјала.

Обрачун по m^2 очишћене површине.

- ОТУ.1.6. Машинско уклањање асфалтног коловоза са ивичњацима

Постојеће асфалтне коловозе, које по пројекту треба уклонити, разрушити машинским путем укупне дебљине 20cm. Материјал добијен рушењем постојећег коловоза, утоварити у транспортно средство, транспортовати до депоније коју одреди Надзорни орган, истоварити и распланирати.

Постојеће ивичњаке, које по пројекту треба уклонити, машински разрушити заједно са бетонском подлогом испод ивичњака. Поручене ивичњаке утоварити у возило, транспортовати до депоније и истоварити. Шут настао након рушења ивичњака такође треба утоварити у возило и превести до депоније чије ће место одредити Надзорни орган, истоварити и распланирати на депонији

Обрачун изведених радова врши се по m^2 порушеног коловоза заједно са ивичњацима за сав рад, материјал и транспорт, а према горњем опису.

- ОТУ.1.7. Заштита и осигурање инсталација

Све инсталације које нису предмет рушења, а нарочито на деловима прекида (место где почиње рушење инсталације) морају бити адекватно заштићене. У будућем стању ове инсталације представљају место прикључка на новопроектovanу мрежу (било да је то струја, вода итд).

Након уклањања дела који се руши делови који су укупани на месту прекида морају бити адекватно обележени, како би при извођењу радова новопроектovаних инсталација ове локације биле одмах препознате.

Уколико се на крајевима водови не затрпавају до почетка извођења новопроектovаних водова, потребно је остатке постојећих инсталација адекватно изоловати и заштитити од атмосферских и других утицаја.

Крајеви водова требају бити адекватно блиндирани ради спречавања продора материјала у цев / заштитну цев инсталације што би могло отежати поступак поновног прикључења

Обрачун и плаћање се врши по комплексу обављеног посла што највише зависи од типа инсталације и пречника вода који се штити.

Уколико је предметни огранак инсталације у склопу постојећег шахта по потреби уградити одговарајући слепи комад са прирубницом или другим припадајућим спојним елементом како би остатак мреже могао да функционише у току извођења радова, уколико је за то указана потреба.

3.2.3.2. ЗЕМЉАНИ РАДОВИ

Опште

У току израде пројекта земљиште се благовремено испитује и подаци уносе у књигу о испитивању земљишта.

Пре почетка земљаних радова терен треба очистити од шибља, дрвећа и корења. Уколико се слој од хумуса употребљава касније, исте исећи на комаде дебљине до 15 cm и сложити са жилама на доле у купу; исте свакодневно поливати и одржавати до употребе.

Сви земљани радови деле се на 7 категорија земљишта и то:

I категорија: растресита, лака (мека) земља, тј. чист песак, невезан шљунак, хумус, фиња, растресита лес и земљиште слично оном без унутрешње везе. Врши се најнужније откопавање и одбацивање лопатом, а по потреби (помаже) и ашовом;

II категорија: плодна земља, мекша здравица и пескуша, лака песковита глина - глиновити песак, збијени песак и ситнији шљунак, тј. у земљишту са слабијом унутрешњом везом. Откопавање се врши ашовом;

III категорија: чврста и жилава земља, здравица, груб полувезан шљунак, утринско земљиште са самцима и природно влажна глина са малим процентом песка. Откопавање се врши ашовом и пијуком (крапом, будаком, трнокопом и сл.);

IV категорија: стене прелазних формација у распадању, лапоровити и умовити шкриљци, меки и распаднути кречњаци, меки пешчари, конгломерати и бречије са слабијом везом филитима, мишишастима и богатим лискуном, хлотизошистима и кварцитним шкриљцима. Откопавање се врши ћускијама, клиновима, пијуцима (краповима) као и повремено експлозивом;

V категорија: мека стена (средња чврстоћа), тј. чврст пешчар, конгломерат, кречњак, чврсти вулкански туфови, шкриљевити гнајсеви као и све прслине јако испресеци масивним стенама итд. Разбијање се врши ћускијом, клиновима, пијуком, уз повремену употребу експлозива (барута);

VI категорија: чврста али крта стена, тј. једри масивни кречњаци, мермери, доломити, пешчари и конгломерати дебелих слојева и добро цементиран; у већини магматских стена, гранатске, сијенитске и диоритске магме; у гнајсу, у усложеним кварцитима итд. Разбијање се врши само експлозивом (динамитом);

VII категорија: врло чврста и жилава стена, тј. свежа базична и ултрабазична магматска стена као: гранит, порфир, базалт, кварцит, дијабаз, пироксенит, многи габри, неки диорити, масивни амфиболигити, итд. Разбијање се врши само експлозивом (динамитом).

ТАБЕЛА ОСОБИНА ЗЕМЉИШТА

Категорија а земљишта	Назив земљишта по категијама	Алат који се нарочито употребљава за откопавање и развијање	Коефицијент товарења/привремено повећање запремине	Трајно повећање запремине у % самоникле земље
I	Растресита земља	Лопата	1,15	0-2 %
II	Обична земља	Ашов	1,20	2-4 %
III	Чврста земља	Тешки ашов и пијук	1,25	3-5 %
IV	Трошна стена	Пијук и ћускија	1,30	4-7 % и више
V	Мека стена	Барут	1,40	8-10 % и више
VI	Чврста стена	Динамит	1,50	10-15 % и више
VII	Врло чврста стена	Динамит	1,50	10-15 % и више

Категорије земљишта улазе у предрачун по претходној цени, али њихове праве категоризације утврђују се тек приликом извршења радова.

Пре него што почне копање морају се снимити профили ради обрачуна.

Кад се ради о ископу позајмишта одређује се како да се врши откопавање да би ископ имао правилну фигуру.

Првенствено се користе позајмишта са најмањом даљином транспорта.

Обрачуни за откопану земљу врше се према раније снимљеним профилима, пошто се нивелисањем утврди да је откоп извршен на потребну дубину.

Одобрени прекоп

Уколико у току ископа дође до прекопа, дужност је извођача да о томе одмах обавести надзорног органа и поднесе захтев за одобрење прекопа, са образложењем и потребним детаљима како би надзорни орган могао утврдити узроке прекопа и одлучити да ли се прекоп може сматрати одобреним или не.

Извођач је дужан да надзорном органу предложи решење попуњавања прекопа.

Извођач је дужан да предложи докопавање у свим случајевима када утврди или сматра да ископ (извршен према нагибима, котама и мерама датим у пројекту или наређеним од стране надзорног органа), није стабилан или не одговара пројектним захтевима. Одлуку о докопавању доноси искључиво надзорни орган.

Под одобреним прекопом сматра се такав прекоп који је, по мишљењу надзорног органа неизбежан резултат слабог материјала, а који није настао због немарности или непажње извођача.

Једино је надзорни орган меродаван да одлучи о узроцима прекопа. Сваки други прекоп изван теоријских линија датих цртежима или од стране надзорног органа, осим одобреног прекопа и докопавања, неће се посебно плаћати.

Мерење одобреног прекопа

За одобрени прекоп вршиће се посебно мерење количина, при чему ће се узимати у обзир и нестабилан материјал који се није сам одвалио, већ га је требало уклонити машински или ручно приликом чишћења.

Плаћање одобреног прекопа

За такве количине које се налазе изван теоријских линија ископа датих у цртежима или изван линија ископа датих од стране надзорног органа, извођач ће имати право на наплату и то према истим ценама датим у предрачуноу.

У случају да надзорни орган не одобри прекоп, извођачу се неће платити трошкови прекопа, попуне и обраде прекопане површине.

Ове цене обухватају трошкове утовара, транспорта и депоновања материјала. Захтеве за плаћање прекопа до којих је дошло услед неизбежног одваљивања и обрушавања материјала, извођач ће одмах доставити надзорном органу, који ће утврдити узроке прекопа и одлучити да ли се прекоп може сматрати одобреним или не.

Сва докопавања извођач је дужан да изврши у свему према одредбама ових услова.

Плаћање докопавања се врши према уговореним јединичним ценама за ископ.

-ОТУ 2.1. машински откоп хумуса

Скидање хумуса са површине врши се у слоју дебљине 30cm.

Хумус треба откопати до подтла - носивог тла, како је предвиђено пројектом и овим техничким условима. Транспорт материјала у одлагалиште, мора бити пажљиво извршен ради очувања квалитета ископаног хумуса за касније потребе при уређењу косина и зелених површина, тако да не дође до мешања тога материјала с другим нехумусним материјалом. Хумус мора да буде депонован тако да не угрози стабилност косина и да омогућава одвођење воде. Скинути хумусни материјал се истоварује на привремено одлагалиште које одређује инвеститор. Ово одлагалиште се прави у облику насипа без набијања. Скидање хумуса врши се непосредно пре почетка главних земљаних радова.

Ако се на основу мерења у току рада утврди да је стварни ископ хумуса већи односно мањи од пројектоване количине, у том случају се утврђује и обрачунава вишак хумуса односно мањак ископа, или мањак хумуса, а вишак ископа и исти подносе надзорном органу на одобрење. Позиција ископа хумуса обухвата машински ископ хумуса (погодном механизацијом) у слоју од 30 cm, са унутрашњим транспортом до 1000 m, утовар, транспорт и одвоз материјала на привремено одлагалиште коју одреди инвеститор у зони градилишта. Обрачун се врши по m³.

-ОТУ 2.2 Насипање и набијање материјала

Насипање песком врши се ручно или машински. За насипање се не сме употребљавати хумус или земља са органским примесима.

Детаљи услова уграђивања материјала биће прецизирани након извршења одговарајућих контрола на почетку радова. Ако за неке делове насипања надзорни орган захтева експлоатацију са неких одређених места (депоније, позајмишта), извођач је дужан да поступи по овом захтеву.

Сваки слој насипа мора да буде набијен у пуној ширини одговарајућим механичким средством, при чему збијање треба у начелу изводити од ивице према средини. Сва неприступачна места за механизацију, или места где би употреба тешких средстава за набијање била неприкладна из других разлога (насипање иза објекта, потпорних зидова итд.) треба набијати другим погодним средствима или методама, чија употреба подлеже одобрењу надзорног органа.

Сваки слој насипа мора да буде пре почетка набијања овлажен или посушен до оптималне влажности која је у складу с претходним испитивањима, при којој се употребљена врста материјала може набити до захтеване збијености. Уколико се након набијања и контроле квалитета не наставља одмах с насипањем следећег слоја, већ се наставља с насипањем након дужег временског периода, под различитим временским приликама, пре насипања треба поново контролисати квалитет збијености. Израда се у том случају може почети тек када је испитивањем поново доказан квалитет збијености.

Када у току дана прети опасност од кише, надзорни орган ће према потреби одредити обустављање даљег рада на насипању, без надокнаде трошкова.

Материјал насипа не сме се уградити на смрзнуте површине, нити се сме уградити на снег и лед.

На терену нагиба већег од 20° морају се насипи полагати на степенасте засеке ширине око 2 m, усечене у терен на који се насип гради. Бочне површине степенастих засека треба извести у нагибу 2:1, са нагибом степеница 4% са падом низбрдо.

Када је нагиб терена већи од 30°, степенасте засеке радити без међупростора, а када је нагиб терена од 20 до 30°, постављају се међупростори од 1 m. Попречни пад степенастих засека у кохерентном материјалу треба извести с нагибом од 4% од обронка (од бочне стране засека). Ако ови радови на изради степеница нису пројектом предвиђени, утврђује их надзорни орган, а извођач је дужан да их изврши.

Површина терена испод свих нових насипа, биће изорана на који начин ће се оформити отворене бразде чија дубина не сме бити мања од 0,20m рачунајући од природне површине терена, а растојање између њих не може бити веће од 1,00m. На местима где је терен стрм, израдиће се берме.

Пре него што се разастре први слој насипа, подлога ће бити орапављена до дубине од 5cm, овлажена до оптималне влажности, а уколико је исувише влажна биће просушена до потребне влажности како се наводи у наставку.

Где састав земљишта испод насипа није погодан за темеље насипа, што ће одредити надзорни орган, извођач ће са површина испод насипа уклонити такав непогодан материјал до границе и дубина које ће надзорни орган одредити. Овако уклоњен материјал биће депонован на начин предвиђен у овом члану.

Мерење за плаћање уклањања материјала напгодног за подлогу насипа, вршиће се само до граница и дубина које је одредио надзорни орган, а плаћање ће се вршити по јединичној цени понуђеној у предрачуну за обичан ископ корита.

Изузев коштања уклањања напгодног материјала за подлогу насипа (m^2), коштање свих осталих радова описаних у овом параграфу биће укључено у јединичну цену понуђену у предрачуну за обичан ископ корита m^3 .

Влажност материјала и збијање

Током уграђивања, материјал треба да има равномерну влажност погодну за збијање. Код некохерентних или слабо кохерентних материјала током уграђивања извођач ће обезбедити систематско поливање водом у циљу постизања бољих резултата збијања. Код партија са већим процентом финих фракција (полукохерентни материјал) влажност финих фракција треба да буде око оптималне садржине воде од -1% до +3% по стандардном Проктору. Збијеност насута материјала треба да буде минимално 95% суве запреминске тежине добијене стандардним Прокторовим опитом.

Збијеност насипа

Уграђивање материјала са набијањем вршиће се у слојевима до 30cm дебљине. Припрема подтла за насипање се врши збијањем до модула стишљивости $M_s \geq 20MPa$, добијено мерењем опитом кружне плоче и збијеност по Проктору $R_c \geq 95\%$. Захтевана збијеност насипа у завршном слоју у зонама планираних саобраћајница и објеката је дефинисана модулом стишљивости $M_s \geq 35MPa$ и збијеност по Проктору $R_c \geq 100\%$. Код насипа дубине веће од 2m захтевана збијеност слојева на дубини већој од 2m у односу на финални ниво насипа дефинисана је модулом стишљивости $M_s \geq 30MPa$ и збијеност по Проктору $R_c \geq 97\%$. У зонама у којима је планирано озелењавање модул стишљивости од $M_s \geq 20MPa$ је захтеван.

Обрачун се врши по m^3 стварно обрађеног, збијеног наиспа, одобреног од стране надзорног органа.

-ОТУ 2.3. Транспорт вишка материјала

Одвоз вишка материјала

Материјал који је окарактерисан као непогодан за уградњу, односно насипање, је неопходно транспортовати до депоније.

Позиција обухвата машински транспорт (погодном механизацијом) до 25km и истовар вишка ископаног материјала на депонију коју одреди Инвеститор. Све у складу са графичком документацијом и техничким условима за извођење радова. Усвојени коефицијент растреситости материјала је $k=1.2$.

Плаћање транспорта вршиће се по по кубном метру.

Довоз квалитетног материјала

Овом позицијом је предвиђена набавка, транспорт и истовар квалитетног материјала за насипање у зони градилишта на месту привременог одлагалишта на растојању до 25 km. Усвојени коефицијент растреситости материјала је $k=1.2$.

Плаћање транспорта вршиће се по по кубном метру.

3.2.3.3. ОСТАЛИ И ЗАВРШНИ РАДОВИ

-ОТУ 3.1. Геодетско снимање након завршетка радова

Након завршетка радова на објекту, неопходно је извршити геодетско снимање са снимањем карактеристичних детаља (висина објекта, габарити) како би се утврдила усклађеност са пројектном документацијом.

Обрачун и плаћање радова ће се вршити по m^2 .

-ОТУ 3.2. Чишћење градилишта

Обавеза извођача је да, након завршетка радова на изградњи објекта, изврши чишћење и прање објекта и простора градилишта (чишћење подова, стакала, керамичких плочица, осталих делова објекта).

Обрачун радова се врши паушално.

-ОТУ 3.3. Израда пројекта изведеног објекта

Израда пројекта изведеног стања у шест (6) примерка у складу са српским Законом о планирању и изградњи.

Изведени објекти који су предмет пројекта снимају се у државном координатном систему UTM 34N, са приказом просторне и висинске представе свих објеката.

Пројекат изведеног стања мора да садржи детаљно разрађену графичку документацију: ситуационе планове, подужне и попречне пресеке цевовода и објеката који су предмет пројекта.

Пројекат изведеног стања садржи све измене решења или одступања у односу на извођачки пројекат у складу са Законом.

Пројекат изведеног стања оверава Надзорни орган.

Геодетска снимања оверава Републички геодетски завод.

Све у складу са Законом и подзаконским актима и општим техничким условима за извођење радова.

Обрачун се врши паушално за сав рад и материјал.

4. Одлагалишта и позајмишта материјала

Одлагање материјала мора да задовољи све важеће прописе и стандарде који уређују ову област.

Обавеза Извођача је да обезбеди одговарајуће локације за позајмишта и одлагалишта материјала на одговарајућој транспортној дужини. Обавеза извођача је да прибави сагласност Наручиоца за локације предвиђене за позајмишта и одлагалишта материјала .

Сви трошкови обезбеђења потребне документације и вођење процедуре у складу са законом као и избор локације и сагледавање погодности за одлагање падају на терет Извођача радова.

5. Рок са извршење радова:

Рок за извођење радова износи 6 месеци од дана увођења извођача у посао.

Рок за увођење извођача у посао је 15 дана од потписивања уговора достави динамички план радова

6. Гарација:

Понуђач је дужан да гарантује квалитет изведених радова. Гарантни рок не може бити краћи од 6 месеци од дана примопредаје извршених припремних радова.

Препорука за припрему понуде

Препорука је да понуђач изврши обилазак локације, како би се адекватно сагледало тренутно стање и предвиђени радови, ради формирања квалитетније понуде. За обилазак локације,, потребно је да се најаве најкасније 20 дана пре истека рока за пондошење понуда преко портала јавних набавки.

7. Графички прилози

Списак графичких прилога

1.	Прегледна ситуација	-
2.	Нормални попречни профили сервисне саобраћајнице	1:50
3.	Нормални попречни профили пешачко бициклическе стазе	1:50
4.	Ситуациони план сервисне саобраћајнице и пешачко бициклическе стазе	1:500
5.	Ситуациони план сервисне саобраћајнице и пешачко бициклическе стазе	1:500
6.	Ситуациони план сервисне саобраћајнице и пешачко бициклическе стазе	1:500
7.	Ситуациони план сервисне саобраћајнице и пешачко бициклическе стазе	1:500
8.	Ситуациони план сервисне саобраћајнице и пешачко бициклическе стазе	1:500
9.	Ситуациони план сервисне саобраћајнице и пешачко бициклическе стазе	1:500
10.	Ситуациони план сервисне саобраћајнице и пешачко бициклическе стазе	1:500
11.	Ситуациони план сервисне саобраћајнице и пешачко бициклическе стазе	1:500
12.	Ситуациони план сервисне саобраћајнице и пешачко бициклическе стазе	1:500
13.	Ситуациони план сервисне саобраћајнице и пешачко бициклическе стазе	1:500
14.	Ситуациони план сервисне саобраћајнице и пешачко бициклическе стазе	1:500
15.	Ситуациони план сервисне саобраћајнице и пешачко бициклическе стазе	1:500
16.	Ситуациони план сервисне саобраћајнице и пешачко бициклическе стазе	1:500
17.	Ситуациони план сервисне саобраћајнице и пешачко бициклическе стазе	1:500
18.	Ситуациони план сервисне саобраћајнице и пешачко бициклическе стазе	1:500
19.	Ситуациони план сервисне саобраћајнице и пешачко бициклическе стазе	1:500
20.	Ситуациони план пројектованог стања код црпних станица Петрац и Галовица	1:750
21.	Подужни профил сервисне саобраћајнице 1	1:50/500
22.	Подужни профил сервисне саобраћајнице 1	1:50/500
23.	Подужни профил сервисне саобраћајнице 1	1:50/500
24.	Подужни профил сервисне саобраћајнице 1	1:50/500
25.	Подужни профил пешачко бициклическе стазе	1:50/500
26.	Подужни профил пешачко бициклическе стазе	1:50/500
27.	Подужни профил пешачко бициклическе стазе	1:50/500

28.	Подужни профил пешачко бициклическе стазе	1:50/500
29.	Подужни пресек	1:50/500
30.	Попречни профили сервисне саобраћајнице	1:100
31.	Попречни профили сервисне саобраћајнице	1:100
32.	Попречни профили сервисне саобраћајнице	1:100
33.	Попречни профили сервисне саобраћајнице	1:100
34.	Попречни профили сервисне саобраћајнице	1:100
35.	Попречни профили сервисне саобраћајнице	1:100
36.	Попречни профили сервисне саобраћајнице	1:100
37.	Попречни профили сервисне саобраћајнице	1:100
38.	Попречни профили сервисне саобраћајнице	1:100
39.	Попречни профили сервисне саобраћајнице	1:100
40.	Попречни профили пешачко бициклическе стазе	1:100
41.	Попречни профили пешачко бициклическе стазе	1:100
42.	Попречни профили пешачко бициклическе стазе	1:100
43.	Попречни профили пешачко бициклическе стазе	1:100
44.	Попречни профили пешачко бициклическе стазе	1:100
45.	Попречни профили пешачко бициклическе стазе	1:100
46.	Попречни профили пешачко бициклическе стазе	1:100
47.	Нормални попречни пресек пешачко бициклическог моста	1:200
48.	Нормални попречни пресек пешачко бициклическог моста	1:200
49.	Нормални попречни пресек пешачко бициклическог моста	1:200
50.	Нормални попречни пресек пешачко бициклическог моста	1:200