

2.1. Геотехнички истражни радови

2.1. Geotechnical Investigations

2.1.1. Предмет и сврха радова

2.1.1. Scope and Purpose

2.1.1.1. Увод

2.1.1.1. Introduction

Ови радови обухватају сва допунска геотехничка истраживања која се обављају у току грађења, а могу се, у облику опажања и одговарајућих мерења, проучити и после завршеног грађења, ако то захтевају геолошки услови и врста објеката и ако је то пројектом предвиђено. У принципу се ови допунски радови изводе само ако нису извођени у фази пројектовања или ако се у току градње јаве непредвиђени проблеми, као и за потребе праћења контроле грађења.

These works cover all additional geotechnical investigations that are carried out during construction, and may, in the form of observations and proper measurements, be studied even after completed construction, if the geological conditions and type of structures require so, and if so specified in the design. As a rule, these additional works are carried out only if not performed during the designing stage, or if, in the course of works, unforeseen problems come up, and also for the purpose of the monitoring of construction control.

2.1.1.2. Сврха

2.1.1.2. Purpose

Сврха геотехничких истраживања је: верификација претпоставки учињених у пројекту; утврђивање разлика између врста и стања тла (геолошке средине) приликом извођења радова на ископу (за усеке, темеље мостова, потпорних грађевина грађевина, дренажа, тунела итд.) и оних који су добијени истраживањем за потребе пројектовања; одређивање потребних геотехничких параметара за време и после грађења (најчешће променљивих са временом, климом и хидролошким условима). Током грађења, ови параметри најчешће се одређују теренским опитима, али и лабораторијским опитима на репрезентативним узорцима. Геотехничка контрола квалитета извршених радова при грађењу (квалитета употребљених геолошко-грађевинских материјала и његовог уграђивања), обавља се сходно захтевима квалитета датим за одређене врсте радова (материјал за израду насипа и збијеност насипа, како земљаних тако и камених, итд) и техничким прописима, стандардима, као и прописима датим у техничким условима.

The purpose of geotechnical investigations is: to verify assumptions given in the design; to determine differences between the type and the condition of soil (geological medium) during the execution of excavation works (for cuts, bridge foundation, retaining structures, drainage, tunnels, etc.), and the data obtained through investigations performed for the purpose of designing; to determine necessary geotechnical parameters during and after construction (most frequently variable with time, climate, and hydrological conditions). During construction, these parameters are most often determined by field tests, and also by laboratory tests on representative samples. The geotechnical control of quality of executed works during construction (quality of used geological-building materials and their incorporation into the works) shall be performed according to the quality requirements given for particular types of works (material for embankments, and compaction of embankments, both those made of earth, and those made of stone, etc.), and technical regulations, standards, and provisions set in the technical specifications.

2.1.2. Истраживање у вези са израдом насипа и косина усека и насипа

2.1.2. Investigations Related to Construction of Embankments, and Slopes of Cuts and Embankments

2.1.2.1. Провера квалитета материјала из усека и позајмишта за израду насипа (камених и земљаних).

2.1.2.1. Quality Control of Materials from Cuts and Borrow Pits for Construction of (Stone and Earth) Embankments

2.1.2.2. Слегање тла под насипом

2.1.2.2. Settlement of Soil under Embankment

Провера тла испод насипа (по скидању хумуса), његова носивост, геотехнички параметри висина нивоа подземне воде, потреба за дренажањем или другим исушивањем, односно мера за убрзање његовог консолидационог слегања под оптерећењем од насипа. Провера временског тока слегања тла под насипом. Упоредба понашања насипа током грађења са прорачунским вредностима датим у пројекту. Потреба интервенције у току грађења и измена пројекта. Појаве нестабилности терена и насипа на њему, изазване ископавањем и насипањем, које нису предвиђене пројектом и допунска геотехничка истраживања за санације оваквих потеза.

Checking the soil under embankment (after top soil stripping), its bearing capacity, geotechnical parameters, groundwater table, the need for drainage or other forms of drying out, i.e. measures for speeding up its consolidation under the embankment's weight. Checking the time flow of the settlement of soil under embankment. Comparing the behaviour of the embankment during the construction with calculation values given in the design. The need for interventions during construction and for alterations in the design. The occurrence of instability of soil and the embankment above it, caused by cutting and filling, not specified in the design, and additional geotechnical investigations for the remedy of such stretches.

2.1.2.3. Провера стабилности косина

Провера стабилности косина (нарочито усека), ископа усека и засека. Дефинисање типа нестабилности косина (врста деформације, облик клизне површине и њена дубина, ниво подземне воде и други утицаји). Одређивање параметара смичуће отпорности у клизној површини и ван ње, порни притисци и друге хидрауличке силе. Код чврстих стенских маса, провера система испуцалости (дисконтинуалности), као и климатске могућности потенцијалних клизних површина. Смичућа отпорност дуж дисконтинуитета.

2.1.2.4. Праћење слегања

Мерење током грађења вертикалног померања (слегања) и хоризонталног померања (клизања), нарочито код високих насипа који се граде на мало носивом (стишљивом) тлу. Контрола рада уређаја смањење слегања и убрзање консолидационог слегања (вертикални дренажи и сл.). Мерење хоризонталног померања код потпорних грађевина. Мерење промена порног натпритиска и влажности.

2.1.2.5. Контрола

Контрола рада дренажних система у току грађења (и нарочито доцније, по завршеном грађењу). Контрола сила у анкерима, уколико се примењују у грађењу потпорних и сличних грађевина.

2.1.3. Геотехничка истраживања у току радова

За провођење геотехничких истраживања у току грађења, поред истражног бушења, препоручују се и теренски опити: пенетрације (статичке и динамичке), крилне сонде, пресиометри, пиезометри и неструктивни опити чврстоће. Ови опити су једноставни и брзи за извођење, обезбеђују одређење континуалност по дубини терена (што је од особите важности) и лако се изводе у току грађења.

2.1.4. Обим и врста геотехничких истраживања у току грађења

Потреба за геотехничким истраживањима у току грађења зависи од сложености објекта и терена, па се не може унапред предвидети ни по обиму ни по врстама. И поред овога, у пројекту треба да буду назначени потези који се морају допунски истраживати. Контролна опажања и мерења о понашању у току грађења (и доцније) морају бити означена у пројекту и унета у предмер и предрачун радова.

Врста и обим геотехничких истраживања дефинишу се у пројекту истраживања, а контролне радове по врсти и обиму, у складу са пројектом, одређује надзорни орган.

2.1.2.3. Checking Stability of Slopes

Checking the stability of slopes (particularly those of cuts), and of the excavation of cuts and cut-and-fills. Defining the types of instability of slopes (the type of deformation, the shape and depth of sliding surfaces, groundwater table, and other influences). Determining the parameters of shearing resistance in and out of the sliding surface, pore pressure and other hydraulic forces. For solid rock masses, checking the system of fracture (discontinuity), and climatic possibilities of potential sliding surfaces. Shearing resistance along the discontinuity.

2.1.2.4. Settlement Monitoring

The measurement, during construction, of vertical movement (settlement) and horizontal movement (sliding), particularly for high embankments built on soil of a low bearing capacity (compressible soil). The control of devices for reducing settlement and hastening consolidation (vertical drains, etc.). The measurement of horizontal movement for retaining structures. The measurement of changes in pore overpressure and moisture.

2.1.2.5. Control

The control of work of drainage systems during construction (and particularly later on, after completed construction). The control of forces in anchors, if applied in the construction of retaining and other structures.

2.1.3. Geotechnical Investigations During Construction

For undertaking geotechnical investigations during construction, aside from exploratory drilling, field tests are recommended as well: penetration (static and dynamic), field vanes, pressiometers, observation wells (piezometers) and non-destructive hardness tests. These tests are simple and easy to perform, provide a certain continuity in the depth of ground (which is particularly important), and are easy to perform during construction.

2.1.4. Scope and Type of Geotechnical Investigations During Construction

The need for geotechnical investigations during construction depends on the complexity of structure and ground, and cannot be predicted neither by scope nor by type. Nevertheless, the design should indicate some stretches that shall be investigated additionally. Control observations and measurements on behaviour during construction (and later on) shall be indicated in the design and included in the Priced Bill of Quantities.

The type and scope of geotechnical investigations shall be defined in the design of investigations, and control works, by type and scope, in accordance with the design, and shall be defined by the Engineer.

Израда пројекта истраживања, као и извођење геотехничких радова у смислу права и обавеза, одређени су Законом о геолошким истраживањима и упутствима надзорног органа.

The preparation of the design of investigations, and the execution of geotechnical works, in terms of rights and obligations, are stipulated by the Law on Geological Investigations, and as directed by the Engineer.

2.1.5. Евиденција

2.1.5. Records

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.

During construction, it shall be necessary to keep records and a summary of geotechnical investigations carried out during construction, for the purpose of control of performed works, as well as alterations and amendments of the design, all of which shall be submitted to the Engineer.

2.1.6. Прописи

2.1.6. Legislation

За све ове геотехничке радове и испитивања меродавни су важећи технички законски прописи (Закон о геолошким истраживањима и Закон о изградњи објеката), правилник о техничким нормативима за пројектовање и извођење радова код темељена грађевинских објеката и одговарајући СРПС, а обављаће се према упутству надзорног органа.

All these geotechnical works and investigations are stipulated in the current technical legislation (the Law on Geological Investigations, and the Law on Planning and Construction, the Rules about technical standards for designing and executing works of the foundation of building structures, and relevant SRPS (Serbian Standards) and shall be as directed by the Engineer.

У посебним условима, кад ова испитивања излазе из оквира постојећих техничких законских прописа и стандарда, или они не постоје, надзорни орган бира метод испитивања, одлучује о важности његове примене и издаје упутства у складу са тим.

In special cases, when such investigations go beyond the scope of existing technical legislation and standards, or they are not available, the Engineer shall select a testing method, and decide the importance of its application, and issue instructions accordingly.

2.2. Исколчавање

2.2. Setting Out

2.2.1. Опис

2.2.1. Description

Тај рад обухвата исколчење трасе, сва геодетска мерења у вези са преношењем података из пројекта на терен, или са терена у нацрте и одржавање исколчених ознака на терену у целом радном процесу од почетка радова до предаје свих радова инвеститору. У тај рад се укључује, такође, преузимање и одржавање свих предатих основних геодетских снимака и нацрта, те исколчавање на терену, које је надзорни орган у име инвеститора предао извођачу на почетку радова.

This work covers the setting out of road alignment, all geodetic measurements related to the transfer of data from designs onto the site, or from the site into drawings, and the maintenance of set out marks on the site throughout the work process – from the commencement of works to the handover of all works to the Investor. The work also includes the taking over and maintenance of all submitted basic geodetic surveys and drawings, setting out on the site handed over by the Engineer on behalf of the Investor to the Contractor at the beginning of works.

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

The scope of work shall fully meet the requirements of construction, control of works, statement of works, and other reasons necessary for the work.

2.2.2. Предаја и преузимање трасе

Надзорни орган предаје извођачу на терену искољчену трасу са свим потребним писменим подацима. Траса мора бити на терену искољчена са свим писменим подацима. Траса мора бити на терену означена дрвеним кочићима 4x4 cm, или железним клиновима Ø10 mm, или усечена у камен са издубљеним крстом, који мора бити обојен минијумом. Главне тачке морају имати на кочићу ексер. На десној страни, у смеру стационаже, под углом од 45°, удаљена 20 cm од кочића, је дрвена таблица са бројем профила, а одозго министрирана. Предаја се врши са записником о преузимању.

Извођач прегледа стање предатог градилишта заједно са надзорним органом и исто сматра договореном основом за сва мерења.

Искољчена је осовина у размацама који су одређени карактеристикама терена, али не већи од 50 m.

Прикључци су искољчени по ивици траке за убрзање или успорење, односно по оси самог прикључка. Надзорни орган предаје извођачу на терену полигонске тачке, за које су употребљени бетонски стубићи 12x12x50 cm, са рупом у средини и подземним центром, или плинска цев Ø1" у насељеним местима, или на путевима. У посебним случајевима, полигонске тачке су усечене у камен и означене крстом. Полигонски влак везан је на тригонометријске тачке израчунате по Гаус-Кругеру с одступањем по правилнику за полигонску мрежу I реда.

Надзорни орган предаје извођачу нацрт трасе, који садржи следеће прилоге:

1. Ситуација 1:1000, са уцртаном осовином, стационажом и исписаним елементима трасе и елементима одводних објеката до реципијената. У ситуацији су, такође, уцртане скице за везивање главних тачака на полигону са потребним подацима за искољчење.
2. Рачун главних тачака, односно при електронском рачунању, координате главних и помоћних тачака са стационажом, као и координате темена.
3. Списак полигонских тачака - односно темена са координатама и топографијом тих тачака.
4. Списак репера са висинама и топографијом репера.

Извођач је дужан да по завршетку постелице поново обнови трасу (ситуацијски и висински) на основу скице искољчења са полигонских тачака. Тачност обновљене трасе прегледа надзорни орган. Такође се поново обнавља осовина пре полагања завршног слоја коловозне конструкције.

2.2.2. Handover and Taking-Over of Road Alignment

The Engineer shall hand over to the Contractor a set out road alignment with all necessary data in writing. The road alignment shall be set out on the site with all data in writing. The road alignment shall be marked on the site with wooden stakes, 4*4 cm, or iron wedges Ø10 mm, or cut into stone with a carved cross that shall be painted with minium. Main marks shall each have a stake with a nail on it. On the right side of stake, looking in the direction of increasing chainage, at 45° angle, at the 20 cm distance from the stake, there is a small wooden board carrying the number of cross section, painted with minium on the top of it. The hand over procedure shall be carried out with a protocol on taking over.

The Contractor shall survey the status of the site handed over together with the Engineer and take it as the agreed basis for all measurement.

The road alignment is set out at spacing determined by terrain features, but not larger than 50 m.

Service connections are set out along the edge of speed change lane, i.e. right along the centre line of the service. The Engineer shall hand over to the Contractor traverse points on the site, each marked with a concrete pillar, 12*12*50 cm, with a hole in the middle and a buried centre mark, or a gas pipe Ø1" in populated places, or on roads. In special cases, traverse points are cut in stone and marked with a cross. The traverse is tied to trigonometric points calculated according to the Gauss-Kruger, with tolerance values according to the rules for a traverse network of the 1st order.

The Engineer shall hand over to the Contractor a drawing of the road alignment containing the following attachments:

1. Location plan, scale 1:1000, indicating the centre line, chainage, road alignment elements, and elements of drainage structures to recipients. The location plan also contains the sketches for the tying of main traverse points, including the data required for setting out.
2. Computations for main points, i.e. in electronic computation, the coordinates of main and auxiliary points with chainage, and the coordinates of apices.
3. The list of traverse points, i.e. apices, with their coordinates and topography.
4. The list of bench marks, with their height levels and topography.

The Contractor shall, after the completion of subgrade, renew the road alignment (horizontally and vertically) based on the sketch of setting out from traverse points. The accuracy of the renewed road alignment shall be checked by the Engineer. The centre line shall be renewed as well, before placing the finishing course of pavement structure.

Од дана предаје извођач је дужан да осигура све полигоне тачке и репере. Уколико би се поједини подаци на терену изгубили, променили (полигона тачка, репери), извођач је дужан да их обнови о свом трошку. Правилност тока обнављања тачака може прегледати и проверити надзорни орган.

From the date of handover, the Contractor shall protect all traverse points and bench marks. If any data on the site become lost, changed (a traverse point, bench mark), the Contractor shall restore them at his own expense. The regularity of the point restoration process may be reviewed and checked by the Engineer.

2.2.3. Постављање попречних профила

Извођач и надзорни орган имају право, уколико нису задовољни предложеним попречним профилима из главног пројекта, да сами поново сниме попречне профиле - линију терена управно на осовину пута, нивелмански или тахиметријски, и да испројектују попречне профиле у размери 1:100 (као и у пројекту), али све измене подлежу коначном одобрењу надзорног органа.

2.2.3. Setting out Cross Sections

The Contractor and the Engineer both have the right, if not satisfied with proposed cross sections from the final design, to repeat surveying, levelling or tachometric, of cross sections – the ground line normal to the road centre line, and to design cross sections on scale 1:100 (the same as in the design), however, all revisions shall remain subject to the final approval of the Engineer.

За косине насипа и усека треба поставити извођачке профиле у нагибима који су дати у попречним профилима.

For the slopes of cuts and fills, it is necessary to set out sections needed for construction with gradients as given on the cross sections.

Пресек косине с тереном треба одредити рачунски, при чему узети у обзир дате преломе косина. Изведени профиле по правилу морају бити од летава димензије 2.4/5 цм и дрвених кочића димензија 5/5 цм, са ознаком ивица и нагиба косина. Код високих насипа или усека профиле могу бити на размаку од највише 50 м. Под нагибом косина подразумева се линија насипа или ископа без хумуса и без заобљења на дну или врху ископа.

The section of a slope and the ground shall be defined by computation, taking into account the given changes of grade on slopes. Set out sections, as a rule, shall be made with laths, 2.4/5 cm, and small wooden wedges, 5/5cm, indicating the edges and gradients of slopes. For high cuts or fills, the cross sections may be spaced at not more than 50 m. The gradient of a slope shall imply the line of a cut or fill, with top soil stripped, and without the curvature at the bottom or on the top of the cut.

2.2.4. Осигурање исколчене осовине

Кад извођач преузме исколчену осовину, дужан је да без обзира на конфигурацију терена изврши обострано осигурање сваког профила на таквој удаљености од краја насипа или усека, да остане непо ремећена до завршетка изградње. Свака тачка осигурања мора бити заштићена троуглом од летава 2.4/2.5 цм. Колац осигурања величине 5/5 цм мора да има ексер и да одозго буде обојен минијумом. Свако осигурање мора бити двоструко нивелисано.

2.2.4. Protection of Set Out Centre Line

When the Contractor takes over a set out centre line, regardless of the configuration of ground, he shall secure, on both sides, each cross section at such a distance from the end of cut or fill, to ensure its undisturbed position until the completion of construction. Each securing point shall be protected with a triangle made of laths 2.4/2.5 cm. A securing stake, 5/5 cm, shall have a nail and be painted with minium on the top. Each securing point shall be double levelled.

Уз троугао, лево и десно од осовине, поставља се таблица на којој се минијумом напише број профила (крупним бројкама), а испод километраже профила

Next to the triangle, to the left and right of the centre line, a small board shall be placed, with the minimum painted number of the cross section (in large digits), and its chainage below the number.

2.2.5. Контрола за време рада

Извођач радова дужан је да за све време изградње води контролу над исколченим подацима трасе и стално обнавља све ознаке на терену, без обзира на узрочнике штете. У случају промене пројекта, извођач је дужан да поново изврши све радове под тачком 2.2.3. и 2.2.4., уколико би то захтевала промена пројекта. Све податке исколчења извођач је дужан да достави надзорном органу на одобрење, те да му омогући употребу свих исколчења за његове потребе.

2.2.5. Control during Construction

Throughout construction, the Contractor shall control the set out data on road alignment and restore all marks on the site all the time, regardless of the cause of damage. In case of any alterations to the design, the Contractor shall repeat all the works under 2.2.3. and 2.2.4., if this would be necessary with the alteration in the design. The Contractor shall submit all setting out data to the Engineer for approval, and allow him to use all set out marks he may need.

Извођач не сме да приступи радовима док не добије сагласност надзорног органа на контролу исколчења. У року од три дана од подошења података од стране Извођача, надзорни орган даје такву сагласност или уноси у грађевински дневник захтеве које извођач мора да испуни да би му таква сагласност била издата.

The Contractor shall not start work until he receives the consent of the Engineer to the setting out control. Within three days of the Contractor's submission, the Engineer shall give such a consent or make an entry in the construction journal of the requirements that the Contractor shall have to meet for the purposes of being granted such a consent.

2.2.6. Исколчење објеката

2.2.6. Setting Out Structures

Извођач је дужан, да на основу података из тачке 2.2.2., сам да исколчи све објекте према својим потребама, али мора претходно да предложи надзорном органу нацрт исколчења, са свим потребним подацима у смислу тачке 2.2.3. и 2.2.4. Постављање попречних профила, осигурање исколчене осовине и контрола морају бити изведени у том смислу као и при обележавању трасе, прилагођено потреби изградње објекта.

The Contractor shall, based on data mentioned under 2.2.2., set out all structures according to his needs, but shall propose to the Engineer a setting out plan, with all necessary data in terms of Sub-Sections 2.2.3. and 2.2.4. The setting out of cross sections, the securing of a set out centre line, and control shall be carried out under the same conditions as the setting out of road alignment, but adjusted to the construction requirements applicable for structures.

2.2.7. Предаја по завршетку радова

2.2.7. Taking over after Completion of Works

По завршетку радова извођач је дужан да преда коначно исколчену трасу у осовини пута и полигонске тачке и репере у смислу тачке 2.2.2., с тим да их допуни подацима за објекте. На ивици коловоза треба означити попречне профиле. О томе ће се начинити примо-предајни записник.

After the completion of works, the Contractor shall hand over the finally set out road alignment at the road centre line, and traverse points and bench marks in terms of Sub-Section 2.2.2., while supplementing them with the data for structures. Cross sections shall be marked along the pavement edge. This shall be entered into a protocol on hand-over / taking over.

2.2.8. Плаћање

2.2.8. Payment

Радови на исколчавању не плаћају се посебно, већ су обухваћени понуђеним ценама.

The staking works shall not be paid separately, but included in the offered price.

2.3. Опрема градилишта

2.3. Site Equipment

Извођач ће пре почетка градње поднети надзорном органу на увид пројекат организације (механизација потребна за извршење радова, пратећи објекти и опрема, динамички планови и тд.).

Before the commencement of construction, the Contractor shall submit to the Engineer the organization plan (machines needed to execute the works, auxiliary structures and equipment, time schedules, etc.).

Предвиђена механизација, пратећи објекти и опрема и читава организација грађења морају да омогуће извршење радова, у потпуности и у складу са пројектом и овим техничким условима, уз динамику која ће омогућити извођење радова у року.

The specified machines, auxiliary structures and equipment, and the entire organization of construction work shall enable the execution of works in full compliance with the design and these Technical Specifications, following the time schedule that will ensure a timely completion of works.

Надзорни орган има право да тражи измене у предложеном пројекту организације, уколико тај пројекат не одговара условљеној динамици напредовања радова и техничким условима за изградњу овог објекта.

The Engineer shall have the right to ask for alterations in the proposed organization plan, if such plan does not match the conditioned progress of works and technical specifications for the construction of this structure.

Надзорни орган даће дозволу за почетак радова чим се увери да су планом предвиђена механизација, пратећи објекти, опрема и уређаји на месту и способни за рад.

The Engineer shall issue an approval for the commencement of works, as soon as he ascertains that the machines, auxiliary structures, equipment and devices specified in the plan are in place and ready for work.

У току радова извођач је дужан да одржава у исправном стању механизацију, пратеће објекте и опрему, тако да не буде угрожен уговорени рок и технички услови за изградњу овог објекта.

In the course of works, the Contractor shall keep the machines, auxiliary structures, and equipment in a good working order, in order to avoid any possibility of jeopardizing the agreed time and technical specifications for the construction of this structure.

Ови радови се не плаћају посебно, већ су обухваћени понуђеним ценама.

These works shall not be paid separately, but included in the offered prices.

2.4. Одстрањивање грмља и дрвећа

2.4. Removal of Shrubs and Trees

2.4.1. Опис

2.4.1. Description

Овај рад обухвата одстрањивање грмља до 10 cm дебљине, сечу стабала свих дебљина, са кресањем грања, резање стабла на прописну дужину, ископ, извлачење и премештање пањева нових раније посечених стабала и све остале радове, који су потребни због техничких услова. Површине, које треба очистити или откопати, морају бити приказане у нацртима, или ће их одредити надзорни орган пре почетка радова.

This work includes the removal of shrubs, up to 10 cm thick, felling of trees of any thickness, with pruning and cutting trunks to a specified length, and the digging, pulling out and removal of stumps of new and previously cut trunks, and all other works that are needed because to technical conditions. The surfaces that need to be cleaned or uncovered shall be shown on drawings, or determined by the Engineer before the commencement of works.

Чишћење или откопавање површина садржи чишћење површина од дрвећа, шибља, отпадака и свег прекомерног биљног материјала и мора да обухвати ископавање пањева, корења и одстрањивање свег штетног материјала, који је остао при одстрањивању грмља, стабла и пањева.

The clearing up or uncovering of surfaces shall include the clearance of surfaces from trees, shrubs, waste, and any other excessive vegetation, including the digging up of stumps, and the removal of roots and all other harmful materials left behind the removal of shrubs, trunks, and stumps.

2.4.2. Извођење

2.4.2. Procedure

Одстрањивање грмља, стабла и пањева треба извести на свим приказаним односно одређеним површинама, као и на појединим местима која надзорни орган одреди за поједина стабла и пањеве.

The removal of shrubs, trunks, and stumps shall be performed on all indicated, i.e. specified surfaces, and in those places specified by the Engineer for certain trunks and stumps.

Стабла, за које то одреди надзорни орган, морају остати, те се не смеју оштетити. Да би се спречила штета на стаблима која остају, треба сећи остала стабла тако да се спречи штета. Ако је потребно спречити некаку штету на другим стаблима или на власништву, треба стабла пажљиво сећи од врха на доле. На површинама ископаним за пут треба одстранити све пањеве и корење до дубине од 50 cm испод коначно изравнате површине, осим на заобљеним површинама засека, где се могу одрезати у истој висини са тлом.

The trunks for which the Engineer specifies so, shall be left, and thus shall not be damaged. To prevent any damage to the trunks that will stay, other trunks shall be cut down so as to prevent such damage. If it is necessary to prevent any damage on other trunks or property, trunks shall be cut down carefully from the top down. Surfaces excavated for the road shall be cleared from all stumps and roots to the depth of 50 cm below the finished levelled surface, except on rounded surfaces of cuts and fills where they can be cut flush with the ground surface.

На површинама темељног тла, са којих треба одстранити неносиве слојеве темељног тла, или на површинама темељног тла, које ће се морати збијати, потребно је одстранити све пањеве и корење до дубине од најмање 20 cm испод висине будућег уређеног темељног тла, односно најмање 50 cm испод доњег строја.

All stumps and roots to the depth of at least 20 cm below the future finished foundation soil, i.e. at least 50 cm below the roadbed shall be removed from the surfaces of foundation soil from which any non-bearing layers of foundation soil shall be removed, or those surfaces of foundation soil that will have to be tamped.

На површинама испод будућих насипа треба рупе настале вађењем пањева и корења испунити земљаним материјалом и добро набити. Посечена стабла и пањеве треба депоновати на одговарајућим местима уз трасу, тако да не сметају извођењу радова и количински предати надзорном органу, или другом лицу одређеном од надзорног органа.

Holes from the removal of stumps and roots on the surfaces below future embankments shall be filled with earth material and tamped well. Cut trees and stumps shall be hauled to appropriate places along the road alignment, so that they not interfere with the execution of works, and shall be delivered, with the quantity recorded, to the Engineer or any other person specified by the Engineer.

2.4.3. Мерење

Сечење грмља и стабала, ископ, извлачење и премештање пањева од нових и раније посечених стабала, са свим радовима наведеним у тачки 2.1 и 2.2., врши се по :

Сечење шибља мери се по	м2
Сечење дрвећа са кресањем грана и уклањањем ван појаса трупа мери се по	ком
Вађење пањева мери се по	ком

2.4.3. Measurement

The cutting of shrubs and trees, the digging up, pulling out and removal of stumps of new and previously cut trunks, with all works mentioned under 2.1 and 2.2., shall be measured in meters of length of the final length of the constructed basic road alignment; this length also includes the works on regulation of water courses, local roads, etc., i.e. they are not measured separately.

2.4.4. Плаћање

Количине одређене у тачки 2.4.3. плаћају се по јединичној цени и та цена представља пуну надокнаду за све поступке рада, који су наведени у тачки 2.4.1. и 2.4.2. потребни за довршење радова и како је одобрио надзорни орган.

Сечење шибља плаћа се по	м2
Сечење дрвећа са кресањем грана и уклањањем ван појаса трупа плаћа се по	ком
Вађење пањева плаћа се по	ком

2.4.4. Payment

The quantities defined under 2.4.3. shall be paid at a unit price given per 1 km of the road alignment from the negotiated Priced Bill of Quantities, and the price is a full compensation for all working procedures mentioned under 2.4.1. and 2.4.2. as needed to complete the works, and as approved by the Engineer.

2.5. Чишћење терена

2.5. Clearance of Site

2.5.1. Опис

Рад садржи ископ и демотирање саобраћајних знакова, рушење зидова, рушење постојећих коловозних конструкција, одстрањивање ивичњака, рушење ограда, рушење зграда, или других сличних препрека материјала или одпадака који би било како сметали извођењу радова, или би остали по завршетку изградње објекта. У рад нису укључена разна одстрањивања водова у употреби, као што су: електроводови и каблови високог и ниског напона, телефонски водови и каблови, водоводне инсталације, гробља која треба преместити или прерадити, али су укључени делови тих објеката као темељи или делови објеката из масивног каменитог материјала, бетона или опеке и слично, које је потребно порушити после премештања, или прераде наведених водова и објеката. Тај рад, осим ако није другачије наведено у нацртима, мора садржати одстрањивање постојећих зграда које ометају рад, што подлеже одобрењу надзорног органа.

2.5.1. Description

The work includes the excavation and dismantling of traffic signs, demolition of walls, demolition of existing pavement structures, removal of kerbs, demolition of fences, demolition of buildings, or any other similar obstacles, materials, or waste that would interfere with the execution of works in any way, or stay after the completed construction of the structure. The work excludes any removal of facilities in use, such as: power lines, or high-voltage and low-voltage lines, telephone lines and cables, water supply pipelines, cemeteries that need to be relocated or reconstructed, but includes parts of those facilities, such as foundations or parts of structures made of massive stone material, concrete, bricks, or similar, that need to be demolished after the relocation or reconstruction of the mentioned lines and facilities. This work, unless otherwise specified on drawings, shall include the removal of existing buildings that interfere with the work subject to the approval of the Engineer.

2.5.2. Извођење

Чишћење терена треба извести на свим означеним или одређеним површинама, како то одобри надзорни

2.5.2. Procedure

The clearance of site works shall be performed on all designated or determined surfaces, as approved by the

орган, а на којима су потребна чишћења ради извођења грађевинских радова, или ради саме естетике непосредне околине пута, као и на свим површинама које извођач буде користио у току извођења радова.

Engineer, that need to be cleared for the execution of construction works, or for the sake of aesthetics of the immediate vicinity of the road, and on all surfaces to be used by the Contractor in the course of works.

Откоп и демонирање саобраћајни знакова, одбојних и других ограда, колобрана, смероказа, километарске белеге и слично треба извршити тако да сви саставни делови остану неоштећени, те да их је могуће опет употребити. У ту сврху треба одредити пре демонирања, у споразуму са надзорним органом, које делове треба сачувати, ускладиштити и заштитити од пропадања, а који делови се могу бацити, односно одстранити. Место ускладиштења одобриће надзорни орган, а извођач је дужан привремено да ускладишти демониране делове до преузимања од надзорног органа у својим складиштима, који су приступачни за превоз. Дан преузимања одредиће надзорни орган.

The digging up and dismantling of traffic signs, crash barriers, and other fences, marker posts, direction signs, kilometre marks, and similar, shall be performed so that all their components remain undamaged and reusable. For that purpose it is necessary to determine, before dismantling, and in agreement with the Engineer, which elements should be kept, stored and protected against deterioration, and which of them can be disposed of, i.e. eliminated. The place of storage shall be approved by the Engineer, and the Contractor shall temporarily store dismantled pieces, in the warehouses, accessible for transport, until the pieces are taken over by the Engineer. The date of taking over shall be determined by the Engineer.

Рушење зидова и објеката било које врсте треба извршити на начин који осигурава што мању штету суседним објектима, или пољопривредном земљишту-културама, односно самом постојећем путу.

The demolition of walls and structures of any kind shall be performed in a way that ensures the least possible damage to adjacent structure, or agricultural land - crops, or the existing road.

Одстрањивање ивичњака, рушење оgrade, зграда и сличних препрека, треба извршити тако да се наведене препреке потпуно одстрane и не сметају градњи ни квалитету радова, нити естетском изгледу пута и околине.

The removal of kerbs, demolition of fences, buildings, and similar obstacles shall be performed so that the mentioned obstacles are removed entirely and do not affect either the construction or quality of works, or the aesthetic appearance of the road and its surroundings.

Одстрањивање делова објекта, разних водова, инсталација, који морају да се ради градње пута прераде, а чији су темељи или масивни делови конструкције такви да се не дају демонтирати или одрезати да би се одстранили, треба обавити потпуно аналогно осталим радовима на одстрањивању, односно чишћењу терена.

Parts of any structures, various lines, installations, that need to be reconstructed for the sake of road construction, and that have foundations or massive structural parts such that they are impossible to dismantle or cut to be removed, shall be removed in a similar way as other removal, i.e. site clearance works.

Начин извођења рада одређује извођач, и исти подноси на одобрење надзорном органу, при чему мора поштовати све прописе о сигурности рада и спречити било какве штете на поседу туђег власништва. Сва штета, која би настала услед рада, иде искључиво на терет извођача. Сав материјал се може употребити за уговорени рад, осим материјала који преузима надзорни орган. Зграде треба рушити тако да се што је више могуће сачува материјал.

The work method shall be determined by the Contractor and submitted for the approval of the Engineer, while observing all regulations of occupational safety, and preventing any damage to someone else's property. Any damaged caused due to the work shall be at the Contractor's expense only. All materials can be used for the contracted work, except for the material that shall be taken over by the Engineer. Buildings shall be demolished in such a way to preserve the material as much as possible.

2.5.3. Мерење

Сав овај рад, осим рушења целих зграда, не мери се посебно, него је укључен у ставку ископа као саставни део. Рушење стамбених и привредних зграда мери се у метрима квадратним стварно порушене етаже површине зграде, мерено према спољним зидовима, и како то одобри надзорни орган. Уклањање темеља већ порушених зграда не мери се посебно, већ је укључено у ставку ископа.

2.5.3. Measurement

All this work, except for the demolition of entire buildings, shall not be measured separately, but included in the item covering excavation works, as its constituent part. The demolition of residential and economic buildings shall be measured in square metres of actually demolished floor surfaces of the buildings, as per their outside walls, and as approved by the Engineer. The removal of foundations of already demolished buildings shall not be measured separately, but included in the item covering excavation works.

Рушење зграда мери се по	м2
Рушење ограда мери се по	м
Рушење вештачких објеката-мостова, зидова	
пропуста са темељима мери се по	м3
Рушење ивичњака и ригола мери се по	м

2.5.4. Плаћање

Сав овај рад, осим рушења целих зграда, не плаћа се посебно него је урачунат у јединичну цену за ископе и тиме се сматра да је извођач добио пуну надокнаду за све поступке радова, који су наведени у тачки 2.5.2., или су потребни за довршење радова.

Рушење зграда (стамбених и привредних) плаћа се по јединичној цени за квадратни метар етажне површине из предрачуна и како то одобри надзорни орган. У тој цени су сви радови предвиђени у тачки 2.5.2. за ускладиштење порушеног материјала на месту које одобри надзорни орган, те извођач нема право да захтева никакву надокнаду или додатно плаћање. Рушење објеката које је извођач подигао за своје потребе не плаћа се и падају на терет извођача.

Рушење зграда плаћа се по	м2
Рушење ограда плаћа се по	м
Рушење вештачких објеката-мостова, зидова	
пропуста са темељима плаћа се по	м3
Рушење ивичњака и ригола плаћа се по	м

2.5.4. Payment

All this work, except for the demolition of entire buildings, shall not be paid separately, but included in the unit price given for excavation work, thus taking that the Contractor received the full compensation for all work procedures mentioned under 2.5.2., or needed to complete the works.

The demolition of buildings (residential and economic) shall be paid at the unit price for 1 sq.m. of floor surface from the Priced Bill of Quantities and as approved by the Engineer. The price includes all works foreseen under 2.5.2. for the storage of demolished materials in a place approved by the Engineer, and the Contractor shall have no right to claim any compensation or additional payment for that. The demolition of facilities put up by the Contractor for his own needs shall not be paid, and they are at the Contractor's expense.

2.6. Уређење постојећег коловоза

2.6.1. Опис

Овај рад обухвата све фазе припреме површине постојећег коловоза, ако се на њега надограђује нова коловозна конструкција.

2.6.2. Извођење

Ако на постојећи коловоз од механички стабилизаних материјала долази непосредно нова коловозна конструкција типа макадама, треба га изобразити на максималном размаку од 25 цм. У осталим случајевима постојећи коловоз се очисти, опере и изравна постојећи профил пре наношења нових слојева. Ако се полажу асфалтни слојеви на постојећи коловоз од асфалта, коловоз се добро очисти од прљавштине, опере и попрска емулзијом у количини од 150 гр/м². Уколико је постојећи коловоз од цемент-бетона поступак припреме мора бити урађен по посебном пројекту.

Сви поступци које треба усвојити подлежу претходном договору и одобрењу од стране надзорног органа.

2.6.3. Мерење и плаћање

Обрачун се врши по м² изобразаног, односно очишћеног и припремљеног коловоза, како то одобри надзорни орган.

2.6. Preparation of Existing Pavement

2.6.1. Description

This work includes all phases for the preparation of existing pavement surface, if it is to be overlaid with a new pavement structure.

2.6.2. Procedure

If the existing pavement made of mechanically stabilized materials is directly overlaid with a new macadam-type pavement structure, it shall be scarified at 25 cm spacing at most. In other cases, the existing pavement shall be cleaned and washed, and its width levelled, before applying new layers. If asphalt layers are to be applied over the existing asphalt pavement, the pavement shall be thoroughly cleaned from dirt, washed, and sprayed with emulsion in the amount of 150 gr/m². If the existing pavement is made of cement-concrete, the preparatory procedure shall be performed according to a separate design.

All procedures to be adopted shall be subject to the prior agreement and approval of the Engineer.

2.6.3. Measurement and Payment

The measurement is performed in m² of scarified, i.e. cleaned and prepared pavement, and as approved by the Engineer.

2.7. Рушење постојећег коловоза

2.7. Demolition of Existing Pavement

2.7.1. Опис

2.7.1. Description

Позиција обухвата рушење постојеће коловозне конструкције на површинама предвиђеним пројектом, или где то наложи надзорни орган, као и селекцију, утовар, транспорт и истовар материјала на депонију коју одобри надзорни орган.

This item includes the demolition of an existing pavement structure on surfaces specified in the design, or where directed by the Engineer, and the selection, loading, transport, and unloading of material at the dump site approved by the Engineer.

2.7.2. Поступак израде

2.7.2. Work procedure

Постојећа коловозна конструкција руши се машински, слој по слој.

The existing pavement structure shall be demolished mechanically, layer by layer.

За рушење користити булдозере, грејдере, утовариваче и сл. За асфалтне слојеве може се применити и машина за стругање по топлом или хладном поступку, уколико се жели постојећи асфалт поново употребити.

Bulldozers, graders, loaders, etc. shall be used for demolition. For asphalt layers, hot or cold planing machines can be used, if the existing asphalt is to be recycled.

Материјал из појединог порушеног слоја груписати у фигуре или одмах утоварити на камионе, водећи рачуна да се не мешају различити материјали.

Material from each particular demolished layer shall be gathered into piles and loaded onto trucks immediately, taking care not to mix different materials.

Материјали из појединих слојева могу се употребити за израду нове коловозне конструкције уколико задовољавају захтеване критеријуме квалитета.

Materials from particular courses can be reused for the construction of a new pavement structure, if they meet required quality criteria.

Приликом рушења постојеће коловозне конструкције извођач је дужан да води рачуна о постојећим инсталацијама да их не оштети (водовод, канализација, електроинсталација, ПТТ, и сл.). Све штете које настану услед кварова и поправке кварова падају на терет извођача радова.

When demolishing an existing pavement structure, the Contractor shall take care of existing installations, not to damage them (water supply, sewerage, electrical installations, telecom installations, etc.). Any damage caused due to breakdowns, or repairs of breakdowns, shall fall at the Contractor's expense.

2.7.3. Мерење и плаћање

2.7.3. Measurement and Payment

Обрачун се врши у m^3 порушене коловозне конструкције, како то одобри надзорни орган, укључујући утовар, транспорт и истовар порушеног материјала на депонију коју одобри надзорни орган.

The measurement is performed in m^3 of demolished pavement structure as approved by the Engineer, including loading, transport, and unloading of demolished material at the dump site that is to be approved by the Engineer.

Поглавље 3 Земљани радови

Section 3 Earthworks

Садржај

<u>Наслов</u>	
3.1. Откоп хумуса	
3.2. Широки откопи и превози	
3.3. Обрада подтла	
3.4. Израда насипа	
3.5. Клинови уз објекте	
3.6. Замена уклоњеног недовољно носивог тла	
3.7. Нивелација терена	
3.8. Инструментација за праћење	

Contents

<u>Title</u>	<u>Страна/Page</u>
3.1. Topsoil Stripping	2
3.2. Bulk Excavation and Haulage	3
3.3. Formation of Subsoil	8
3.4. Construction of Embankments	13
3.5. Wedges along Structures	23
3.6. Replacement of Removed Soil of Insufficient Bearing Capacity	24
3.7. Levelling of Ground	26
3.8. Monitoring Instrumentation	27

3.1. Откоп хумуса

3.1.1. Опис, обим и садржај радова

Рад обухвата површински откоп хумуса на траси и у позајмишту, као и испод насипа дебљине максимално до 40 cm, с транспортом, или гурањем машинским путем у депонију са стране, у појасу путног земљишта.

Сав рад мора бити изведен у склопу с пројектом, овим техничким условима, односно, СРПС.У.Е1.010. Ако хумус и тло погодни за коришћење као подтло – темељно тло није могуће визуелно разликовати, дебљину слоја хумуса треба одредити у лабораторији испитивањем садржаја органских материја (ЈУС У.Б1.024, хумус са органским садржајем преко 6%).

3.1.2. Извођење радова

Површински откоп хумуса у дебљини до 40 cm треба извршити свуда где је то потребно ради припреме подтла - темељног тла.

Хумус треба откопати до подтла - носивог тла, како је предвиђено пројектом и овим техничким условима. Сав ископани материјал треба депоновати уз трасу изван површина подтле, тако да каснија употреба и приступ до њега буду неометани. Транспорт, односно гурање материјала у депонију, 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.

3.1.3. Мерење

Овај рад се мери по м³ и у попречне профиле учртавају изведене дебљине хумусног слоја и исте подносе на одобрење надзорном органу.

Ручно скидање хумуса мери се по м³
Машинско скидање хумуса са гурањем до 60м мери се по м³

3.1.4. Плаћање

Ископ и депоновање хумуса, чување депонија у времену извођења осталих грађевинских и других радова, с чишћењем читавог земљишта након одстрањења депонија садржано је у понуђеној јединичној цени по м³

Ручно скидање хумуса плаћа се по м³
Машинско скидање хумуса са гурањем до 60м плаћа се по м³

3.1. Topsoil Stripping

3.1.1. Description, Scope and Contents of Works

The work includes the stripping of topsoil obtained from bulk excavation on the road alignment and in borrow pits, and under embankments up to 40 cm thick, including transport or mechanical pushing to a roadside stockpile, within the road's right of way.

All work shall be completed in line with the design, these Technical Specifications, and SRPS.U.E1.010. If topsoil and soil suitable for being used as subsoil-foundation soil cannot be visually differentiated, the depth of the topsoil layer shall be determined in the laboratory by testing the organic matter content (JUS U.B1.024, soil with organic content exceeding 6%).

3.1.2. Execution of Works

The stripping of topsoil, up to 40 cm thick, shall be performed wherever necessary to prepare the subsoil – foundation soil.

Topsoil shall be stripped down to the subsoil –bearing soil, as specified in the design and these Technical Specifications. All excavated material shall be stockpiled along the road alignment, out of the roadbed surfaces, in order to ensure that any later use of the material and access to it remain unobstructed. The haulage, i.e. pushing of material to stockpiles shall be performed carefully in order to preserve the quality of stripped topsoil for the later landscaping of slopes and green surfaces, as to avoid the mixing of that material with other non-topsoil material. Topsoil shall be stockpiled in such a way as not to jeopardize the stability of slopes and to enable the runoff of water.

3.1.3. Measurement

This work shall not be measured for payment, but any achieved thickness of topsoil shall be indicated on cross sections and submitted for the approval of the Engineer.

3.1.4. Payment

The stripping and stockpiling of topsoil, protection of stockpiles during the execution of construction and other works, including the clearing of the entire site after the removal of stockpiles are included in the offered unit price for bulk excavation and filling, and shall not be paid extra.

If the measurements performed in the course of works show that the actual topsoil stripping is less than the designed amount, the excess topsoil and omitted excavation, or less topsoil and excess excavation, shall then be determined and calculated and submitted for the approval of the Engineer.

3.2. Широки откопи и превози

3.2. Bulk Excavation and Haulage

3.2.1. Обим и садржај радова

3.2.1. Scope and Contents of Works

Рад обухвата све широке откопе, свих врста земљаних материјала који су предвиђени пројектом, заједно са одвозом, односно гурањем ископаног материјала у насипе, депоније, или у депоније за разне потребе, према томе како ће се материјал употребљавати при извођењу радова. У те радове укључени су сви откопи засека, усека, позајмишта, корекција водотока, девијација путева, као и широки откопи при извођењу објекта. Све ископе треба извршити према профилима, описаним kotaма, пројектом прописаним нагибима, узимајући у обзир захтеване особине за наменску употребу ископаног материјала, а по овим техничким условима.

The work includes any bulk excavation of all types of earth materials specified in the design, including the haulage, or pushing of excavated materials to fills, stockpiles, or special-purpose stockpiles, depending on how the material will be used in the execution of works. These works include any excavation of cut and fills, cuts, borrow pits, training of water courses, road detouring, and bulk excavation during the development of structures. All excavations shall be performed according to sections, described levels, gradients specified in the design, taking into account the required features for a purposeful use of excavated material, as specified in these Technical Specifications.

3.2.2. Прописи за извршење радова

3.2.2. Regulations Applicable for the Execution of Works

СРПС У.Е1.010 земљани радови на изградњи путева.

SRPS U.E1.010 Earthworks in Road Construction.

3.2.3. Извођење радова

3.2.3. Execution of Works

У начелу, ископ треба обављати употребом механизације и других средстава, тако да се ручни рад ограничи на неопходни минимум.

As a rule, excavation shall be performed with machines and other devices, reducing any manual work to a necessary minimum.

Ископе у тврдом каменом материјалу треба изводити машинским бушењем, дубинским и обичним минирањем и поновним минирањем већих стена, уколико би то захтевала наменска употреба ископаног материјала. Треба узети у обзир, такође, механичко гурање, односно утовар материјала, те превоз до места употребе, односно до депоније са истоваром. Сав ископани материјал из ископа мора бити прилагођен захтевима наменске употребе према пројекту и овим техничким условима, како за насипе тако и за прераду у агрегате за тампон и слично, те га треба разврстати по квалитету, што подлеже одобрењу надзорног органа.

Excavation in hard stone material shall be performed by mechanical drilling, deep and ordinary blasting, and re-blasting for larger rocks, if so required for an intended use of excavated materials. It shall also be necessary to take into consideration mechanical pushing, loading of material, and transport to a place where it would be used, or to a stockpile, including unloading. All excavated materials shall be adjusted to the requirements for intended uses according to the design and these Technical Specifications, both for embankments and for processing into aggregates for the blanket course, and so on, and shall be sorted by quality, subject to the approval of the Engineer.

Све ископе треба извршити према профилима, предвиђеним висинским kotaма и прописаним нагибима према пројекту и захтевима надзорног органа. При извођењу ископа треба спровести потребне заштитне мере за потпуну сигурност при раду и сва потребна осигурања постојећих објеката и комуникација.

All excavations shall be performed according to the sections, foreseen height levels, and specified gradients as per the design and the Engineer's instructions. When performing excavations, it shall be necessary to take necessary protective measures for full safety at work and ensure all necessary protection for existing structures and communications.

У овој фази рада мора бити омогућено ефикасно одводњавање тупа пута. Отежан рад због појаве воде при копању неће се посебно плаћати.

In this stage of work, an efficient drainage of the roadbed shall be ensured. Work hindered due to the occurrence of water in drilling shall not be paid extra.

Нагибе косина у ископу треба уредити по пројекту, односно по захтевима надзорног органа. Тај рад захтева, такође, чишћење свих неприкладних места у каменом материјалу, која изискује посебна заштитна сигурносна решења, као што је осигурање растресених зона, цепова, каверна, извора воде итд., ако такви радови нису предвиђени већ у другим радовима, као напр., заштита косина усека у складу са условима земљаног материјала, геолошким налазима и другим појавама у ископима, што извођач мора узети у обзир у току рада, услед чега извођач нема право на измену јединичних цена.

При извођењу радова треба пазити да не дође до поткопавања, поремећаја равнотеже, или оштећења косина ископа које су пројектом предвиђене. Сваки такав случај извођач је дужан накнадно да санира по упутствима надзорног органа, с тим да не може захтевати било какву одштету, или признање плаћања за већи или непредвиђени рад.

При било ком ископу где ће се употребити експлозив извођач мора да запосли радну снагу извезбану и квалификовану за такве радове и за то мора имати, такође, важећу потврду. При употреби експлозива потребно је поступати у смислу позитивних прописа за такве радове, при чему треба пазити на одговарајуће руковање експлозивом и осигурање околине, објеката, саобраћајница и људи. При минирању, као и при самом извођењу радова на ископима, треба по могућности свести на минимум све утицаје који би проузроковали ометање саобраћаја, људи и околине при чему ваља извршити, такође, и сву потребну саобраћајну и сигурносну сигнализацију, а по посебном одобрењу надлежног органа, што треба да прибави извођач и поднесе надзорном органу на одобрење.

Уколико би такве сметње настале извођач је дужан да их одмах одстрани о свом трошку.

3.2.4. Одвоз локалног материјала за агрегате и испитивања

Пре и за време рада треба на свим променама у ископу односно квалитету земљаних материјала узети одговарајуће узорке за испитивање употребљивости материјала за намену за коју ће се употребљавати. Од овлашћене институције треба добити атест у погледу употребљивости материјала из сваког значајног већег усека, или на местима где би било могуће употребљавати локални материјал за тампоне, бетоне и асфалтне агрегате. Уколико се намерава да се материјал из ископа употреби за те намене, треба глиновите растрошне слојеве пре минирања одстранити и употребити за насипе или депоновати на посебно место, које ће предложити односно прихватити надзорни орган. У том случају извођач је дужан да о свом трошку надокнади материјал за насипе у количини која је узета за друге потребе. Производња агрегата за бетоне и асфалте од локалног материјала дозвољена је само ако је предвиђено прање истих пре употребе.

Gradients of excavation slopes shall be developed as per the design and/or Engineer's instructions. That work shall also require the clearing of all inadequate places in rock material, which requires special protection and safety solutions, such as the stabilization of disturbed zones, pockets, caverns, water sources, etc., if such works are not already envisaged within other works, such as, for instance: the protection of cut slopes in accordance with the conditions of soil material, geological findings, and other occurrences in excavations, which shall be taken into consideration by the Contractor in the course of works, because of which the Contractor shall have no right to the adjustment of unit prices.

During the execution of works, it is necessary to prevent any undermining, disbalance, or damage of excavation slopes specified in the design. The Contractor shall remedy each such case as instructed by the Engineer, without the right to claim any compensation, or approval of payment for larger or unforeseen works.

For any excavation with the use of explosives, the Contractor shall hire trained and qualified specialists for such works, and also have a valid certificate for that. When using explosives, it is necessary to act in compliance with applicable regulations for such works, ensuring a proper handling of explosives, and the protection of surroundings, structures, roads, and people. In blasting operations, in the same way as during the execution of excavation works, all impacts that would disturb traffic, people, and the environment, should be minimized by providing, among other things, all necessary traffic and safety signalling in accordance with a special approval issued by competent authorities, which should be provided by the Contractor and submitted for the approval of the Engineer.

If such disturbances occurred, the Contractor should eliminate them immediately at his own expense.

3.2.4. Haulage of Local Materials for Aggregates and Testing

Before and during the works, all changes in excavation, i.e. in the quality of earth materials shall be appropriately sampled for the testing of their usability for applications for which they are intended. Compliance certificates shall be provided from competent authorities in terms of the usability of materials from every major cut, or in places where local materials could be used for blanket course, concrete, and asphalt aggregates. If there is an intention to use excavated materials for such purposes, loose clayey layers shall be removed before blasting, and used for fills or stockpiled on a special place proposed and/or accepted by the Engineer. In that case, the Contractor shall, at his own expense, compensate for material for fills in the amount taken for other needs. The production of aggregates for concrete and asphalt from local materials is allowed only if their washing prior to use is foreseen.

3.2.5. Распоред маса и позајмишта

Уколико према пројектом предвиђеном распореду маса недостаје материјал на траси, а пројектом није одређено позајмиште у близини, извођач ће предложити место позајмишта и тражити одобрење од надзорног органа. У принципу, сва позајмишта треба да су решена пројектом.

Ако извођач сматра да за њега постоји повољније позајмиште од онога предвиђеног пројектом, треба да на властити трошак докаже квалитет и количину материјала, те да на основу тога затражи од надзорног органа дозволу за коришћење тог позајмишта и изврши откуп земљишта о свом трошку.

Пре почетка експлоатације позајмишта извођач је дужан да надзорном органу поднесе на одобрење предлог са ситуацијом и попречним профилима позајмишта према којима ће се извршити ископ, уколико то није пројектом предвиђено.

У ситуацији мора бити означено и место где ће се депоновати хумус и остали неупотребљиви материјали, те начин коначног уређења позајмишта након завршене експлоатације.

На основу тог предлога надзорни орган и инвеститор ће размотрити давање дозволе за коришћење.

Накнадно проширења или продубљења позајмишта извођач је дужан да затражи благовремено, како би могао добити одобрење надзорног органа. Сви остали трошкови услед радова који нису обухваћени одобрењем инвеститора за експлоатацију земљишта падају на терет извођача, укључивши и одштету за уништене културе и земљиште, као и остале штете које би услед тога настале на позајмишту или околном земљишту.

Пре почетка коришћења позајмишта, извођач ће у заједници са надзорним органом снимити терен. Ови снимци, одобрени и потписани од обе стране, биће база за израчунавање уграђених количина с обзиром на транспорт и удаљеност. Извођач је дужан да изради предлог уређења позајмишта након завршене експлоатације. Након одобрења надзорног органа, извођач ће уредити позајмиште према одобреном плану (планирање и хумизирање).

Отварање и експлоатацију позајмишта потребно је правилно изводити, с потребним нагибима, да би оборинска и процедна вода несметано отицала. Тиме се избегава и расквашење материјала у позајмишту и олакшава рад по влажном времену.

3.2.5. Balance of Earthworks and Borrow Pits

If, according to the balance of earthworks specified in the design, there is a lack of material on the road route, and the design does not define any borrow pit in its proximity, the Contractor shall propose the location of borrow pits and request the approval of the Engineer. As a rule, all borrow pits shall be specified in the design.

If the Contractor is of the opinion that there is a more favourable borrow pit for him than the one foreseen in the design, the Contractor shall, at his own expense, prove the quality and quantity of material, and based on that ask the Engineer to give his approval for the use of that borrow pit, and acquire the land at his own expense.

Before starting to use the borrow pit, the Contractor shall submit to the Engineer, for approval, a proposal with the location plan and cross sections of the borrow pit according to which the excavation will be carried out, unless otherwise specified in the design.

The location plan shall also have a place indicated for the stockpiling of topsoil and other unusable materials, and the method of final restoration of the borrow pit after its closure for use.

Based on that proposal, the Engineer and Investor shall consider permission for its use.

The Contractor shall ask in due time for any subsequent extension or deepening of borrow pits, in order to obtain the Engineer's approval. All other expenses due to the works not covered in the Investor's approval for land use shall be at the Contractor's expense, including any indemnity for destroyed crops and soil, and for any other resulting damage to borrow pits and surrounding land.

Before starting to use a borrow pit, the Contractor shall survey the ground together with the Engineer. These surveys, approved and signed by both parties, will serve as a basis for the calculation of used quantities of materials, taking into consideration the transport and distance. The Contractor shall prepare a proposal for the restoration of borrow pit after its closure for use. After obtaining the Engineer's approval, the Contractor shall restore the borrow pit according to the approved plan (levelling and humification).

The opening and use of borrow pits shall be carried out properly, with necessary gradients, to ensure smooth runoff of precipitation and seepage water. This also prevents the waterlogging of materials in borrow pits, and makes easier the work in wet weather.

Материјал за који се докаже да је неподобан за израду тупа пута мора се одстранити. Извођач је дужан да формира депоније тамо где одобри надзорни орган, односно где је то предвиђено пројектом. Ако није друкчије одређено, потребно је да се вишком материјала првенствено проширују насипи и створе места за паркиралишта и видиковце. Место за такве и остале депоније се подноси на одобрење надзорном органу.

Депоније треба тако формирати да не дође до клизања терена, а по завршетку радова треба их испланирати и уредити према захтеву надзорног органа. За све депоније које нису предвиђене пројектом, обавезна је израда пројекта о трошку извођача.

За позајмишта и депоније предвиђене пројектом или одређене од стране надзорног органа, инвеститор сноси трошкове експропријације или одштете, а извођач одштету за уништене културе и земљиште ван површина позајмишта и депонија.

За позајмишта и депоније одређене на предлог извођача све трошкове за откуп, одштету и сл. и све повезане трошкове услед измене локације сноси извођач, уколико му је инвеститор већ ставио на располагање потребно позајмиште, односно депонију.

3.2.6. Мерење

Мерења количина за обрачун ископа врши се на основу стварне кубатуре ископа, мерено у самониклом стању, на основу мерења попречних профила након скидања хумуса и по коначном ископу у оквиру пројекта односно промена које је одобрио надзорни орган. Више ископане количине од пројектованих не плаћају се уколико су настале грешком извођача. За одређивање количине различитих врста земљаних материјала у ископу усваја се следећи критеријум:

Према попречним профилима, одређују се за време градње, у проценту од целокупне површине попречног профила, количине појединих врста земљаних материјала, што је основа за одређивање укупних количина за поједину врсту-категорију.

При откопавању у широком откопу, у мешовитом материјалу, категорисање ископа је обавезно и, без обзира на то да ли постоји захтев извођача, врши се благовремено и најкасније за готове објекте ископа у наредном месецу за протекли период, а за ископе извршене у текућој години до обрачунске ситуације.

The material proved as unsuitable for the construction of roadbed shall be removed. The Contractor shall form stockpiles where approved by the Engineer and/or foreseen in the design. Unless otherwise determined, excess materials shall first be used to extend the embankment and create parking places and belvederes. Places for such and other stockpiles shall be submitted for approval by the Engineer.

Stockpiles shall be formed in such a way as to prevent landslide, and after the completion of works they shall be levelled and restored according to the Engineer's instructions. For all stockpiles not specified in the design it is necessary to prepare a design at the Contractor's expense.

For borrow pits and stockpiles specified in the design or by the Engineer, the Investor shall bear the costs of land acquisition or compensation, and the Contractor shall bear the expenses of compensation for destroyed crops and land out of the boundaries of borrow pits and stockpiles.

For borrow pits and stockpiles determined at the Contractor's proposal, all buying, compensation, and similar expense, and all related expenses due to the change of location shall be borne by the Contractor, if the Investor has already made available a necessary borrow pit and/or stockpile.

3.2.6. Measurement

The measurement of quantities for the calculation of excavation works shall be performed based on the actual volume of excavation, measured in an original natural condition, based on the measurements of cross sections after topsoil stripping, and after the final excavation within the design framework, and/or changes approved by the Engineer. Any quantities excavated in excess of the designed ones shall not be paid if they were caused by the Contractor's fault. The following criterion shall be adopted for the quantification of different types of earth materials in excavation:

According to cross sections, the quantities of particular types of earth materials shall be determined in the course of construction, in a percentage of the entire surface of cross section, which makes the basis for determining total quantities for each type - category.

For the bulk excavation in mixed material, the categorization of excavations is obligatory, and, whether there is the Contractor's request or not, it shall be performed in due time, and, for finished excavation facilities, in the next month for the past month at the latest, and, for excavations performed in the current year, until the preparation of the statement for payment.

Категоризацију ископа обавља надзорни орган и овлашћени представник извођача. Извођач о свом раду сачињава записник и на основу признатих процената, кроз записник, надзорни орган обрачунава категорије и то уписује у грађевинску књигу (примењивати ГН 200).

Сочива, гнезда и каверне међу појединим врстама земљаних материјала, које не прелазе 1 m^2 , не одбијају се при одређивању површине односно кубатуре, а веће површине одбијају се од површина појединих одговарајућих врста.

Празнине изнад 1 m^2 се одбијају. Сав материјал из ископа који се употреби за другу намену, осим за насип, и уколико га извођач није надокнадио из позајмишта, одбија се при одређивању количине од укупне масе ископа.

Ископ из позајмишта који није уграђен у насип одбија се при утврђивању количина.

3.2.7. Плаћање

Плаћање се обавља по m^3 самониклог ископа, по јединичној цени из уговореног предрачуна, и то одвојено за поједине врсте земљаних материјала. Ова цена обухвата скидање хумуса с депоновањем, чување, уређење и чишћење косина од свих лабилних блокова и осулина, планирање свих ископаних и суседних површина, хумизирање затрављивање косина, сви радови на ископу са утоваром, превозом и истоваром материјала на одређеном месту употребе према распореду маса - укључивши и радове из тачке 2.4. и 2.5., те извођач нема права да захтева било какву додатну компензацију за тај рад.

СТД дата у понуди (предрачуну извођача) је оријентациона и служи за привремени обрачун радова. СТД је растојање између тежишта земљане масе у самониклом стању и тежишта масе по извршеном транспорту а према плану маса. По извршењу свих радова на ископима на траси и у позајмиштима, утврђује се стварна СТД и по њој се коначно обрачунава транспорт маса, односно коригују се цене (обрачун $\pm$) из предрачуна. За позајмишта и депонија, ова јединица цена обухвата још и радове на коначном уређењу терена. Израда берми посебно се не плаћа, нити се посебно обрачунава количина радова, јер се овај рад плаћа у цени ископа у широком откопу, односно у цени насипа, када се по пројекту берма формира насипањем и набијањем материјала. Обрада берме у случају насипања и набијања материјала иста је као хоризонтални део банке пута.

The categorization of excavations shall be performed by the Engineer and the Contractor's authorized representative. The Contractor shall prepare a protocol on its work, and based on accepted percentage values, through the protocol, the Engineer shall calculate categories and enter them in the Measurement Book (GN 200 is applicable).

Lenses, nests, and caverns within certain types of earth materials, not in excess of 1 m^2 , shall not be subtracted when determining the area and/or volume, but larger surfaces shall be subtracted from the areas of particular types.

Voids above 1 m^2 shall be subtracted. All excavated material used for any purpose other than for the embankment, and if not compensated for by the Contractor from a borrow pit, shall be subtracted when determining the quantity of total excavation mass.

The excavation from borrow pits not used for the embankment shall be subtracted during the quantification.

3.2.7. Payment

The payment shall be made per m^3 of original natural excavation per unit price from the agreed Priced Bill of Quantities, separately for each type of earth material. This price includes topsoil stripping with stockpiling, protection, development, and clearing of slopes from all unstable blocks and slide, levelling of all excavated and adjacent surfaces, humification and grassing over the slopes, all works on excavation with loading, haulage, and unloading of material in places specified for its use according to the balance of earthworks – including the works under 2.4. and 2.5., and the Contractor shall have no right to claim any extra compensation for that work.

STD given in the tender document (Contractor's Priced Bill of Quantities) is approximate, and serves for a temporary calculation of works. STD is the distance between the mass centre of earth mass in original natural state, and the mass centre of the mass after transport and according to the plan of earthworks. After the completion of all excavation works on the route and in borrow pits, the actual STD shall be determined, and according to it, the transport of masses shall be finally calculated, and/or the prices (estimate $\pm$) from the Priced Bill of Quantities adjusted. For borrow pits and stockpiles, this unit price also includes works on the final development of terrain. The construction of berms shall not be paid extra, neither shall the quantities of works be calculated separately, since this work shall be paid within the price of bulk excavation and/or the price of fills, when, according to the design, berms are formed by filling and tamping the material. The formation of berms in case of filling and tamping the material is the same as for the horizontal parts of road shoulders.

Проширење усека ради позајмишта плаћа се као ископ у усеку. Ако су позајмишта ван трасе пута, кубатура откопа из позајмишта се рачуна на основу количина насипа у набијеном стању, који се ради од материјала из позајмишта по принципу 1 м³ набијеног насипа једнак је 1 м³ ископа у позајмишту. Ако се неки насип изводи из усека са трасе и из позајмишта, потребно је израдити насип из откопа на траси, па онда из позајмишта, уколико не постоје други захтеви надзорног органа. Ово због тога да би се тачно утврдила кубатура насипа изведеног из откопа са трасе и недостајућа кубатура маса за извршење насипа из позајмишта. О овоме морају постојати доказнице, како у грађевинској књизи, тако и у пројекту (попречни профили). Ове количине утврђује надзорни орган, с тим што је поступак исти као при категорисању откопа у широком откопу.

The extension of cuts for the sake of borrow pits shall be paid as the excavation in cuts. If borrow pits are located out of the road alignment, the volume of excavation from the borrow pits shall be calculated based on the quantity of fill in compacted state, performed from the material from a borrow pit applying the principle that 1 m³ of compacted fill is equal to 1 m³ of excavation in the borrow pit. If a fill is made from a cut along the road and from a borrow pit, it is necessary to make the fill from the road excavation first, and then from the borrow pit, unless otherwise required by the Engineer. The reason for this is to accurately determine the volume of fill made from excavations along the road route, and the missing volume to be filled from the borrow pit. This shall be supported with evidentiary statements, both in the Measurement Book and in the design (cross sections). These quantities shall be determined by the Engineer applying the same procedure as for the categorization of bulk excavated materials.

3.3. Обрада подтла

3.3. Formation of Subsoil

3.3.1. Обим и садржај радова

3.3.1. Scope and Contents of Works

Подтло је самоникло тло на коме се врши темељење (изградња) насипа. Рад обухвата збијање, евентуално разривање, ради сушења или квашења природног тла у дебљини која је одређена пројектом (приближно око 30 цм), или побољшање недовољно носивог тла применом геотекстила или ПВЦ фолије.

Subsoil is original natural soil on which the embankment is founded (constructed). The work includes tamping, scarifying, if needed to dry or wet natural soil in the thickness specified in the design (approximately 30 cm), or the improvement of soil of insufficient bearing capacity by applying geotextile or PVC foil.

Прописи по којима се контролише квалитет материјала су:

The regulations for the control of quality of materials are:

- СРПС У.Б1.010 - узимање узорка
- СРПС У.Б1.012 - одређивање влажности тла
- СРПС У.Б1.014 - одређивање специфичне тежине тла
- СРПС У.Б1.016 - одређивање запреминске тежине тла
- СРПС У.Б1.018 - одређивање гранулометријског састава
- СРПС У.Б1.020 - одређивање граница конзистенције
- СРПС У.Б1.024 - садржај сагоривих и органских материја
- СРПС У.Б1.038 - одређивање оптималног садржаја воде

- SRPS U.B1.010 – Sampling
- SRPS U.B1.012 – Determination of soil moisture
- SRPS U.B1.014 – Determination of specific gravity of soil
- SRPS U.B1.016 – Determination of bulk density of soil
- SRPS U.B1.018 – Determination of granulometric composition
- SRPS U.B1.020 – Determination of consistency limits
- SRPS U.B1.024 – Content of combustible and organic matter
- SRPS U.B1.038 – Determination of optimum water content

У случају да је састав тла - подтла насипа такав да се на њему не може директно израђивати насип (засићена тла, муљевита тла, тла органског порекла и слично), потребно је пре израде насипа подтло припремити, односно санирати на начин како је дато у пројекту, или на начин како то одреди надзорни орган.

If the composition of soil – subsoil of embankment is such that an embankment cannot be constructed directly over it (saturated soils, slurry soils, soils of organic origin, and similar), before constructed the embankment it is necessary to prepare, i.e. rehabilitate subsoil in the way specified in the design, or as determined by the Engineer.

Прописи по којима се контролише квалитет уграђивања

- СРПС У.Б1.010 - узимање узорака
- СРПС У.Б1.012 - одређивање влажности тла
- СРПС У.Б1.016 - одређивање запреминске тежине
- СРПС У.Б1.046 - одређивање модула стишљивости

Regulations for the control of quality for incorporation are:

- SRPS U.B1.010 – Sampling
- SRPS U.B1.012 – Determination of soil moisture
- SRPS U.B1.016 - Determination of bulk density of soil
- SRPS U.B1.046 – Determination of the modulus of compressibility

3.3.2. Критеријум за оцену квалитета уграђивања

Пре почетка насипања, треба очишћено и изравнато темељно тло - подтло збити у складу са следећим захтевима:

3.3.2. Criteria for Assessing Quality of Work

Before starting the filling work, the cleared and levelled foundation soil – subsoil shall be compacted in accordance with the following requirements:

Захтевани минимални % густоће (степен збијености) по стандардном Прокторовом поступку (односно другим методама):

- | | |
|--|------|
| a) Самоникла тла састављена од кохерентних земљаних материјала, а пројектовани насип није виши од 2.00 м | 100% |
| b) Самоникла тла састављена од кохерентних земљаних материјала, а пројектовани насип виши је од 2.00 м | 95% |
| c) Самоникла тла састављена од некохерентних земљаних материјала, а пројектовани насип није виши од 2.00 м | 100% |
| d) Самоникла тла састављена од некохерентних земљаних материјала, а пројектовани насип виши је од 2.00 м | 95% |
| e) Ако се збијеност некохерентних материјала контролише опитном плочом, примениће се исти захтеви као и за насипе одговарајуће висине, наведене у тачки 3.4.5.3. | |

The required minimum % of density (degree of compaction) according to the standard Proctor procedure (and/or other methods):

- | | |
|---|------|
| a) original natural soils composed of cohesive earth materials, with the designed embankment not higher than 2.00 m | 100% |
| b) original natural soils composed of cohesive earth materials, with the design embankment higher than 2.00 m | 95% |
| c) original natural soils composed of noncohesive earth materials, with the designed embankment not higher than 2.00 m | 100% |
| d) original natural soils composed of noncohesive earth materials, with the design embankment higher than 2.00 m | 95% |
| e) If the compaction of noncohesive materials is checked with the plate-bearing test, the same requirements shall apply as for embankments of corresponding height, as defined under 3.4.5.3. | |

Висином насипа сматра се висина од коте припремљеног подтла - темељног тла, до коте планума доњег строја (постељице), на најнижем делу.

The height of embankment is considered the height from the height level of prepared subsoil – foundation soil, to the height level of finished formation level (subgrade) , at its lowest part.

Испитивања ће се вршити на сваких 40-50 м¹ обрађеног подтла.

Tests shall be performed each 40-50 m¹ of prepared subsoil.

3.3.3. Мерење

Овај рад мери се по m^2 стварно обрађеног подтла, како то одобри надзорни орган.

3.3.4. Плаћање

Овај рад се плаћа по m^2 обрађеног подтла. При замени некавалитетног материјала у подтлу, у погледу плаћање поступити по тачки 3.4.

3.3.5. Примена геотекстила и ПВЦ фолије

3.3.5.1. Обим и садржај радова

Геотекстил се поставља на недовољно носиво темељно тло, како би се његова геомеханичка својства побољшала а санациони радови смањили.

Функције геотекстила су:

- раздвајање темељног тла од слојева насипа;
- обезбеђење несметане циркулације подземних вода из темељног тла у насипу и обрнуто;
- ојачање темељног тла у циљу преузимања једног дела напрезања насталог услед оптерећења од насипа;
- спречавање суфозије ситних честица материјала из насипа услед мењања нивоа надземне воде.

Пре постављања геотекстила терен треба поравнати, повадити корење, крупно камење и оштро стење и попунити већа удубљења.

Геотекстил се поставља тако да се образује преклоп између суседних трака који се спаја. Дуж преклопа се врши осигурање малим гомилама материјала за насип, на сваких 1 до 2 м, како не би дошло до померања. Спајање геотекстила врши се шивењем, и то тако да се они крајеви који се спајају постављају лицем према лицу и савијају у ширини од 100 мм, с тим да шав иде паралелно са ивицом спојених површина на растојању 50 мм од ивице. Чврстоћа шава мора да износи 50% чврстоће на истезање самог геотекстила.

По завршеном спајању, геотекстил се покрива првим слојем насипа и то тако да возила иду по насипу а не по геотекстилу. Насипање се врши од крајева према средини, како би површина остала затегнута. Његови крајеви преклапају се преко првог слоја и покривају наредним слојем.

3.3.3. Measurement

This work is measured per m^2 of actually prepared subsoil as approved by the Engineer.

3.3.4. Payment

This work shall be paid per m^2 of prepared subsoil. In the case of replacement of material of poor quality in subsoil, the payment shall be made as defined under 3.4.

3.3.5. Application of Geotextile and PVC Foil

3.3.5.1. Scope and Contents of Works

Geotextiles are placed on foundation soil of insufficient bearing capacity, in order to improve its soil mechanics properties, and reduce remedial works.

The functions of geotextiles are:

- To separate the foundation soil from the embankment layers;
- To ensure unobstructed flow of groundwater from the foundation soil in embankment and vice versa;
- To strengthen the foundation soil in order to take over a portion of stress induced by embankment load;
- To prevent suffosion of fine particles of material in embankment due to the change in surface water level.

Before placing a geotextile it is necessary to level the ground, clear it from roots, large boulders, and sharp stones, and fill large depressions.

The geotextile is placed in such a way as to form an overlap of adjacent strips that is joined together. The overlap is secured by placing small heaps of embankment material along it, at each 1 - 2 m, in order to prevent it from moving. The geotextile is joined together by sewing, so that those ends that are to be joined together are placed face to face and bent in the width 100 mm, with the seam parallel to the edge of joined surfaces at the distance of 50 mm from the edge. Seam strength shall be 50% of the tensile strength of geotextile.

After completed joining, the geotextile shall be covered with the first layer of fill, so that vehicles run over the fill, not over the geotextile. The filling is performed from the ends toward the centre, in order to keep the surface tight. Its ends overlap the first layer and are covered with the next layer.

3.3.5.2. Пријем геотекстила

После истовара ролни на градилишту, потребно је проверити њихову количину, као и да ли одговарају техничким спецификацијама датим у пројекту.

3.3.5.2. Acceptance of Geotextile

After the unloading of rolls on site, it is necessary to check their quantity, and whether they meet the technical specifications given in the design.

3.3.5.3. Чување геотекстила

Најважније је обезбедити заштиту геотекстила од оштећења пре његовог уграђивања. Пошто производ стиже упакован у фабричку заштиту, потребно је проверити да ли је она оштећена и уколико има оштећења, треба их поправити. Посебно је важно да се геотекстил заштити од дејства ултраљубичастог зрачења и од влаге. У контакту са влагом, геотекстил је упија (посебно неткани), некад и до границе размекшавања ролни, што онемогућава проверу тежине и његово полагање посебно при ниским температурама. Такође је потребно геотекстил чувати од прљања блатом, јер се онда умањују његова филтарска својства.

3.3.5.3. Storage of Geotextile

It is of key importance to ensure the protection of geotextile against damage before its placement. Since the product is delivered in a protective shop packaging, it is necessary to check whether it is damaged, and if there are damages, these shall be repaired. It is particularly important to protect the geotextile against UV radiation and moisture. In contact with moisture, the geotextile (particularly unwoven) absorbs the moisture, sometimes even until the rolls become soft, which makes it impossible to check its weight and to place it, particularly at low temperatures. Furthermore, it is necessary to protect the geotextile from getting dirty with mud, because this will reduce its filtering properties.

Уколико се геотекстил оштети, оштећене делове уклонити.

If the geotextile becomes damaged, the damaged parts shall be removed.

3.3.5.4. Критеријуми за оцену квалитета

Ролне геотекстила морају бити распоређене тако да се могу прегледати и узети узорци за лабораторијска испитивања.

3.3.5.4. Quality Assessment Criteria

The geotextile rolls shall be arranged so that they could be checked and sampled for laboratory tests.

Свака ролна мора да има следеће податке:

- име произвођача
- комерцијални назив
- метода производње
- сировински састав
- маса по јединици површине
- номинална дебљина
- димензије и тежина производа у ролни

Each roll shall bear the following data:

- Manufacturer's name
- Commercial name
- Production method
- Fabric composition
- Mass per unit of area
- Nominal thickness
- Roll dimensions and weight

На терену се поред општег прегледа контролише маса по јединици површине, са тачношћу до 10 г/м².

Aside from a general check on the site, it is also necessary to check the mass per unit of area, with the accuracy of up to 10 gr/m².

Сва остала тестирања обављају се у лабораторији и она треба да испуне следеће нормативе: • нормална дебљина • величина пора • филтарска својства • CBR пробијање • чврстоћа на истезање • клизање у тлу Узорци се узимају из сваке ролне, а сви тестови се обављају у складу са IGS стандардима.	All other tests shall be performed in a laboratory, and they shall meet the following standards: • Normal thickness • Pore size • Filtering properties • CBR penetration • Tensile strength • Skidding in soil Samples are taken from each roll, and all tests are performed in compliance with IGS standards.
3.3.5.5. Извођење радова Ролне геотекстила имају тежину која углавном варира од 75 до 150 кг. Лакше ролне постављати ручно, а теже машински.	3.3.5.5. Procedure Geotextile rolls have the same weight that mainly ranges from 75 to 150 kg. Lighter rolls shall be placed manually, and heavier – mechanically.
3.3.6. Примена ПВЦ фолије 3.3.6.1. Обим и садржај радова Хидроизолацијски материјал ПВЦ фолије ставља се између осталог испод насипа да би се спречило продирање воде у тло.	3.3.6. Application of PVC Foil 3.3.6.1. Scope and Contents of Works Waterproofing PVC foils shall also be placed under the embankment to prevent the penetration of water into the ground.
3.3.6.2. Материјал Материјал који се код нас израђују на бази су меког ПВЦ-а, са слојем ПЕС нетканог текстила.	3.3.6.2. Material Materials manufactured in our country are based on soft PVC, with a layer of unwoven PES textile.
3.3.6.3. Извођење радова Материјал је у ролни од 30 до 50 м. За рад су потребна два радника. Ако није довољна једна ролна, додаје се уз њу друга, с тим што се једноставно преклапају. Преклопи су широки 5-10 цм. Спаја се тракама лиопласта 16 или ПВЦ фолије, топлим зраком или лепљењем.	3.3.6.3. Execution of Works The material is supplied in rolls, 30-50m. Two workers are needed for its placement. If one roll is not sufficient, another one is added next to it, with simple overlapping. The overlaps shall be 5-10 cm wide. It is joined with strips of lioplast 16 or PVC foil, with hot air, or by adhesion.
3.3.7. Мерење Овај рад се мери по квадратном метру геотекстила или ПВЦ фолије, како то одобри надзорни орган.	3.3.7. Measurement This work shall be measured per m2 of geotextile or PVC foil as approved by the Engineer.
3.3.8. Плаћање Радови се плаћају јединичном ценом по квадратном метру, према стварно извршеним радовима.	3.3.8. Payment The work is paid at the unit price per square metre, according to actually executed works.

3.4. Израда насипа

3.4. Construction of Embankments

3.4.1. Насипи од земљаних материјала

3.4.1. Embankments from Earth Materials

3.4.1.1. Обим и садржај радова

3.4.1.1. Scope and Contents of Works

Израда насипа обухвата насипање, разасирање, грубо односно фино планирање, квашење и збијање материјала у насипу, према димензијама одређеним у пројекту. Сав рад мора бити изведен у складу са пројектом, овим техничким условима и СРПС У.Е1.010 - земљани радови на изградњи путева.

The construction of embankments includes the filling, spreading, rough and fine levelling, wetting, and compaction of fill material, according to dimensions specified in the design. All works shall be executed in accordance with the design, these Technical Specifications, and SRPS U.E1.010 – Earthworks in road construction.

Код израде насипа од рефулираног песка обухвата и хумузирање косина у дебљини 20 цм.

When constructing an embankment using dredged sand, the works also cover the humification of slopes in a 20 cm thick layer.

3.4.1.2. Материјал

3.4.1.2. Material

За израду насипа употребиће се сви аноргански материјали прописаних квалитета.

For the construction of embankments, all inorganic materials of specified quality shall be used.

У насипе се не могу уградити органски отпади, корење, бусење, односно материјал који би временом, због биохемијског деловања, променио своје механичко-физичке особине.

Organic waste, roots, turf, i.e. material that would, in time, due to biochemical actions, change its mechanical and physical properties cannot be incorporated into embankments.

Материјал за израду насипа може се добити из усека на траси из позајмишта и рефулирањем песка из реке Саве или Дунава "на лицу места" или из депоније песка добијеног рефулирањем.

The material for construction of embankments can be obtained from cuts on the road route, borrow pits, and by dredging sand from the Sava or Danube rivers "on site" or from a stockpile of dredged sand.

3.4.1.2.1. Прописи по којима се контролише квалитет материјала

3.4.1.2.1. Regulations for Control of Quality of Materials

- СРПС У.Б1.010 - узимање узорака
- СРПС У.Б1.012 - одређивање влажности тла
- СРПС У.Б1.014 - одређивање запреминске масе чврстих честица.
- СРПС У.Б1.016 - одређивање запреминске масе
- СРПС У.Б1.018 - одређивање гранулометријаког састава
- СРПС У.Б1.020 - одређивање граница конзистенције
- СРПС У.Б1.024 - одређивање сагорљивих и органских материја
- СРПС У.Б1.038 - одређивање оптималног садржаја воде.
- СРПС У.Б1.042 - одређивање калифорнијског индекса носивости (CBR %)

- SRPS U.B1.010 – Sampling
- SRPS U.B1.012 – Determination of soil moisture
- SRPS U.B1.014 – Determination of bulk density of solid particles
- SRPS U.B1.016 – Determination of bulk density
- SRPS U.B1.018 – Determination of granulometric composition
- SRPS U.B1.020 – Determination of consistency limits
- SRPS U.B1.024 – Determination of combustible and organic matter
- SRPS U.B1.038 – Determination of optimum water content.
- SRPS U.B1.042 – Determination of California Bearing Ratio (CBR%)

Одређивању садржаја органских и сагорљивих материја, као и промене запремине тла треба прибећи само у специфичним случајевима (сумњиви материјали).

The determination of content of organic and combustible matter, as well as changes in soil volume shall be resorted to only in specific cases (suspicious materials).

3.4.1.2.2. Класификација материјала

3.4.1.2.2. Classification of Materials

За класификацију материјала за израду насипа употребљаваће се јединствена терминологија по класификацији USCS и AASHTO (прилог таблице) и Касаграндеов дијаграм пластичности.

For the classification of materials for construction of embankments, a universal terminology according to the USCS and AASHTO classification (attached tables) and the Casagrande plasticity chart will be used.

3.4.1.2.3. Претходна испитивања материјала за насип

3.4.1.2.3. Preliminary Testing of Materials for Embankments

При испитивању подобности земљаних материјала за израду насипа, треба испитати све материјале из усека и позајмишта са кохерентним тлом, укључујући и кохерентне материјале у мешаним материјалима. Потребно је извршити следећа испитивања:

When testing earth materials for their suitability for embankments, all materials from cuts and borrow pits with cohesive soil, including cohesive materials in mixed materials, shall be tested. The following tests are necessary :

1. Природна влажност
2. Прокторов опит (макс. сува запреминска маса и оптимална влажност).
3. Испитати гранулометријски састав и степен неравномерности.
4. Испитати Атербергове границе конзистенције: границу течења, границу ваљања, индекс пластичности и Касаграндеов критеријум на мраз.
5. На основу предњег, утврдити групни индекс (Ig).

1. Natural moisture
2. Proctor test (max. dry bulk density and optimum moisture)
3. Granulometric composition, and degree of non-uniformity.
4. Atterberg's limits of consistency: liquid limit, flattening limit, plasticity index, and Casagrande frost criterion.
5. Based on above mentioned, to determine the group index (Ig).

Ова предходна испитивања треба да буде обрађена кроз пројекат у геомеханичком извештају.

These preliminary tests should be described through the design, in the soil mechanics report.

3.4.1.2.4. Критеријуми за оцењивање квалитета материјала пре уграђивања

3.4.1.2.4. Criteria for Assessing Quality of Materials before Incorporation

- Влажност материјала треба да је таква да се при сабијању може постићи прописани квалитет (близак оптималном);

- Moisture of materials shall be such that during compression it is possible to reach the specified quality (close to an optimum);

Минимална запреминска маса остварена у лабораторији са енергијом $E=600 \text{ kN/m}^3$, треба да износи:

Minimum bulk density achieved in the laboratory applying the energy $E=600 \text{ kN/m}^3$ should be:

- за насипе до 3 м 15.0 kN/m^3 ,
- за насипе преко 3 м 15.5 kN/m^3 ;
- Оптимална влажност мања од 25%;
- Граница течења мања од 65%;
- Индекс пластичности мањи од 30%;
- Степен неравномерности "U" није мањи од 9;

- For fills up to 3 m 15.0 kN/m^3 ,
- For fill over 3 m 15.5 kN/m^3 ;
- Optimum moisture lower than 25%;
- Liquid limit lower than 65%;
- Plasticity index lower than 30%;
- Degree of non-uniformity "U" not lower than 9;

- Садржај органских материја мањи од 6%;
- Ако се насип ради од некохерентног материјала, крупноћа зрна не сме бити већа од 2/3 дебљине слоја, односно 40 cm, изузев завршног слоја насипа где најкрупније зрно не сме бити веће од 10 cm.
- За насипе се могу употребити материјали доказане стабилности у трупцу пута (рефулирани песак, пепео, шљака идр.)

При испитивању подобности земљаних материјала за израду насипа, извршити испитивање материјала из сваког усека и позајмишта, као и при свакој промени материјала. Опите треба обавити на минимум два узорка за сваку врсту материјала.

При испитивању подобности пескова добијених рефулирањем контролу треба вршити на сваких 50000 m³.

- Наведена испитивања морају се извршити и уколико постоје геомеханичка испитивања дата у пројекту.

3.4.1.3. Довожење и насипање

Довожење и насипање материјала на припремљено темељно тло, или на већ изграђени слој насипа, може почети тек пошто надзорни орган одобри доње слојеве.

Код изградње насипа од рефулираног песка из депоније довожење материјала се не сме вршити преко уваљаног слоја већ се мора насипати са чела.

Сваки поједини слој мора бити разасрт у подужном смеру хоризонтално, или највише у нагибу једнаком пројектованом уздужном нагибу. У попречном смислу, сваки поједини слој мора имати двострани или једностранни нагиб од 4%. Тај нагиб је потребан ради одвођења атмосферске воде, због чега површина слоја, при уграђивању кохерентних земљаних материјала, мора бити разасрта и одмах збијена (свакодневно).

Сваки поједини слој мора бити насипан према пројектованом попречном профили. При навожењу прелази транспортних средства морају бити што равномерније распоређени по читавој ширини планаума.

Висина (дебљина) појединог разасртог слоја мора бити у складу са ефектом збијања по дубини употребљеног средства за збијање, врстом насипаног материјала и сегрегацијским појавама.

- Content of organic matter lower than 6%;
- If an embankment is made of non-cohesive materials, the size of grain shall not be greater than 2/3 of the layer thickness, i.e. 40 cm, except in the final layer of the embankment where the largest grain shall not be larger than 10 cm.
- Only materials of proven stability in the roadbed can be used for embankments (dredged sand, ash, slag etc.).

When testing earth materials for their suitability for embankments, materials from every cut and borrow pit shall be tested, and at every change of material. Tests shall be performed on at least two samples for every type of material.

When testing sands obtained by dredging for their suitability, the check shall be performed at every 50000 m³.

- The mentioned tests shall be performed even if there are soil mechanics tests given in the design.

3.4.1.3. Haulage and Filling

The haulage and filling of materials over a prepared foundation soil, or on an already built layer of fill may start only after the Engineer has approved the lower layers.

When constructing an embankment from dredged sand from a stockpile, the haulage of material shall not be performed over a rolled layer, but shall be dumped over the end.

Every single layer shall be spread in the longitudinal direction, horizontally, or at gradient at most equal to the designed longitudinal gradient. Every single layer, in crosswise terms, shall have a two-sided or one-sided 4% grade. That grade is needed for the runoff of atmospheric water, due to which the surface of layer, when incorporating cohesive earth materials, shall be spread and tamped immediately (daily).

Every single layer shall be filled according to the designed cross section. The approaching ways for transport vehicles shall be as uniformly distributed as possible all across the width of formation level.

The height (thickness) of every spread layer shall be in compliance with the tamping effect by depth of the used tamping device, type of fill material, and segregation occurrences.

Уколико постоје захтеви и могућности за уграђивање насипа у слојевима дебљине веће од 30cm, надзорни орган може да одобри тај захтев уколико извођач испуни следеће услове: на пробној деоници дужине 30-50 м, уз употребу механичких средстава којима се врши сабијање насипа, утврђују се дебљине, механичка средстава, број ходова, особине материјала са влажношћу збијености слоја на пет места, од којих минимум 2 у доњој половини слоја. Цео процес усвајања дебљине путем пробне деонице подлеже одобрењу надзорног органа. На основу резултата, надзорни орган уноси потребне налазе и даје налог кроз дневник изградње. Ванредни трошкови рада на пробној деоници падају на терет извођача, с тим што се изграђени слој, уколико је на траси и ако збијеност задовољава, признаје као изведени насип, с тим да подлеже одобрењу надзорног органа.

За сваку врсту материјала који се уграђује у насип потребно је извршити испитивање на пробној деоници и усвајање механизације по поступку из претходног става.

3.4.1.4. Набијање

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.

У случају употребе кохерентних материјала, кад временске прилике онемогућују набијање, дозвољено је употребити друге поступке, као, на пример стабилизацију, обраду или замену материјала који ће захтевати надзорни орган, с тим да ове трошкове сноси извођач. Када у току дана прети опасност од кише, надзорни орган ће према потреби одредити обустављање даљег рада на насипању, без надокнаде трошкова.

If there are requests and possibilities for the construction of embankments in layers thicker than 30cm, the Engineer may approve such request if the Contractor meets the following requirements: on a trial section 30-50 m long, using mechanical devices for the compaction of embankments, to determine: thicknesses, mechanical equipment, number of passes, properties of material with the compaction moisture of every layer at five places, at least 2 of which are in the bottom half of the layer. The entire process of adopting the thickness via a trial section shall be subject to the approval of the Engineer. Based on results, the Engineer shall enter the necessary findings and give his instructions through the Building Journal. Any extraordinary expenses of the work on the trial section shall be borne by the Contractor, but the constructed layer, if on the road route and if the compaction is satisfactory, shall be accepted as constructed fill subject to the approval of the Engineer.

Every type of material to be incorporated in an embankment shall be tested on the trial section, while adopting machines according to the procedure described in the previous paragraph.

3.4.1.4. Compaction

Every layer of embankment shall be compacted in full width with an appropriate mechanical device, while tamping, as a rule, from the edge toward the centre. All places inaccessible for machines, or places where the use of heavy tamping devices would be unsuitable for other reasons (filling behind structures, retaining walls, etc.) shall be tamped with other suitable devices or methods, the use of which shall be subject to the approval by the Engineer.

Every layer of embankment shall be wetted or dried to optimum moisture in compliance with preliminary tests, using the type of material that can be tamped to the required degree of compaction. If after tamping and quality control, the filling of the next layer is not undertaken immediately, but after a longer period, under different weather conditions, before filling it is necessary to re-check the quality of compaction. In such case, the work may start only when the test proves, once again, the quality of compaction.

In case of the use of cohesive materials, when weather conditions make the compaction impossible, it is allowed to use other procedures, such as, for instance, stabilization, treatment, or replacement of materials that will be required by the Engineer, with the expense borne by the Contractor. When a risk of rain is present during the daytime, the Engineer shall, if needed, decide on the suspension of further filling work, without any compensation of expenses.

На насипу од кохерентног материјала треба испланирати и уваљати горњу површину слоја лаганим глатким ваљком (3-5 тона), тако да површина буде у нагибу од 2 до 5% на једној страни, да буде глатка и без удубљења у којима би се могла скупљати атмосферска вода. Пре насипања новог слоја потребно је овако заглађену површину охрпавити да би се постигла што боља веза међу слојевима. Ово важи и за друге веће прекиде радова на изради насипа, због престанка сезоне грађења и сл.

Насипање се мора изводити тако да слојеви у уздужном смислу буду по могућности хоризонтални и тако да се избегну нагли висински прелази међу слојевима разне висине, а изведу се под нагибом код којих се још може провести прописно збијање.

Рад на насипању биће прекинут у свако доба кад није могуће постићи задовољавајуће резултате, нарочито због кише, високих подземних вода, или неких других атмосферских непогода. По овом основу извођач нема право на било какву накнаду.

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 м, 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 м. Попречни пад степенастих засека у кохерентном материјалу треба извести са 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.

Завршни слој земљаног насипа у дебљини 50 цм треба по могућности израдити од каменитих или шљунковитих материјала из ископа са трасе. Ако то није могуће, онда из ископа из позајмишта, ако то надзорни орган одреди.

У случају да коловозна конструкција није димензионирана са завршним слојем од каменитих материјала, а постоји могућност економичнијег димензионирања, инвеститор има право да изврши потребне измене, а извођач је дужан да поступи по измењеном решењу (распоред маса и нивелете). За све остало треба применити услове у тачки 3.6.

On an embankment made of cohesive materials, the top surface layer shall be levelled and rolled with a lightweight smooth roller (3-5 tons), so that the surface is at 2 - 5% grade on one side, smooth and free from deflections that could collect atmospheric water. Before filling a new layer, it is necessary to roughen such smooth surface in order to achieve better bonding between layers. This also applies for other major interruptions in works on the construction of embankments, due to the end of construction season, etc.

Filling shall be carried out so that layers are, longitudinally, as horizontal as possible, and to avoid any sudden changes in height between layers of different height, constructing them at a gradient that could still allow a proper compaction work.

The filling work shall be stopped at any time when it is impossible to achieve satisfactory results, particularly because of rain, high groundwater, or some other atmospheric disasters. The Contractor shall not have the right to any compensation on such grounds.

Filling material shall neither be incorporated on frozen surfaces, nor on snow and ice.

On any ground of a grade higher than 20°, fills shall be placed on stepped cuts about 2 m wide, cut into the terrain on which the embankment is constructed. Side surfaces of the stepped cuts shall be constructed at 2:1 gradient, with a step grade of 4% and a downhill gradient.

When the ground has a gradient higher than 30°, the stepped cuts shall be made without any intermediate space, and when the ground has a gradient between 20 and 30°, a space up to 1 m wide shall be left between each two steps. The crossfall of stepped cuts in cohesive material shall be made with a 4% grade from the slope (side of cut). If these works on the construction of steps are not specified in the design, they shall be determined by the Engineer, and the Contractor shall execute them.

The finishing layer of earth embankment, 50 cm thick, shall be made, if possible, using rock or gravel material from excavation on the road route. If this is impossible, then from excavation in a borrow pit, if specified so by the Engineer.

If the pavement structure is not sized with the finishing layer of rock material, and there is a possibility to achieve a more cost-effective sizing, the Investor shall have the right to make necessary changes, and the Contractor shall proceed according to the modified solution (earthworks balance and finished road level). The provisions given under 3.6. shall apply to everything else.

3.4.1.5. Контрола квалитета уграђивања

3.4.1.5. Quality Control for Incorporation

3.4.1.5.1. Прописи по којима се врши контрола

3.4.1.5.1. Regulations for Control

- СРПС У.Б1.010 - узимање узорака
- СРПС У.Б1.012 - одређивање влажности тла
- СРПС У.Б1.016 - одређивање запреминске тежине тла
- СРПС У.Б1.046 - одређивање модула стишљивости кружном плочом

- SRPS U.B1.010 – Sampling
- SRPS U.B1.012 – Determination of soil moisture
- SRPS U.B1.016 – Determination of bulk density of soil
- SRPS U.B1.046 – Determination of modulus of compressibility with a round plate

3.4.1.5.2. Критеријум за оцену квалитета уграђивања кохерентних и мешаних материјала до 20% каменитог материјала

3.4.1.5.2. Criteria for Assessment of Quality for Incorporation of Cohesive and Mixed Materials with up to 20% Rock Material

ОписDescription

Захтеви минимум % збијеност по стандардном Прокторовом поступку $E=600 \text{ KN/m}^3$

The requirements: minimum % of compaction per standard Proctor's procedures $E=600 \text{ KN/m}^3$

- a) Слојеви насипа, преко 2.0 м од подножја насипа до висине 2,00 м испод коловоза 95%
- b) Слојеви насипа високих до 2,00м и слојеви виших насипа, од планума доњег слоја постелице до 2,00 м испод коловоза 100%
- c) За рефулирани песак 97%

- a) Embankment layers, over 2.0m from the embankment bottom to the height of 2.00 m below the pavement 95%
- b) Layers of embankments up to 2.00 m high, and layers of higher embankments, from the formation bottom layer – subgrade, to 2.00 m below the pavement 100%
- c) For dredged sand 97%

3.4.1.5.3. Критеријум за оцењивање квалитета уграђивања код некохерентних мешаних материјала с више од 20% каменитог материјала.

3.4.1.5.3. Criteria for Assessment of Quality for Incorporation of Non-cohesive Mixed Materials with over 20% of Rock Material

Минимална захтевана вредност модула стишљивости (MC) за некохерентне и мешане материјале различитог гранулометријског састава одређује се према следећим критеријумима, а с плочом Ø30 цм.

A minimum required value of the modulus of compressibility (MC) for non-cohesive and mixed materials of different granulometric composition shall be determined according to the following criteria, with a plate, Ø30 cm.

- За мешане материјала са 20-35% каменитих материјала $MC = 25 - 30 \text{ MPa}$
- За мешане материјале са 30-50% каменитих материјала $MC = 30 - 35 \text{ MPa}$
- За мешане материјале са више од 50% каменитих материјала при оптималној или блиској влажности $MC = 40 \text{ MPa}$

- For mixed materials with 20-35% of rock materials $MC = 25 - 30 \text{ MPa}$
- For mixed materials with 30-50% or rock materials $MC = 30 - 35 \text{ MPa}$
- For mixed materials with over 50% of rock materials at optimum or close moisture $MC = 40 \text{ MPa}$

За грубо зрнасте дробљене камене материјале (пречник зрна преко 200 мм) и мешане материјале, контрола збијености може се по потреби вршити и запреминским методама или помоћу модула стишљивости (станд. СРПС У.Б1.046).

For coarse-grained crushed rock materials (grain size over 200 mm) and mixed materials, the control of compaction may also be performed, if needed, applying volumetric methods, or the modulus of compressibility (Standard SRPS U.B1.046).

3.4.1.5.4. Хумузирање косина насипа

Ради ефикасије заштите косина насипа од рефулираног песка по уклањању растрситог ненабијеног материјала за косине насипа извршити хумузирање косина слојем дебљине 20 cm. На овом хумусу засејати траву.

3.4.1.5.4. Humification of Embankment Slopes

For an efficient protection of slopes of embankments made of dredged sand, after the removal of loose non-compacted material for embankment slopes, the slopes shall be humified with a 20 cm thick layer. Grass shall be sown on this topsoil.

3.4.1.5.5. Обим текућих контролних испитивања

Збијеност слојева насипа испитује се на сваких 50-100 м са два опита у непосредној близини, који дају један резултат.

3.4.1.5.5. Scope of Regular Control Tests

The compaction of embankment layers shall be tested at every 50-100 m with two tests in the immediate vicinity, giving one result.

Влажност материјала испитује се свакодневно. Изради следећег слоја не може се приступити док се не докаже захтевани квалитет претходног слоја и не добије одобрење надзорног органа.

The moisture of material shall be tested daily. The construction of the next layer may not start until the required quality of the previous layer has been proven and approved by the Engineer.

У случају да надзорни орган при контролним испитивањима утврди већа одступања резултата од прописаних, може накнадно да промени обим испитивања. Споразумно с надзорним органом, може се одредити квалитет уграђених слојева и по другим признатим методама. У том случају морају бити, у сагласности са надзорним органом, наведени и критеријум квалитета уграђивања, као и начин и обим испитивања.

If, in control tests, the Engineer determines major variation of results from the specified values, he may subsequently change the scope of testing. In agreement with the Engineer, the quality of incorporated layers may also be determined applying other accepted methods. In that case, the criteria of quality for incorporation shall be stated, along with the method and scope of testing, in agreement with the Engineer.

3.4.1.6. Пријем уграђеног материјала

Сваки слој насипа подлеже одобрењу надзорног органа према тачки 3.4.1.5., према прописаним критеријумима.

3.4.1.6. Acceptance of incorporated material

Every layer of embankment shall be subject to approval by the Engineer as specified under 3.4.1.5., in compliance with specified criteria.

Све утврђене недостатке у односу на наведене услове квалитета извођач мора да поправи, односно да одстрани на потпуно задовољство надзорног органа.

The Contractor shall remedy, i.e. eliminate, any identified defects with respect to the mentioned quality requirements to the full satisfaction of the Engineer.

3.4.1.7. Мерење

Количина уграђеног материјала мери се m^3 по стварно извршеним количинама у оквиру пројекта, без хумусног слоја на косинама насипа, а укључивши језгро банке, и како то одобри надзорни орган.

3.4.1.7. Measurement

The quantity of incorporated material shall be measured in m^3 of actually incorporated quantities within the project, excluding the topsoil layer on embankment slopes, but including the shoulder core, and as approved by the Engineer.

3.4.1.8. Плаћање

Количине одређене по тачки 3.4.1.7. плаћају се по уговореним ценама за један m^3 уграђеног материјала насипа.

3.4.1.8. Payment

Quantities determined as per 3.4.1.7. shall be paid at agreed prices for $1m^3$ of incorporated fill material.

У уговорене цене морају бити укључени сви радови на скидању хумуса, разастирању, квашењу или сушењу, збијању, изради степенстих засека, планирању косина насипа и банкина са тачношћу ± 5 cm, у односу на пројектоване косине насипа, хумизирање и затрављивање косина и други радови из овог описа, са свим материјалом и радом, превозима и преносима, те извођач нема права да захтева никакав додатак за израду насипа.

Слабо носиви материјал (неквалитетни материјал) у подтлу замењује се другим материјалом, који има повољне геомеханичке особине. Ископ материјала плаћа се по позицији ископа материјала III и IV категорије, односно V и VI категорије, уколико се замена врши каменним или шљунковитим материјалима и ако то одобри надзорни орган.

Израда насипа, када се за замену подтла користи материјал III и IV категорије, плаћа се по цени израде насипа од материјала III и IV категорије увећаној за 20%, ако се замена врши материјалом V и VI категорије или шљунковитим материјалом, израда насипа се плаћа по цени израде насипа од материјала V и VI категорије увећаној за 20%, што подлеже одобрењу надзорног органа.

За замену слабо носивог материјала у постелици на местима засека и усека важи у целости све што је речено за замену слабо носивог материјала у подтлу при изради насипа. Ископ у постелици и у подтлу, ради замене материјала, плаћа се по погођеној јединичној цени за широки откоп на траси одговарајуће категорије, што подлеже одобрењу надзорног органа.

Обрачун количина насипа утврђује се попречним профилима, а у ове количине не улази количина хумусног слоја на косинама и банкинама. У обрачун количина насипа улази део насипа који је изведен на месту скинутог хумуса у подтлу. Рад на ископу хумуса и хумизирању косина и банкина укалкулисан је у јединичну цену израде насипа. Ако је ископ хумуса испод насипа у дебљини већој или мањој од пројектоване, на основу доказница обрачунава се вишак или мањак ископа хумуса, односно вишак или мањак изведеног насипа, што се подноси на одобрење надзорног органа.

Израда завршеног слоја према тачки 3.4.1.4. плаћа се према уговореној јединичној цени одговарајуће категорије (ископа у широком откопу и насипу).

The contract prices shall include all works on topsoil stripping, spreading, wetting or drying, compaction, construction of stepped cuts and fills, levelling of embankment slopes and shoulders with the accuracy of ± 5 cm with respect to the designed embankment slopes, humification and grassing of slopes, and other works from this description, including all materials and labour, transport and haulage, and the Contractor shall have no right to claim any extra monies for the construction of embankments.

Materials of poor bearing capacity (of poor quality) in subsoil shall be replaced with other materials with favourable soil mechanics properties. The excavation of materials shall be paid per item of excavation of material of category III and IV, i.e. V and VI, if the replacement is performed using rock or gravel materials and if approved by the Engineer.

The construction of embankments, when for the replacement of subsoil materials of category III and IV are used, shall be paid at the price for construction of embankment from materials of category III and IV increased by 20%, if the replacement is performed with materials of category V and VI or gravel material, the construction of embankments shall be paid at the price for construction of embankment using materials of category V and VI increased by 20%, subject to the approval of the Engineer.

For the replacement of material of poor bearing capacity in the subgrade, at places of cut-and-fills and cuts, completely everything said for the replacement of material of poor bearing capacity in subsoil, for the construction of embankment, shall apply. The excavation in subgrade and subsoil, for the sake of replacement of material, shall be paid at agreed unit price for bulk excavation on the road alignment in the corresponding category, subject to the approval of the Engineer.

The calculation of filling quantities shall be determined according to cross sections, and these quantities do not include the quantity of topsoil on slopes and shoulders. The calculation of filling quantities shall include the part of embankment constructed in the place of stripped topsoil in subsoil. The work on topsoil stripping and humification of slopes and shoulders is included in the unit price for the construction of embankments. If the topsoil stripping under embankment is in thickness greater or less than the designed one, evidentiary statements shall be used as a basis to calculate excess or omitted topsoil stripping, i.e. excess or omitted construction of embankment which shall be submitted for the approval of the Engineer.

The construction of finished layer according to 3.4.1.4. shall be paid at contracted unit price for adequate category (bulk excavation and excavation in embankment).

3.4.1.9. Израда насипа од блокова плинбетона (гасбетон)

3.4.1.9. Construction of Embankments from Aerated Concrete (Gas-Concrete) Blocks

3.4.1.9.1.Опис

3.4.1.9.1.Description

На недовољно носивом тлу, који поседује мале могућности пријема оптерећења, могуће је насип ауто-пута радити од лакших материјала, него што су класични: глиновито-прашинасти и песковито-шљунковити материјали. Међу лакшим материјалима, који се могу употребити за израду тупа пута спада и плинбетон (гасбетон).

On soil of insufficient bearing capacity, with low possibilities of accepting the load, the highway embankment could be made of materials lighter than the conventional ones: clayey-silty and sandy-gravelly materials. Among lighter materials that could be used to construct the roadbed is aerated concrete (gas concrete).

3.4.1.9.2 Услови квалитета

3.4.1.9.2 Quality Requirements

Плинбетон (гасбетон) је материјал који је сачињен од:

Aerated concrete (Gas concrete) is a material composed of:

- песка са високим садржајем оксида силицијума,
- индустријског пепела или згуре,
- печеног креча,
- цемента и
- алпраха.

- Sand with a high silicium oxide content
- Industrial ash and slag
- Calcium oxide,
- Cement, and
- Al powder

Пропорције наведених материјала требају бити такве, да се добију следеће физичко-механичке и отпорно-деформабилне карактеристике гасбетона:

The proportions of mentioned materials shall be such that the following physical/mechanical and resistance/deformability characteristics are obtained in gas concrete:

- запреминска маса 4-5 kN/m³
- проценат пора у односу на чврсте састојке < 80%
- просечна чврстоћа на притисак (према YTONG норми СБ) >100kN/m²
- модул еластичности > 1700 MN/m²
- упијање воде < 8% запремине

- Bulk density 4-5 kN/m³
- Percentage of pores with respect to solid ingredients < 80%
- Average compressive strength (as per YTONG norm SB) >100kN/m²
- Modulus of elasticity > 1700 MN/m²
- Water absorption < 8% of volume

3.4.1.9.3 Извођење радова

3.4.1.9.3 Execution of Works

За израду тупа пута гасбетон користи се у блоковима 2,00x1,00x0,50 м.

For the construction of roadbed, gas concrete is used in blocks, 2.00*1.00*0.50 m.

Труп пута од гасбетона отпочети градити на слоју песковито- шљунковитог материјала дебљине мин 50 цм.

The construction of gas-concrete roadbed shall start on a layer of sandy-gravelly material, min. 50 cm thick.

Ређање блокова извршити тако да се између њих добије веза у подужном и попречном смислу. Сваки блок гасбетона мора бити механички везан на 8 места са суседним блоковима челичним можданицима, ради хоризонталног и вертикалног укрућења, како је дато пројектом. Распоређивање блокова, као и димензије и облик челичних можданика извршити према пројекту.

The blocks shall be laid so as to achieve bonding between them both in longitudinal and transverse directions. Each gas concrete block shall be mechanically bound at 8 places with adjacent blocks using steel dowels, in order to achieve horizontal and vertical stiffening, as specified in the design. The arrangement of blocks, as well as dimensions and shape of steel dowels shall be as given in the design.

Нагиб косине насипа од гасбетона извршити са падом 1:1.

The gradient of gas concrete embankment slope shall be 1:1.

Косине насипа израђеног од блокова гасбетона заштитити слојем експандиране глине најмање дебљине 25 цм. Преко слоја експандиране глине ставити слој хумуса дебљине 20 цм и површину засејати травом, према опису из овог поглавља.

The slopes of embankment made of gas concrete blocks shall be protected with a layer of expanded clay, at least 25 cm thick. The layer of expanded clay shall be topped with a layer of topsoil, 20 cm thick, and the surface shall be grassed, as described in this section.

Горњу површину насипа од гасбетона прекрити бетонском плочом дебљине 10 цм, армираном по средини жичаном мрежом Ø238x238. Бетонску плочу израдити од бетона марке 30. Дилатационе фуге, на плочи, остављати на сваких 10 м. Дилатацију извести по пројекту. Испод површина банкина и разделног (зеленог) појаса бетонску плочу не радити. Изнад плоче радити коловозну конструкцију, која је посебно пројектована. Армирано бетонску плочу потребно је неговати сходно упуству датом у тачки 5.

The top surface of gas concrete embankment shall be covered with a concrete slab, 10 cm thick, reinforced in the middle with a wire mesh Ø238*238. The concrete slab shall be made of concrete, class 30. Expansion joints on the slab shall be left at every 10 m. The expansion system shall be performed as per the design. Below the surfaces of shoulders and (green) reserve, no concrete slab shall be constructed. A specifically designed pavement structure shall be constructed above the slab. The reinforced concrete slab shall be cured according to the instructions given under item 5.

3.4.1.9.4. Мерење

3.4.1.9.4. Measurement

Рад се мери у m^3 израђеног насипа од гасбетона, како то одобри надзорни орган.

The work is measured in m^3 of the constructed gas concrete embankment as approved by the Engineer.

3.4.1.9.5. Плаћање

3.4.1.9.5. Payment

У цену 1 m^3 уграђеног гасбетона урачунат је сав рад и материјал потребни за извођење ове позиције и то:

The price per 1 m^3 of placed gas concrete includes all work and material needed to construct this item, namely:

- песковито-шљунковита подлога,
- израда насипа од гасбетона,
- облагање косина слојем експандиране глине,
- армирано-бетонска плоча дебљине 10 цм,
- челични можданици и др.

- Sandy-gravelly bedding
- Construction of gas-concrete embankment
- Facing of slopes with a layer of expanded clay
- Reinforced-concrete slab, 10 cm thick
- Steel dowels, etc.

У цену укључити набавну цену материјала, спољни и унутрашњи транспорт и израду.

The price shall include the purchasing costs of materials, external and internal transport, and workmanship.

3.5. Клинови уз објекте

3.5. Wedges along Structures

3.5.1. Опис

3.5.1. Description

Клинови уз објекте изводе се ради искључења деформација коловоза на прелазу с насипа на објекат

Wedges along structures are constructed in order to eliminate pavement deformations on the transition from the embankment to the structure.

3.5.2. Извођење

3.5.2. Execution of Works

Деформације уз објекат настају делимично услед слегања тла испод насипа, а највише услед слегања (консолидације) подтла. Да би се подтло што више слегло пре израде коловозне конструкције, клинове треба урадити на један од начина:

Deformations along a structure result, partially, due to the settlement of soil under the embankment, and mostly due to the settlement (consolidation) of subsoil. In order to make the subsoil settle as much as possible before the construction of pavement structure, wedges shall be constructed in one of the following ways:

- уколико је објекат готов пре израде насипа, израда клина радиће се паралелно са изградом насипа.
- уколико објекат није готов, а врши се израда насипа, насип треба изградити што је могуће ближе објекту, како би се подтло што брже консолидовало (види поглавље 8.4.5.2.3.).

- If the structure is completed before the construction of embankment, the wedge shall be constructed at the same time as the embankment.

- If the structure is not completed, and the embankment is being constructed, the embankment shall be constructed as close to the structure as possible, so that the subsoil could consolidate as quickly as possible (See Section 8.4.5.2.3.).

Величина клина зависи од висине објекта и дужине прелазне плоче и, аналогно томе, максималне димензије могу бити : висина 1.5 м, дужина у бази 2.0 м, с нагибом косине 1:2, а минималне димензије за клинове висине 0.5 м с дужином у бази 0.8 м и нагибом косине 1:2. Цевасти пропусти, који леже у насипима и усецима, изводе се без клинова.

The size of wedge depends on the height of structure and length of transition plate, and accordingly, its maximum dimensions can be: height 1.5 m, length in base 2.0 m, slope gradient 1:2, and minimum dimensions for wedges are: height 0.5 m, length in base 0.8 m, and slope gradient 1:2. Pipe culverts placed in embankments and cuts shall be constructed without wedges.

Коловозну конструкцију на делу клина и нешто даље радити што је могуће касније, због консолидације насипа и подтла.

The pavement structure on the wedge section and somewhat further shall be constructed as late as possible, due to the consolidation of embankment and subsoil.

3.5.3. Материјал

3.5.3. Material

Материјал за извођење клинова мора да одговара квалитету материјала који је прописан за доњу носиву подлогу коловозне конструкције, а у свему према тачки 4.3 ових техничких услова.

The material used for wedges shall meet the quality of material specified for the upper road base of the pavement structure, fully in accordance with Sub-Section 4.3 of these Technical Specifications.

3.5.4. Израда

3.5.4. Execution of Works

Израду клина обавити у слојевима дебљине до максимум 50 цм. Збијање материјала по слојевима уз објекте изводи се на исти начин као и збијање слоја коловозне конструкције. Остали материјали збијају се према условима из пројекта.

The wedge shall be constructed in layers, up to 50 cm thick. The compaction of material by layers along structures is performed in the same way as the compaction of a layer in the pavement structure. Other materials shall be compacted according to requirements specified in the design.

3.5.5. Испитивање	3.5.5. Testing
Испитивање збијености клина вршиће се према тачки 4.3. ових техничких услова.	The testing of wedge compaction shall be performed as specified in Sub-Section 4.3. of these Technical Specifications.
3.5.6. Критеријуми збијености	3.5.6. Compaction Criteria
Минимална збијеност слојева на завршеном слоју је 70 МПа, а за сваких 0.5 м дубина опада за 10 МПа.	A minimum compaction of layers on the finished layer is 70 MPa, and at every 0.5 m of depth, it falls by 10 MPa.
3.5.7. Мерење	3.5.7. Measurement
Мерење количине по овој ставци врши се по кубном метру уграђеног материјала, према условима за насип и како то одобри надзорни орган.	The measurement of quantities under this item shall be performed per cubic metres of incorporated materials, according to specifications for embankments and as approved by the Engineer.
3.5.8. Плаћање	3.5.8. Payment
Плаћа се по уговореној јединичној цени, која укључује набавку, транспорт и уграђивање материјала и све завршне радове, као при изради насипа.	The payment is made at the contracted unit price that includes the procurement, transport, and incorporation of materials, and all finishing works, as for the construction of embankments.
3.6. Замена уклоњеног недовољно носивог тла	3.6. Replacement of Removed Soil of Insufficient Bearing Capacity
3.6.1. Замена уклоњеног недовољно носивог тла слојем песковито-шљунковитог материјала	3.6.1. Replacement of removed soil of Insufficient Bearing Capacity with a layer of Sandy-Gravelly Material
3.6.1.1. Description	3.6.1.1. Description
У циљу трајне стабилности насипа мора се извршити замена материјала испод будућег насипа до пројектоване дубине, како то наложи и одобри надзорни орган.	For the permanent stability of embankment, the material below the future embankment shall be replaced to the designed depth and as directed and approved by the Engineer.
3.6.1.2. Материјали	3.6.1.2. Materials
Материјал мора одговарати намени и испунити захтеве дате у СРПС У.Б1.018; Б.Б8.004 и Б.Б8.044.	Material shall be in compliance with the intended use and meet the requirements set in SRPS U.B1.018; B.B8.004, and B.B8.044.
3.6.1.3. Извођење радова	3.6.1.3. Execution of Works
Ископ материјала и транспорт истог врши се машинским путем и транспортује у за то одређену депонију. После извршеног ископа приступа се постављању геотекстила ЛИО 300 на планирану површину ископа а затим испуњава песковито-шљунковитим материјалом до коте терена.	The excavation and transport of material shall be performed mechanically, and transported to a specifically designated stockpile. After the completed excavation, LIO 300 geotextile shall be placed over the levelled surface of excavation, and backfilled with sandy-gravelly material to the ground level.

По постизању висине терена уграђује се завршни слој од материјала истог квалитета дебљине 0.40-0.50 cm (према пројекту). Даље се радови на изради насипа изводе од пројектованих материјала.

After reaching the ground level, a finishing layer shall be placed using the material of the same quality, 0.40-0.50 cm thick (as per the design). Further works on the construction of embankment shall be executed using designed materials.

Овај део насипа се изводи у слоју од 0.50 m¹ без присуства воде у ископима (уколико је иста присутна мора се уклонити).

This section of embankment shall be constructed in a layer of 0.50 m of length, free from the presence of water in excavations (if present, it shall be removed).

Збијање се врши до постизања модула стишљивост $M=75$ MPa

Compaction shall be performed until reaching the modulus of compressibility $M=75$ MPa.

3.6.1.4. Мерење и плаћање

3.6.1.4. Measurement and Payment

Радови се мере у m³ и како то одобри надзорни орган. У цену радова улази црпљење воде из ископа за време уграђивања, набавка, транспорт и уграђивање песковитог шљунка, планирање завршног слоја и припрема за постављање "тепиха".

The works are measured in m³ and as approved by the Engineer. The price of works includes the pumping of water from excavation during the placement, the procurement, transport and placement of sandy gravel, the levelling of finishing layer, and the preparation for "carpeting".

Набавка и постављање геотекстила посебно се обрачунава и плаћа се по m² и како то одобри надзорни орган

The procurement and placement of geotextile shall be calculated extra and paid per m² and as approved by the Engineer.

Ископ материјала, транспорт до депоније и уређење депоније обрачунава се као ископ у широком откопу.

The excavation of material, transport to stockpile, and levelling of stockpile shall be calculated as for bulk excavation.

3.6.2. Израда тепиха од песковито-шљунковитих материјала

3.6.2. Construction of Carpet from Sandy-Gravelly Materials

3.6.2.1. Опис

3.6.2.1. Description

На делу трасе где је назначено ради се слој од шљунка -тепих.

On the road route section where specified so, a layer of gravel – carpet shall be constructed.

На делу трасе где је извршена замена недовољно носивог тла тепих се поставља директно на песковито шљунковит материјал којим је извршена замена.

On the road route section where soil of insufficient bearing capacity was replaced, the carpet shall be placed directly on the replaced sandy-gravelly material.

На делу трасе где није извршена замена слабо носивог тла, а где је то назначено у пројекту, после скидања хумуса поставља се ЛИО пластика тип ЛИО 300 и преко ње поставља се шљунчани тепих, дебљине по пројекту, преко кога се даље ради насип.

On the road route section where soil of insufficient bearing capacity was not replaced, and where specified so in the design, after stripping the topsoil, LIO plastics, LIO 300 type, shall be placed and topped with a gravel carpet, thickness as per the design, over which the embankment is constructed.

3.6.2.2. Материјали

3.6.2.2. Materials

Материјал мора одговарати намени и испунити захтеве дате у СРПС У.Б1.018; Б.Б8.004 и Б.Б8.044.

The material shall be in compliance with the intended purpose and meet the requirements set in SRPS U.B1.018; B.B8.004, and B.B8.044.

3.6.2.3. Извођење радова

Ископ хумуса врши се машинским путем и транспортује у за то одређену депонију. После извршеног ископа приступа се постављању геотекстила ЛИО 300 на планирану површину ископа а затим се приступа изради тепиха од шљунковитог материјала. Дебљине слоја дефинисана је пројектом и попречним профилима.

Збијање се врши до постизања модула стишљивост $M=75$ МПа.

3.6.2.4. Мерење и плаћање

Радови се мере у m^3 и како то одобри надзорни орган. У цену је урачунат сав рад на изради тепиха укључујући набавку, транспорт и уграђивање.

За рад на скидању хумуса, транспорту истог у депонију и уређење депоније важи тачка 3.1.

3.7. Нивелација терена

3.7.1. Опис

Ради бољег одводњавања и будућег озелењавања потребно је извршити нивелацију терена. Како је у питању делимично коришћен и деформисан терен нивелацију извршити ископом и нивелисањем до дубине од 1м, при том затворити евентуалне пукотине и површину испланирати да свуда има нагибе (да нема депресија) како би се вршило што ефикасније одводњавање.

Сви радови нивелисања подлежу претходној инспекцији, сагласности и одобрењу надзорног органа.

3.7.2. Материјали

За нивелацију се користе материјали који су присутни на локацији, скидајући вишкове и пребацујући исте у депресије.

3.7.3. Извођење радова

Радови се изводе машински и планирање извршити до пројектованих кота. Депресије које су попуњене сабити преласком средстава која се користе за ископе.

3.6.2.3. Execution of Works

Topsoil shall be stripped mechanically and transported to a specifically designated stockpile. After completed stripping, LIO 300 geotextile shall be placed on the levelled excavation surface, and covered with a carpet made of gravelly material. Thickness of layers is defined in the design and on cross sections.

Compaction shall be performed until reaching the modulus of compressibility $M=75$ MPa.

3.6.2.4. Measurement and Payment

The works are measured in m^3 and as approved by the Engineer. The price includes all work on carpeting, including procurement, transport, and placement.

For the work on the stripping of topsoil, its transport to a stockpile, and the levelling of the stockpile, Sub-Section 3.1. shall apply.

3.7. Levelling of Ground

3.7.1. Description

For better drainage and future landscaping it is necessary to level the ground. If it is a partially used and deformed ground, it shall be levelled by digging and levelling to the depth of 1 m, closing any cracks, and grading the surface to have slopes everywhere (without any depressions) in order to make drainage as efficient as possible.

All levelling works shall be subject to prior inspection, agreement and approval of the Engineer.

3.7.2. Materials

Materials used for levelling shall be those present on the site, by removing excess materials and transferring them to depressions.

3.7.3. Execution of Works

The works shall be carried out mechanically, and the levelling shall be performed to the designed levels. Filled depressions shall be compacted using the same machines as used for excavation.

3.7.4. Мерење и плаћање

Мерење и плаћање се врши по m^3 ископаног, планираног и истим средствима збијеног материјала, а како то одобри надзорни орган. У цену улазе сви трошкови везани за комплетно извођење ове операције.

3.7.4. Measurement and Payment

Measurement and payment shall be carried out per m^3 of excavated, levelled, and, using the same machines, compacted materials, and as approved by the Engineer. The price includes all expenses related to full execution of this operation.

3.8 Инструментација за праћење

3.8 Monitoring Instrumentation

3.8.1. Увод

У овом делу услова описани су захтеви за постављање и рад инструментације за праћење у вези са извођењем земљаних радова, тамо где то евентуално наложи надзорни орган.

3.8.1. Introduction

This section of the Specification describes the requirements for the installation and operation of monitoring instrumentation related to the construction of earthworks where this may be instructed by the Engineer.

3.8.2 Дефиниције

3.8.2 Definitions

- „Мерачи слегања“ - уређаји за мерење вертикалног померања земљаних радова
- „Инклинометри“ - уређаји који бележе вертикално померање земљаних радова мерењем нагиба савитљиве цеви постављене у вертикалну бушотину
- „Пијезометри“ - уређаји за мерење порног притиска. Најчешће отворени хидраулички пијезометар или цев. Међутим, за кратко време одзива могу да се користе затворени или пијезометри „сталне запремине“.

- “Settlement gauges” - Measuring devices for vertical displacement of earthworks
- “Inclinometers” - Devices to record horizontal displacements of earthworks by measuring inclinations of a flexible tube installed inside a vertical borehole
- “Piezometers” - Pore-pressure measuring devices. Most commonly the open hydraulic piezometer or standpipe. However for a short response time, closed or “constant volume” piezometers can be used.

3.8.3 Инструменти

3.8.3 Instruments

Извођач мора да поднесе надзорном органу на одобрење све податке о мерним уређајима и помоћној опреми коју намерава да користи заједно са подацима о овлашћеним добављачима пре куповине такве опреме.

The Contractor shall provide for approval of the Engineer full details of the measuring devices and ancillary equipment that he intends to use together with details of authorised suppliers prior to the purchase of such equipment.

3.8.4 Превоз, руковање и складиштење

3.8.4 Transport, handling and storage

Превоз, руковање и складиштење инструментације се врше у складу са захтевима добављача.

Transport, handling and storage of instrumentation equipment shall be carried out in accordance with the supplier's requirements.

3.8.5 Општа процедура / извођење радова

3.8.5 General Execution/ Construction of the Work

Где то захтева уговор или надзорни орган наложи, извођач мора да добави и постави инструментацију за праћење земљаних радова и обезбеди податке о квалификованом особљу које ће евидентирати и извештавати о резултатима таквог праћења.

Where required by the Contract or instructed by the Engineer, the Contractor shall supply and install earthworks monitoring instrumentation and shall provide details of the qualified staff who will record and report the results of such monitoring.

Извођач мора да поднесе надзорном органу на одобрење програм и детаљне предлоге за постављање инструмената, читавање и периодично проверавање тачности опреме најмање две недеље пре него што предложи отпочињање радова, осим уколико је другачије предвиђено уговором.

Предлог извођача мора да укључује комплетне податке о типу инструмента, методи и опреми за постављање, као и планове и пресеке који показују геометријски координисан положај инструментације.

Извођач мора да обезбеди да све бушотине које служе за инструменте буду чисте од незваних материјала пре постављања таквих инструмената и док се ту налазе.

Током постављања инструмената извођач мора да обезбеди да такви радови не изазову штету на већ изведеним радовима. Уколико дође до оштећења извођач мора да поднесе надзорном органу на одобрење свој предлог за санационе радове.

3.8.6 Приступ за праћење

Извођач мора да обезбеди погодан приступ инструментима за особље које врши праћење у сваком тренутку.

3.8.7 Заштита инструмената

По постављању инструмената извођач мора да изведе своје радове тако да инструменти не буду оштећени.

Инструментација и/или бушотине за мерне уређаје у њима морају да буду заштићени уз помоћ 3 дрвена кочића димензија 100мм x 100мм, постављена у облику троугла, 1,8 м дужине, причвршћена у бетонски темељ најмање 300 мм дубине, офарбане на црвене и беле штрафте или слично. Извођач мора да замени оштећене или недостајуће кочиће чим исте уочи.

3.8.8 Извештавање резултата

Извођач мора да обезбеди комплетан извештај о инструменталном праћењу једном месечно или другачије како је то предвиђено уговором или захтева надзорни орган.

Тај извештај мора да укључује, између осталог, следеће:

- 1) податке о особљу задуженом за бележење
- 2) опис локације инструментације заједно са пратећим плановима и пресецима.

The Contractor shall submit a programme and detailed proposals for installation of the instruments, the taking of readings and the periodic checking of the equipment for accuracy, for the approval of the Engineer not less than two weeks before he proposes to commence the work, unless otherwise stated in the Contract.

The Contractor's proposal shall include full details of the types of instrumentation, method and equipment for installation and plans and sections showing the geometrically coordinated locations of instrumentation.

The Contractor shall ensure that any boreholes used to house instruments shall be kept free of any loose material before and while such instruments are placed.

During the installation of instruments the Contractor shall ensure that such work does not damage the completed works. Should damage occur the Contractor shall submit his proposals for remedial works to the Engineer for approval

3.8.6 Access for Monitoring

The Contractor shall provide suitable access to instruments for monitoring staff at all times.

3.8.7 Protection of Instruments

Following the installation of instruments the Contractor shall carry out his works in such a way that instruments are not damaged.

Instrumentation and/or boreholes with measuring devices inside them, shall be protected by three 100mmx100mm wooden stakes, arranged as a triangle, 1.8m long, embedded in concrete footings at least 300mm deep, strip-painted in red and white, or any similar arrangement. The Contractor shall replace damage or missing stakes as soon as these are identified.

3.8.8 Reporting results

The Contractor shall provide a full report of instrumentation monitoring once a month or as otherwise required by the Contract or by the Engineer.

The report shall include but not be limited to the following:

- 1) Details of the recording staff
- 2) Description of the location of instrumentation together with supporting plans and sections.

- 3) датум, време и временске услове када су вршена читавања
- 4) стање мерне опреме и ако је оштећена, узрок оштећења
- 5) уочене податке са мерача слегања, инклинометра или пијезометра.

- 3) Date, time and weather conditions when the readings were taken.
- 4) Condition of the measuring equipment and if damaged reasons for damage.
- 5) Observed data from the settlement gauge, inclinometer or piezometer.

3.8.9 Калибрација инструмената

Када први пут буду постављени, инструменти треба да буду калибрисани и оверени у складу са препорукама добављача и извођач мора да пријави резултате надзорном органу.

Извођач мора да обави комплетну калибрацију и оверу свих инструмената који буду додати или замењени током праћења и да резултате пријави надзорном органу.

Извођач мора да обавља периодичну проверу тачности инструмената, како је наведено у његовом договореном програму.

3.8.9 Calibration of Instruments

When first installed, the instruments shall be calibrated and validated in accordance with the supplier's recommendations and the Contractor shall report the results to the Engineer.

The Contractor shall carry out full calibration and validation of any instrumentation added or replaced during monitoring and shall report the results to the Engineer.

The Contractor shall carry out periodical checks on the accuracy of the instruments as stated in his agreed programme.

3.8.10 Мерење и плаћање

Набавка, постављање, употреба и одржавање инсталација за праћење вршиће се на основу одговарајућих позиција предмера и предрачуна или како другачије одлучи надзорни орган у складу са уговором.

3.8.10 Measurement and Payment

The supply, installation, operation and maintenance of the Monitoring Installations shall be based on the related items in the Bills of Quantities or as otherwise determined by the Engineer in accordance with the Contract.

Поглавље 4
Дренаже и одводњавање

Section 4
Drainage

Садржај

<u>Наслов</u>
4.1. Дренаже и одводњавање трупца пута
4.2. Филтерски слојеви
4.3. Одводни јаркови
4.4. Затворени систем кишне канализације
4.5. Измештање водовода и канализација

Contents

<u>Title</u>	<u>Страна/Page</u>
4.1. Roadbed Drainage	2
4.2. Filter layers	7
4.3. Drainage Ditches	10
4.4. Closed Storm Sewer System	13
4.5. Relocation of water supply and sewerage systems	28

4.1. Дренаже и одводњавање трупца пута

4.1. Roadbed Drainage

4.1.1. Обим и садржај радова

4.1.1. Scope and Contents of works

Дренаже и одводњавање трупца пута изводи се према детаљима из главног пројекта и упутствима надзорног органа, а обухвата израду:

The roadbed drainage shall be performed according to details from the final design and Engineer's instructions, and includes:

- комплетних дренажних система, са изводом ван трупца пута;
- канализације за одводњавање усека и засека;
- јаркова (обрађено у тач. 3.12.);
- ригола (обрађено у тач. 4.10.);
- уређење извора воде (обрађено у тач. 3.14.).

- Construction of full drainage systems including outlets from the roadbed;
- Construction of sewer systems for draining cuts and cut-and-fills ;
- Construction of ditches (covered under 3.12.);
- Construction of gutters (covered under 4.10.);
- Regulation of water sources (covered under 3.14.).

4.1.2. Материјал

4.1.2. Materials

Сви употребљени материјали морају одговарати ЈУС-у, односно одговарајућим захтевима појединих тачки ових услова, зависно од врсте материјала, те је извођач дужан да употребљивост материјала докаже претходним испитивањима које мора да поднесе надзорном органу на одобрење.

All used materials shall be in compliance with JUS, i.e. relevant requirements from particular Sub-Sections of these Technical Specifications, depending on the type of material, and the Contractor shall prove the usability of materials with prior tests which shall be submitted for the approval of the Engineer.

4.1.3. Извођење радова

4.1.3. Execution of Works

4.1.3.1. Ископ

4.1.3.1. Excavation

Ископ се изводи према димензијама датим у нацртима главног пројекта и захтевима надзорног органа.

The excavation shall be carried out according to dimensions given on drawings from the final design and the Engineer's instructions.

У ископ канала укључено је и евентуално разупирање ровова потребно за осигурање од одроњавања, као и црпљење воде.

The excavation of channels also includes any strutting of trenches needed for the protection against collapse, and water pumping.

Ископани материјал из ровова користи се за насипање, односно, одвози се на место које одобри надзорни орган, што улази у цену ископа.

Material excavated from trenches shall be used for backfilling and/or hauled to a place approved by the Engineer, which is included in the price of excavation works.

4.1.3.2. Постављање слоја песка

4.1.3.2. Placement of Sand Layer

Разастирање песка на дну рова (ископ канализационих цеви), испод дна контролног окна, као и испод бетонских елемената за површинску одводњу изводи се у одређеној дебљини према нацртима главног пројекта. Песак мора бити без органских материја, непластичан и са највећим зрном од 10 мм.

Spreading sand over the trench bottom (excavation of sewers), below the bottom of inspection manhole, and below concrete elements for surface water runoff, shall be performed in thickness specified on drawings from the final design. Sand shall be free from organic matter, non-plastic, and with a maximum grain size of 10 mm.

4.1.3.3. Израда подлоге за цеви

Израда бетонске подлоге или подлоге од глине испод и око цеви изводи се према детаљима датим у нацртима главног пројекта, с нагибима од бокова рова према цеви. Марка бетона одређена је у пројекту.

Глиновити материјал мора да има карактеристике високопластичне глине, а влажност материјала приликом уграђивања мора да буде у границама $\pm 2\%$ од оптималне влажности по Прокторовом поступку. Глиновити материјал уграђује се у слојевима дебљине 10 cm, а набија се до збијености 95% по Прокторовом поступку.

Подлогу изграђивати тек након ископа целе дужине дренажног рова и након одобрења од стране надзорног органа по висинским котама и уздужним нагибима, које морају одговарати пројектованим.

4.1.3.4. Постављање цеви

Полагање дренажних цеви и спојева, сабирних и канализационих цеви обавља се на уређеној подлози коју је предходно одобрио надзорни орган. Цеви се полажу тако да леже у истој осовини и нагибу по пројекту.

Цеви могу бити бетонске, пластичне или азбест-цементне (салоните). Врста и димензија цеви одређене су главним пројектом. На деоници ауто-пута који је изван заштитне зоне београдског водовода уместо цеви, може се радити тајача од бетонских квадера, према пројекту. Дренажне цеви морају бити перфориране по горњој половини обима, а уколико то није у складу са предвиђеним стандардима, надзорни орган ће наложити извођачу да изврши дораду перфорације.

Спојеви дренажних цеви се не заливају, осим уливања у окна и сл. Канализационе цеви спајају се спојницама, или заливањем спојева на начин који је одређен главним пројектом. Цеви положати на такав начин да се спречи замуљивање већ положених цеви.

Канализационе цеви за одвод из сабирних дренажних цеви, односно шахтова, уграђују се према детаљима главног пројекта у одређеним димензијама и подужним падовима. У израду извода из трупа пута улази и обавезна израда бетонске излазне главе.

Уколико се дренажа изузетно мора радити по појединим одсесима а не целом дужином, мора се нивелета за сваки одсек тачно утврдити; такође, треба водити рачуна да се дренажа укопа у водонепропустан слој целом дужином.

4.1.3.3. Construction of Bedding for Pipes

The construction of a bedding layer from concrete or clay, under and around pipes shall be performed according to details given on drawings from the final design, with slopes from trench walls toward the pipe. The class of concrete is specified in the design.

Clay material shall have characteristics of high-plasticity clay, and the moisture of material during placement shall be within the range of $\pm 2\%$ of optimum moisture according to the Proctor procedure. Clay material shall be placed in 10 cm thick layers, and compacted at 95% using the Proctor compaction method.

The bedding shall be laid only after the excavation of drainage trench in full length and after its approval by the Engineer according to height levels and longitudinal gradients that shall match the designed ones.

4.1.3.4. Pipe Laying

Drainage pipes and connections, collecting pipes, and sewer pipes shall be laid over prepared bedding previously approved by the Engineer. Pipes shall be laid so that they lie on the same centreline and at the same gradient as specified in the design.

Pipes can be made of concrete, plastics, or asbestos-cement ("Salonite"). The type and size of pipe shall be specified in the final design. On the motorway section out of the protection zone of Belgrade water supply company, instead of pipes, a French drain can be constructed from concrete square prisms, as per the design. Drainage pipes shall be perforated on the upper half, and if this is not in compliance with the specified standards, the Engineer shall instruct the Contractor to redo perforation.

The joints of drainage pipes shall not be sealed, except inlets into manholes etc. Sewer pipes shall be joined together with couplings, or by sealing joints in the way specified in the final design. Pipes shall be laid so as to prevent the accumulation of mud in already laid pipes.

Sewer pipes used to carry away the content from collecting drainage pipes and/or shafts shall be placed according to details from the final design in appropriate dimensions and at appropriate longitudinal gradients. The construction of outlets from the road bed shall necessarily include the construction of concrete outlet end.

If the drainage, in exceptional cases, shall be constructed in sections, not in full length, then the reference level shall be precisely defined for each section, and it is also necessary to ensure that the drainage system is buried in a water-impermeable layer in its full length.

4.1.3.5. Филтерски материјал

Филтри изнад дренажних цеви израђују се према детаљима из главног пројекта. Гранулометријски састав материјала за филтар зависи од материјала око дренажног рова и у свему мора да задовољи критеријуме који вреде за филтарске спојеве (ЈУС У.С4.062 и тач. 4.2. ових услова). Извођач може да предложи и друго решење. Квалитет уграђених материјала мора да одговара стандардима и овим техничким условима за поједине материјале филтара.

Слојеви дренажног филтра морају се збијати лаганим средствима за набијање од 70% збијености по Прокторовом стандарду, и то тако да се не оштете и не помере постављене дренажне цеви.

Поједине врсте дренажног материјала треба уграђивати у слојевима, по димензијама одређеним пројектом.

4.1.3.6. Контролна окна

Контролна окна (шахтови) изводе се од готових бетонских елемената или бетонирањем на лицу места, према детаљима датим у нацртима главног пројекта, а рад обухвата: ископ, оплату, бетонирање (монтажу), Transporte, набавку и уградњу поклопаца и све друге радове потребне за довршење посла. Готови елементи треба да се раде с потребним одвојцима по положају и димензијама, да се избегну накнадна бушења.

Уколико накнадна бушења наступе, спојеви се морају солидно урадити. Пењалице, такође, морају бити уграђене. Темељни елементи монтажних окна полажу се на подложне бетоне, а спајање појединих елемената врши се на перо и жлеб, док се остали спојеви морају заптити материјалом за заливање.

4.1.3.7. Испуна

Испуњавање дренажних ровова након израде филтарског слоја врши се према одредбама пројекта, након одобрења израђене филтарске испуне од стране надзорног органа. Камен за испуну мора да буде постојан и да одговара прописаним условима из тачке 5.2.1.1.20.

Дренажни ров се затвара глином или бусеном, како би се спречило продирање површинске воде и замуљивање дренажног система.

4.1.3.5. Filter material

Filters above drainage pipes shall be constructed according to details from the final design. The granulometric composition of filter material shall depend on material around the drainage trench, and shall fully meet criteria applicable to filtering joints (JUS U.S4.062 and Sub-Section 4.2. below). The Contractor may propose another solution as well. The quality of incorporated materials shall meet standards and these Technical Specifications for particular filter materials.

The drainage filter layers shall be compacted with lightweight compactors at 70% of the standard Proctor, in such a way as not to damage and displace laid drainage pipes.

Particular types of drainage material shall be laid in layers, according to dimensions specified in the design.

4.1.3.6. Inspection manholes

Inspection manholes (shafts) shall be constructed from finished concrete elements, or concreted in situ, according to details given in drawings from the final design, and the work covers: excavation, formwork, concreting (assembling), transport, procurement and placement of covers, and all other works needed to complete the job. The finished elements shall be fabricated with necessary branches as per position and dimensions, in order to avoid any subsequent boring.

If subsequent boring occurs, the joints shall be performed in a good quality manner. Step irons shall be installed too. Foundation elements of prefabricated shafts shall be laid on a concrete bedding, and separate elements shall be fitted over 'tongue and groove' joints, while other joints may be sealed with a sealing compound.

4.1.3.7. Filling

After the construction of the filter layer, drainage trenches shall be backfilled as specified in the design, after the approval of performed filtering fill by the Engineer. Rock used for filling shall be durable and meet the specifications given under 5.2.1.1.20.

Drainage trenches shall be capped with clay or turfing, in order to prevent the penetration of surface water and accumulation of mud in the drainage system.

4.1.3.8. Израда глиненог чепа

Глинени чеп изводи се изнад дренажа у свему према детаљима из пројекта са задатком да онемогући улаз површинских вода и омогући обраду земљишта у зони санације. Изводи се од локалних глиновитих материјала који се добро уграђују (средње пластичне глине, лес и сл.).

Набија се у слојевима дебљине 20-30 cm ручним или механичким путем до 90 % запреминске тежине самониклог материјала.

4.1.4. Испитивање

Квалитет материјала и готових производа за све радове из тачке 3.7.3. испитује се према стандардима и одредбама ових техничких услова.

За монтажне елементе, пре њихове употребе, извођач је дужан да обезбеди атесте из тачке 8.3.4.1. ових техничких услова надзорном органу на одобрење.

Монолитни бетон испитује се према условима тачке 5. ових техничких услова.

Сва испитивања морају бити изведена на потпуно задовољство надзорног органа и сви резултати се подносе надзорном органу на одобрење.

4.1.5. Мерења

Ископ се мери у m^3 стварно извршених радова, у самониклом земљишту, по димензијама из пројекта и како је то одобрио надзорни орган. До коте подтла ископ се мери као широки откоп.

Дренажне цеви (скупа са спојевима), испусти (са излазним главама), канализационе цеви, тајаче и ревизиона окна мере се у m^1 . Филтар, испуна дренаже и глинени чеп мере се у m^3 , у набијеном стању.

Никаква мерења за обрачун не врше се за Transporte и преносе, армиру, разупирања, црпљење воде, рад у мокром тлу, оплате, скеле, подлоге од глине, бетона или песка, израду спојева цеви и саставака, ојачања, поклопце ревизионих окана и побусавање ровова, јер ови радови треба да улазе у јединичну цену.

4.1.3.8. Placement of Clay Plug

A clay plug shall be placed over the drainage system fully in accordance with details from the design, in order to block the penetration of surface water and enable the treatment of land in the zone of rehabilitation. It shall be made of local clay materials of good workability (medium plastic clays, loess, etc.).

It shall be tamped in 20-30 cm thick layers, manually or mechanically, to 90% of bulk density of natural original material.

4.1.4. Testing

The quality of materials and finished products for all works under 3.7.3. shall be tested according to standards and provisions of these Technical Specifications.

For prefabricated elements, before using them, the Contractor shall provide compliance certificates from Sub-Section 8.3.4.1. of these Technical Specifications for the approval of the Engineer.

Monolithic concrete shall be tested according to requirements specified in Section 5 of these Technical Specifications.

All tests shall be completed to the full satisfaction of the Engineer and all test results shall be submitted for the approval of the Engineer.

4.1.5. Measurement

Excavation shall be measured in m^3 of actually executed works in original natural soil, according to dimensions from the design and as approved by the Engineer. Excavation down to the subsoil level shall be measured as bulk excavation.

Drainage pipes (together with connections), outlets (with outlet ends), sewer pipes, French drains, and inspection manholes shall be measured in m^1 . Filtering, backfilling of drainage system and clay plugging shall be measured in m^3 , in tamped condition.

No measurement for payment purposes shall be made for the transport and haulage, reinforcement, strutting, water pumping, work in wet soil, formwork, scaffolds, bedding made of clay, concrete, or sand, joining of pipes and connections, strengthening, inspection manhole covers, trench turfing, since all these works are to be included in the unit price.

4.1.6. Плаћање

Изведени радови плаћају се по јединичним ценама из предрачуна за поједине врсте радова и по мерама из тачке 3.7.5. У јединичну цену укључена је набавка свих потребних материјала, сви транспорти и преноси, те целокупан рад везан за извршење одређене позиције рада из тачке 3.7.3., те извођач нема права да захтева никаква додатна плаћања. Радови који се не мере обухваћени су уговореним јединичним ценама и не плаћају се посебно.

4.1.6. Payment

Executed works shall be paid at unit prices from the Bill of Quantities for respective types of works and according to measurements from Sub-Section 3.7.5. The unit prices shall include the procurement of all necessary materials, all transport and haulage operations, and the entire work related to the completion of a certain item of works under 3.7.3., and the Contractor shall have no right to claim any extra payment. Works that are not measured shall be included in contracted unit prices and shall not be paid extra.

4.1.7. Вертикални шљунчани дренажи Ø20 cm

4.1.7. Vertical Gravel Drains Ø20 cm

4.1.7.1. Опис

4.1.7.1. Description

У циљу убрзане консолидације на местима где се не врши замена тла предвиђена је израда вертикалних шљунчаних дренажа - шљунчани шипови до дубине приказане у попречним профилима.

In order to speed up consolidation at places where soil is not to be replaced, vertical gravel drains – gravel piles are foreseen for construction to a depth indicated on cross sections.

4.1.7.2. Материјали

4.1.7.2. Materials

Материјали морају одговарати стандардима за грађевинске материјале ове врсте а према ЈУС У.Б1.018; Б.Б8.004 и Б.Б8.044.

Materials shall meet the standards for building materials of the kind, according to JUS U.B1.018; B.B8.004, and B.B8.044.

4.1.7.3. Извођење радова

4.1.7.3. Execution of Works

Вертикални дренажи се изводе помоћу колоне Ø200 mm и маља од 350 kg који пада са висине од 6 m. Колонa се постави у вертикални положај и у њој у дну формира лаким набијањем шљунчани чеп. После тога се ударањем у формиран чеп утискује колонa - челична цев до потребне дубине. Затим се избија чеп истим маљем извлачећи колону у вис, сипа се шљунак у цев, збија и даље константно вадећи цев. Количина шљунка је променљива зависно од геолошких услова и најмање износи колико шљунка у збијеном стању стаје у пречник цеви.

Vertical drains shall be constructed using a Ø200 mm tubing and a 350 kg drop hammer dropped from the height of 6 m. The tubing shall be placed in a vertical position with a gravel plug formed in it at its bottom end by light tamping. After that, the tubing – steel pipe, is hammered down through the formed plug to reach the required depth. Then the plug is forced out with the same hammer, while pulling out the tubing, putting gravel into the tubing, tamping it, while constantly pulling out the tubing. The quantity of gravel is variable, depending on geological conditions, and amounts to at least that much gravel as may fit into the tubing in compacted condition.

Уколико се раде пластични дренажи онда извођач предлаже технологију и опрему на коју сагласност даје надзорни орган.

If plastic drains are envisaged, the Contractor shall recommend the technology and equipment that shall be subject to approval by the Engineer.

Извођач може предложити и други начин извођења вертикалних дренажа у границама уговорене цене и сходно одобрењу пројектанта и надзорног органа.

The Contractor may also recommend another way to construct vertical drains within the contract price limits, and subject to the Designer's and Engineer's approval.

4.1.7.4. Мерење и плаћање

4.1.7.4. Measurement and Payment

Мерење и плаћање врши се у m¹ изведених дренажа, како то одобри надзорни орган. У цену улазе све радне операције, трошкови опреме и набавке и транспорти материјала потребних за извршење ове позиције.

Measurement and payment shall be made in m¹ of constructed drains as approved by the Engineer. The price shall include all work operations, costs of equipment, and procurement and transport of materials needed to complete this item of works.

4.2. Филтерски слојеви

4.2. Filter layers

4.2.1. Опис

4.2.1. Description

Овај рад обухвата набавку и уграђивање каменог односно шљунковитог материјала за филтерске слојеве који се уграђују иза потпорних зидова, дренажама на местима одређеним пројектом као и у конструкцији пешачке стазе. Место уграђивања филтерског слоја и потребан гранулометријски састав одређује надзорни орган према пројекту, а на основу гранулометријског састава материјала у темељном тлу.

Читав рад мора бити изведен у складу са овим техничким условима и у димензијама одређеним пројектом.

This work shall include the procurement and placement of rock or gravel material for filter layers that are built behind retaining walls, for drainage in places specified in the design, and for the construction of footways. The place of construction of filter layers and a required granulometric composition shall be defined by the Engineer as per the design, based on the granulometric composition of material in foundation soil.

The entire work shall be executed in accordance with these Technical Specifications and dimensions indicated in the design.

4.2.2. Примењени прописи

4.2.2. Applicable Regulations

- СРПС Б.Б0.001 - природни агрегат и камен; узимање узорка
- СРПС Б.Б8.038 - одређивање муљевитих састојака у агрегату
- СРПС Б.Б8.039 - приближно одређивање загађености органским материјалима
- СРПС Б.Б8.040 - испитивање песка загађеног органским материјалима
- СРПС У.Б1.018 - одређивање гранулометријског састава
- СРПС У.Б1.046 - одређивање модула стишљивости методом кружне плоче
- СРПС У.С4.062 - израда филтерског слоја иза зидова

- SRPS B.B0.001 – Natural aggregate and rock; sampling
- SRPS B.B8.038 – Determination of muddy ingredients in aggregate
- SRPS B.B8.039 – Approximate determination of contamination with organic materials
- SRPS B.B8.040 – Testing of sand contaminated with organic matter
- SRPS U.B1.018 – Determination of granulometric composition
- SRPS U.B1.046 – Determination of the modulus of compressibility applying the round plate-bearing method
- SRPS U.S4.062 – Construction of filter layers behind walls

4.2.3. Материјали

4.2.3. Materials

За филтерске слојеве употребљиви су првенствено природни песковито-шљунковити, песковити или дробљени материјали.

The primary choice for filter layers are natural sandy-gravelly, sandy, or crushed materials.

У случају употребе других материјала, извођач мора приложити надзорном органу атест о употребљивости таквог материјала за филтерске слојеве и мора добити његову писмену сагласност.

If using other materials, the Contractor shall submit to the Engineer a compliance certificate on the usability of such material for filter layers, and shall obtain the Engineer's approval in writing.

4.2.3.1. Песковито-шљунковити материјал

4.2.3.1. Sandy-Gravelly Material

Овај материјал може бити састављен од зрна шљунка, песка и испуне у таквом односу да су, зависно од гранулометријског састава материјала тла испуњени захтеви из тачке 4.2.4. ових услова.

This material may be composed of grains of gravel, sand, and filler material in such ratio that, depending on the granulometric composition of soil material, the requirements from Sub-Section 4.2.4 of these Specifications are met.

4.2.3.2. Мешани материјал

Мешани материјал састоји се од зрна шљунчаног или дробљеног каменог материјала, који се по потреби може додати природном материјалу како би се добио потребан гранулометријски састав према тачки 4.2.4. ових услова. Мешање материјала може се обавити приликом сејања, дробљења или на градилишту, зависно од избора извођача.

4.2.4. Квалитет материјала

Материјали за филтерске слојеве морају испуњавати следеће захтеве:

- не сме садржавати органске примесе
- гранулометријски састав филтерског материјала мора задовољавати следеће критеријуме:

1. $D_{15}^f / D_{85}^t \leq 5$
2. $D_{50}^f / D_{50}^t \leq 25$
3. $D_{15}^f / D_{15}^t \geq 5$
4. $D_{85}^f / \max d_p$

- D_{15}^f , D_{50}^f и D_{85}^f величине зрна очитане у дијаграму гранулометријског састава филтерског материјала где пролаз кроз сита износи 15% односно 50% од укупне масе.

- D_{15}^t , D_{50}^t и D_{85}^t величине зрна очитане у дијаграму гранулометријског састава темељног тла где пролаз кроз сита износи 15%, 50% односно 85% од укупне масе.

- $\max d_p$ највећи отвор на перфорацији дренажне цеви

5. Гранулометријска линија филтерског материјала мора бити приближно паралелна гранулометријској линији темељног тла.

6. Код вертикалних филтера гранулометријски састав материјала мора бити састављен из једне фракције која мора одговарати средини у коју се уграђује. Шљунковити материјал за филтерске слојеве мора се пре употребе испитати према захтевима ових техничких услова и то за сваки материјал најмање на три узорка.

Сва испитивања морају бити изведена на потпуно задовољство надзорног органа и сви резултати се подносе надзорном органу на одобрење.

4.2.3.2. Mixed Material

The mixed material shall be composed of grains of gravelly or crushed stone material that may be added, if needed, to natural material in order to obtain the granulometric composition as specified in Sub-Section 4.2.4. of these Specifications. The materials may be mixed during sieving, crushing, or on the site, as chosen by the Contractor.

4.2.4. Quality of Materials

The materials for filter layers shall meet the following requirements:

- Not to contain any organic impurities
- The granulometric composition of filter material shall meet the following criteria:

1. $D_{15}^f / D_{85}^t \leq 5$
2. $D_{50}^f / D_{50}^t \leq 25$
3. $D_{15}^f / D_{15}^t \geq 5$
4. $D_{85}^f / \max d_p$

- D_{15}^f , D_{50}^f , and D_{85}^f are the sizes of grains read from the grain size distribution chart for filter material, where the passability through sieve is 15% and/or 50% of the total mass.

- D_{15}^t , D_{50}^t , and D_{85}^t are the sizes of grains read from the grain size distribution chart for foundation soil, where the passability through sieve is 15%, 50%, and 85% respectively, of the total mass.

- $\max d_p$ is the largest aperture on the perforated part of drainage pipe

5. The granulometric line for filter material shall be approximately parallel to the granulometric line for foundation soil.

6. For vertical filters, the granulometric composition of material shall be composed of one fraction that shall match the medium into which the material is to be placed. Gravelly material for filter layers shall be tested, before use, according to the requirements set in these Technical Specifications, on at least three samples for each material.

All tests shall be completed to the full satisfaction of the Engineer and all test results shall be submitted for the approval of the Engineer.

4.2.5. Израда

4.2.5. Procedure

4.2.5.1. Изворишта материјала

4.2.5.1. Source of Materials

Место из којег ће се добијати материјал за филтерски слој извођач мора пре почетка експлоатације пријавити надзорном органу, предочити му потребна испитивања и од њега добити сагласност за коришћење. Позајмиште материјала и каменоломи морају предходно бити очишћени на одговарајући начин.

The Contractor shall notify the Engineer of any place from which the material for filter layer is to be obtained, inform him about necessary tests, and obtain approval from the Engineer to use the place. Borrow pits and quarries shall be first cleared in a proper way.

4.2.5.2. Збијање материјала

4.2.5.2. Compaction of Materials

4.2.5.2.1. Израда филтерског слоја пешачких стаза

4.2.5.2.1. Construction of Filter layer for Footways

Пре приступања изради слоја чистоће потребно је извршити фино планирање постелице према kotaма из попречних профила са тачношћу од 1cm, као и завршно ваљање исплиране површине до постизања захтеване збијености по пројекту и овим техничким условима.

Before setting to construct a blanket course, it is necessary to perform a fine grading of the subgrade according to height levels indicated on cross sections with the accuracy of 1 cm, and final rolling of the graded surface to reach the required compaction as per the design and these Technical Specifications.

На припремљену постелицу, предходно одобрену од стране надзорног органа, извршити разастирање песковито-шљунковитог материјала у слоју потребне дебљине. Собијање разастрог материјала вршити одговарајућим средствима до постизања захтеване збијености.

The prepared subgrade, previously approved by the Engineer, shall be covered with a layer of sandy-gravelly material of required thickness. The spread material shall be compacted using appropriate equipment to the required compaction.

Извршени слој чистоће одржавати у пројектованом профилу и потребној збијености све до почетка извршења наредног слоја.

The constructed blanket course shall be maintained within the designed profile and with required compaction until the commencement of work on the next layer.

4.2.5.2.2. Збијање материјала у осталим филтерским слојевима

4.2.5.2.2. Compaction of Material in Other Filter layers

По завршеном насипању сваког слоја материјала мора се извршити профилисање а затим збијање у пуној ширини одговарајућим средствима за збијање.

After finished spreading of each layer of material it is necessary to grade it and then compact it in full width using appropriate equipment for compaction.

Сва места недоступна збијању ваљком морају се сабити другим средствима за збијање.

All places inaccessible for compaction with a roller shall be compacted with other equipment for compaction.

Употребљивост средстава за збијање и технолошки поступак морају се предходно испитати на опитном полигону и резултате доставити надзорном органу на писмену сагласност.

The usability of equipment for compaction and the technological procedure shall be previously tested on a trial area, and the results shall be submitted to the Engineer for his written approval.

4.2.5.3. Контрола квалитета

4.2.5.3. Quality Control

На почетку уграђивања потребно је да се контролише гранулометријски састав филтерског материјала и темељног тла.

At the beginning of placement of filter material, it is necessary to check its granulometric composition and the granulometric composition of foundation soil.

Узорке узимати на најмање 50 м³ филтерског материјала, а обавезно за сваки издвојен објект без обзира на количину филтерског материјала. Уколико долази до већих одступања у резултатима надзорни орган може повећати број испитивања на терет извођача радова.

Samples shall be taken at least at every 50 m³ of filter material, and obligatorily for every separate structure, regardless of the quantity of filter material. If there are any major variations in results, the Engineer shall increase the number of tests at the Contractor's expense.

Збијеност филтерског слоја контролише се на површини, односно контролише се сваки слој ако је то могуће. Методе контроле и критеријуме утврђује надзорни орган у зависности од услова на терену.

The compaction of filter layer shall be controlled on its surface, i.e. every layer shall be controlled, if possible. Control methods and criteria shall be defined by the Engineer depending on field conditions.

Сабијање разасртног материјала за пешачке стазе вршити одговарајућим средствима до постизања 95% збијености по модифицираном лабораторијском поступку (2,75 MNm/m³).

The compaction of spread material for footways shall be performed with appropriate equipment at 95% compaction according to the modified laboratory procedure (2.75 MNm/m³).

Сва испитивања морају бити изведена на потпуно задовољство надзорног органа и сви резултати се подносе надзорном органу на одобрење.

All tests shall be completed to the full satisfaction of the Engineer and all test results shall be submitted for the approval of the Engineer.

Слој изведен испод предвиђених стандарда мора се одстранити и заменити на терет извођача радова.

A layer constructed below the specified standards shall be removed and replaced at the Contractor's expense.

4.2.6. Мерење и плаћање

4.2.6. Measurement and Payment

Количина уграђеног филтерског материјала обрачунава се по м³ стварно извршених радова у оквиру пројекта, како то одобри надзорни орган, а за филтерске материјале пешачких стаза обрачун се врши по м² изведеног слоја пројектоване дебљине, такође како то одобри надзорни орган.

The quantity of placed filter material shall be measured per m³ of actually executed works within the project as approved by the Engineer, and for filter materials for footways the measurement shall be carried out per m² of the constructed layer in designed thickness, also as approved by the Engineer.

Плаћање се врши по уговореној јединичној цени за м³ или м² уграђеног филтерског материјала. У уговорену цену морају бити укључени и сви други трошкови у вези са набавком, уграђивањем, транспортом и другим, те извођач нама право да захтева никакве накнаде за коначно извршење радова.

Payment shall be made at the contracted unit price per m³ or m² of incorporated filter material. The contracted price shall also include all other expenses related to the procurement, placement, transport, etc., and the Contractor shall have no right to claim any other compensation for the final completion of works.

4.3. Одводни јаркови

4.3. Drainage Ditches

4.3.1. Обим и садржај радова

4.3.1. Scope and Contents of Works

Ово поглавље обухвата радове за градњу одводних јарака различите израде, према детаљним нацртима пројекта, и то:

This Section includes the works on construction of drainage ditches of different structure, according to detailed design drawings, namely:

- a) ископи за одводне јарке,
- b) облагање одводних јарака бетоном,
- c) облагање одводних јарака каменом облогом:
 - на пешчаној подлози,
 - на бетонској подлози.
- d) стабилизовање одводних јарака,
- e) облагање монтажним елементима,
- f) хумизирање и затрављивање.

- a) Excavation for drainage ditches
- b) Lining of drainage ditches with concrete
- c) Lining of drainage ditches with stone:
 - on sand bedding
 - on concrete bedding
- d) Stabilization of drainage ditches
- e) Lining with prefabricated elements
- f) Humification and grassing.

4.3.2. Материјал

Сви употребљени материјали морају бити квалитетни и по својим употребним способностима у складу с југословенским прописима и стандардима и овим техничким условима.

4.3.2. Material

All used materials shall be of good quality and their functional performance in compliance with Yugoslav regulations and standards, as well as these Technical Specifications.

4.3.3. Извођење радова

4.3.3. Execution of Works

4.3.3.1. Ископ

4.3.3.1. Excavation

Јарке треба ископати пре почетка израде насипа. Ископ треба изводити тачно према детаљима из пројекта. Све површине ископавања, како дна тако и косине, морају се извести равно и у захтеваним падовима и нагибима, како не би дошло до заостајања воде ни до круњења земље.

Ditches shall be excavated before stating the construction of embankment. The excavation shall be carried out precisely according to details from the design. All excavation surfaces, both the bottom and slopes, shall be flat and of required slope and grade, in order to prevent any collection of water or crumbling of soil.

Сав ископани материјал (ручно или машински) мора се употребити за насипе или друге појединачне радове, или се мора транспортовати у депоније које одобри надзорни орган.

All (manually or mechanically) excavated material shall be used for embankments or other particular works, or transported to stockpiles approved by the Engineer.

У случају да временски или климатски услови неповољно утичу на ископане површине, мора се одмах наставити с њиховим облагањем.

If weather or climatic conditions have an adverse impact on excavated surfaces, their lining shall be continued immediately.

4.3.3.2. Облагање одводних јарака бетоном

4.3.3.2. Lining of Drainage Ditches with Concrete

Врши се према пројекту са остављањем радне спојнице на свака 3.0 м и заливањем масом за заливање. Бетон треба набијати вибрирањем, а површина мора да је једнолична, равна и без пора.

This work shall be executed as per the design, with construction joints made at every 3.0 m and filled with sealing compound. Concrete shall be compacted by vibration, and the surface shall be homogenous, flat, and pore-free.

4.3.3.3. Облагање одводних јарака каменом облогом

4.3.3.3. Lining of Drainage Ditches with Stone

Врши се у дебљини према пројекту, а минимум 15 цм, на пешчаној подлози од 10 цм, у набијеном стању, на коју долази слој цементног малтера дебљине 3 цм, на који се полаже ломљени камен. Спојнице не смеју бити веће од 2 цм уз заливање спојница цементним малтером 1:3. Рад се мора извести тачно према детаљним нацртима и упутствима из пројекта, односно према тачки 8.3.3. ових услова.

It is performed in a thickness specified in the design, at least 15 cm, on a 10 cm sand bedding, in compacted condition, covered with a layer of cement mortar, 3 cm thick, on which rubble is laid. Joints shall not be wider than 2 cm and shall be filled with 1:3 cement mortar. The work shall be executed precisely according to detailed drawings and instructions from the design, and/or Sub-Section 8.3.3. of these Specifications.

4.3.3.4. Облагање одводних јаркова каменом облогом на бетонској подлози

4.3.3.4. Lining of Drainage Ditches with Stone over Concrete Bedding

Облагање одводних јарака изводи се каменом дебљине према пројекту на бетонској подлози, уз заливање спојница цементним малтером 1:3, што се мора извести према детаљним нацртима и упутима пројекта, односно према тачки 8.3.3. ових услова.

Drainage ditches shall be lined with stone, in thickness as per the design, over concrete bedding, with joints filled with 1:3 cement mortar, which shall be performed according to detailed drawings and instructions from the design, and/or Sub-Section 8.3.3. of these Specifications.

4.3.3.5. Стабилизовање одводних јарака

Врши се цементним малтером 1:3 (30 l m²), с тим да се употреби локални материјал (на месту); слој се уваља, затим попрска полустабилном битуменском емулзијом (0,7 kg/m²). Ширина дна јарка мора бити по пројекту, а стране јарка треба осигурати каменом облогом дебљине и ширине по пројекту у сувом. Све треба извести по детаљном нацрту и упутствима пројекта.

4.3.3.6. Облагање јарака готовим бетонским елементима

Изводи се према детаљима из пројекта. Квалитет бетона и готових елемената мора одговарати захтевима из тачке 5. ових услова.

Бетонски елементи полажу се на слој песка према елементима из пројекта. Спојнице се заливају масом за заливање. Прагови за фиксирање изводе се према пројекту.

Хумизирање и затрављивање јарака (који се не облажу) изводи се према тачки 3.11. ових услова.

4.3.4. Квалитет

Све готове површине јарака морају се извести према пројекту у захтеваним уздужним падовима, попречним нагибима и површинама. Захтева се беспрекорно функционисање одводњавање, па стога нису дозвољене неравнине које би спречавале отицање воде или проузроковале таложење муљевитог материјала.

Поједини слојеви подлоге и облоге морају својом дебљином да одговарају мерама пројекта и овим техничким условима, а одступања нису дозвољена.

4.3.5. Контрола квалитета

Извођач дужан је да води текућу контролу нивелете и нагиба на потпуно задовољство надзорног органа.

Ако радови нису изведени према захтеваном квалитету, надзорни орган ће наложити отклањање недостатака на терет извођача радова.

Контролна испитивања врше се на сваких 250 m¹.

Сва испитивања морају бити изведена на потпуно задовољство надзорног органа и сви резултати се подносе надзорном органу на одобрење.

4.3.3.5. Stabilization of Drainage Ditches

It is performed using 1:3 cement mortar (30 l m²), and local material (on the site); the layer shall be rolled, and then sprayed with a semi-stable bituminous emulsion (0.7 kg/m²). The bottom of ditch shall be of width as per the design, and its sides shall be secured with a dry-stone lining of thickness and width as per the design. Everything shall be performed according to detailed drawings and instructions from the design.

4.3.3.6. Lining of Ditches with Finished Concrete Elements

It shall be performed according to details from the design. The quality of concrete and finished elements shall meet the requirements from Section 5 of these Specifications.

Concrete elements shall be laid over a sand layer according to elements from the design. Joints shall be filled with a sealing compound. Sills for fixing shall be constructed as per the design.

Humification and grassing of ditches (those not to be lined) shall be carried out according to Sub-Section 3.11. of these Specifications.

4.3.4. Quality

All finished surfaces of ditches shall be constructed according to the design, at required longitudinal gradients, crossfalls, and surface areas. The requirement is to ensure perfect drainage, and it is, therefore, not allowed to leave any uneven areas that would prevent water from running off, or cause the sedimentation of muddy material.

Every layer of bedding and lining shall be of thickness in conformity with measurements from the design and these Technical Specifications, and no variation shall be permitted.

4.3.5. Quality Control

The Contractor shall control the reference level and gradient regularly to the full satisfaction of the Engineer.

If these works are not executed according to the required quality, the Engineer shall instruct the elimination of defects at the Contractor's expense.

Control tests shall be performed at every 250 m¹.

All tests shall be completed to the full satisfaction of the Engineer and all test results shall be submitted for the approval of the Engineer.

4.3.6. Мерење

Количине радова одобрених од стране надзорног органа мере се:

- Ископи на кубни метар стварно извршеног јарка према пројекту, посебно према групама различитих категорија. Ископ до коте постелице обрачунава се као широки откоп;
- Облагање у квадратним метрима стварно извршеног облагања, мерено развијеном ширином и стварном дужином према пројекту и према врсти облоге;
- Стабилизовање у м¹ стварно извршеног јарка према пројекту.

4.3.7. Плаћање

Количине одређене тачком 4.3.6. ових техничких услова плаћају се према уговореној јединичној цени за поједине врсте радова, осим хумизирања и затрављивања, што је укључено у јединичну цену ископа. Такође, у јединичну цену облагања јарака готовим бетонским елементима укључена је и израда прагова за фиксирање (ископ и бетонирање). Јединичном ценом обухваћени су сви радови који су, непосредно или посредно, везани уз потпуно извршење радова, тј. са свим материјалом, радом, транспортима, преносима и свим осталим што захтева потпуно довршење радова, па извођач нема права да захтева никакву надокнаду за тај рад изван погођене јединичне цене.

4.4 Затворени систем кишне канализације

4.4.1. Земљани радови

4.4.1.1. Радови на ископу

Уводне напомене

Радови на ископу у отвореном обухватају:

- а) ископ рова одговарајућом методом према геомеханичким особинама тла, са утоваром и одвозом;
- б) осигурање бочних страна рова;
- в) одвођење процедних и подземних вода.

Радови се могу изводити према одобреном и овереном:

- а) Главном или Извођачком пројекту (у даљем тексту: пројекту) који садржи одговарајуће подужне и попречне профиле са котама и потребним димензијама и

4.3.6. Measurement

The amount of work approved by the Engineer shall be measured:

- Excavation in cubic metres of actually excavated ditch as per the design, particularly by groups of different categories. Excavation to the subgrade level shall be calculated as bulk excavation;
- Lining in square metres of actually completed lining, measured in extended width and actual length as per the design and by lining type;
- Stabilization in metres of length - m¹ of actually stabilized ditch as per the design.

4.3.7. Payment

Quantities determined according to Sub-Section 4.3.6 of these Technical Specifications shall be paid at contracted unit prices for respective types of works, except for humification and grassing, which is included in the unit price of excavation. Furthermore, the unit price for the lining of ditches with finished concrete elements shall also include the fabrication of fixing sills (excavation and concreting). The unit price includes all works that are, directly or indirectly, related to a full completion of works, i.e. to all materials, labour, transport, transfer, and everything else required for a full completion of works, and thus the Contractor shall have no right to claim any compensation for that work out of the contracted unit price.

4.4 Closed Storm Sewer System

4.4.1. Earthworks

4.4.1.1. Excavation Works

Introductory Notes

Open excavation works cover:

- a) Excavation of trenches applying a proper method according to the soil mechanics properties of the ground, including loading and haulage;
- b) Protection of trench walls;
- c) Drainage of seepage and ground water.

The works may be executed according to the approved and authorized:

- a) Final Design or Detailed Drawings (hereinafter: the design) containing appropriate longitudinal and cross sections with levels and necessary dimensions; and

- b) пројекту организације грађења који дефинише: начин ископа укључујући типове машина и опрему, организацију транспорта, техничка решења и одобрења за сва осигурања и обезбеђења у зони градилишта.

Ископ ће бити извршен према нагибима и димензијама назначеним у пројекту или до нивоа и димензија одобрених од стране надзорног органа.

Сваки погрешан ископ неће се признавати а радови које услови погрешан ископ пашиће на терет извођача. Сваки прекоп или погрешан ископ (ако је нивелета дна канала дубља од предвиђене по пројекту) мора се попунити шљунком и добро набити вибросолима а све по упутству надзорног органа.

Тек када се овако припреми подлога, и исту одобри надзорни орган, приступа се следећој фази изградње колектора.

Ископ рова за полагање цевовода може се вршити ручно и машински. Ширина рова условљена је пречником цевовода и износи минимум 0,80 м. Дно рова мора се извести са тачношћу +5 цм. Код већих дубина укопавања, преко 1,0 м треба предвидети подграду рова уколико стабилност терена то захтева. Ископани материјал, којим се након завршене монтаже цевовод затрпава, мора се депоновати на једну страну рова, осигурати од одроњавања и одбацити од ивице рова минимум 1,0м. друга страна рова “резервисана је” за депоновање цевног материјала. По правилу сав цевни материјал који се угрђује (цеви, спојнице и друго) мора бити комплетиран на траси пре копања рова.

Пројектом организације грађења треба обезбедити скретање саобраћаја (на објектима у градским зонама) на незаузети део саобраћајнице. Мора се обезбедити приступ свим зградама за случај гашења пожара, спасавања људи, испоруке робе и слично. Извођач је обавезан да предузме мере и обезбеди услове да се устаљени режим саобраћаја у близини градилишта не ремети дуже од рока који одобри надзорни орган. Материјалне и остале последице овог поремећаја саобраћаја пашиће на терет извођача, уколико се у току грађења не придржава усвојених мера, поступака и динамике грађења.

Извођач радова на изградњи инсталација је у обавези да у програму рада предвиди и усклади све пратеће радове, било да их сам изводи или их изводи уз помоћ других извођача.

Извођач је одговоран за континуално усаглашавање и извршавање:

- a) главних радова на инсталацијама и
b) пратећих радова - измештања свих врста инсталација, осигурање објеката, враћање коловоза у првобитно стање и остало.

- b) Construction organization plan that defines: the method of excavation, including types of machines and equipment, organization of transport, technical solutions and approvals for any protection and security measure in the zone of construction site.

Excavation shall be performed according to gradients and dimensions indicated in the design or to the level and dimensions approved by the Engineer.

Incorrect excavation shall not be accepted, and works caused by incorrect excavation shall be at the Contractor's expense. Excessive or incorrect excavation (if the channel bottom level is deeper than specified in the design) shall be filled with gravel and compacted well with vibrosoil compactors, fully as instructed by the Engineer.

Only when bedding is prepared in this way and approved by the Engineer, the next phase may start – construction of collectors.

A trench for laying a pipeline may be excavated manually or mechanically. The width of trench is conditioned by the pipeline diameter and shall be at least 0.80 m. The trench bottom shall be excavated with the accuracy of +5 cm. For deeper excavation, in excess of 1.0 m, the trench shall be strutted, if required due to the stability of ground. Excavated material, used to backfill the pipeline after its assembly, shall be stockpiled on one side of the trench, protected against failure, and dumped at least 1.0m away from the edge of trench. The other side of trench is “reserved” for the stockpiling of piping material. As a rule, all piping material to be used (pipes, couplings, etc) shall be completed on the route before excavating the trench.

The Construction Organization Plan shall ensure that traffic is diverted (for structures built in urban zones) to the unoccupied part of road. Access to all buildings shall be ensured in case of fire fighting, rescue of people, delivery of goods, etc. The Contractor shall take measures and ensure conditions that the usual traffic regime near the site is not disturbed longer than approved by the Engineer. Any material and other consequences of such disturbance of traffic shall be at the Contractor's expense, if he fails to observe adopted construction measures, procedures, and timing in the course of works.

In his work programme, the Contractor for installation works shall foresee and coordinate all related works, both if he performs them on his own or with the assistance of other contractors.

The Contractor shall be responsible for an ongoing coordination and execution of:

- a) main works on installations, and
b) related works – relocation of all types of installations, protection of structures, reinstatement of pavement, etc.

Приликом ископа рова Извођач мора да води рачуна о могућем одвијању саобраћаја који може да проузрокује зарушавање рова и угрози безбедност радника. Извођач је обавезан да спроведе посебне мере за потпуну сигурност при раду на свим деоницама ископаног рова на потпуно задовољство надзорног органа.

When excavating the trench, the Contractor shall take care of any circulation of traffic that may cause a collapse of trench and jeopardize the safety of workers. The Contractor shall take special measures for full safety at work on all sections of the excavated trench to the full satisfaction of the Engineer.

Уколико се ископ рова врши у зони постојећих инсталација (електроенергетских, ППТ, гасовода, топловода, као и водоводних и канализационих), а њихове трасе нису одређене на терену, пре почетка радова на траси мора се утврди положај тих инсталација попречним откопавањем. Откривене инсталације снимити геодетски и податке доставити организацији која одржава те инсталације, односно извршити усаглашавање постојећих и пројектованих инсталација. На провереним деоницама приступити ископу рова по усвојеној методи и сходно одобрењу надзорног органа.

If the trench is excavated in the zone of existing installations (power supply, telecom, gas, hot water, water supply, and sewerage), the routes of which are not specified on the site, before the commencement of works it is necessary to define their position by digging up across the route. The uncovered installations shall be surveyed geodetically, and the data shall be submitted to the organization in charge of their maintenance, i.e. organization that will synchronize the existing and designed installations. The excavation of trenches shall start on checked sections following the adopted method, and subject to the Engineer's approval.

Без обзира на захтеве према којима Извођач мора добити одобрење за сваки план рада, распоред механизације и начин напредовања, једино је извођач одговоран за методу рада, квалитетно извршење посла, завршетак посла у уговореном року као и за сигурносне и заштитне мере за време извођења радова.

Regardless of requirements based on which the Contractor shall obtain the approval for every work plan, arrangement of machines, and progress method, the Contractor shall bear the sole responsibility for the work method, good performance, a timely completion of work, and for safety and protective measures during the execution of works.

Овим техничким условима прописане су само важније ставке које прецизирају начин и квалитет рада на ископу. За све друго што овде није наведено важе одговарајуће техничке норме, стандарди, прописи и правилници и подлеже одобрењу надзорног органа.

These Technical Specifications regulate only major issues that define the method and quality of excavation work. Any other issue not specified herein is subject to relevant technical norms, standards, regulations, and rules, and the approval of the Engineer.

Категоризација ископа

Categorization of Excavated Material

Овим описом усвојена је јединствена категоризација земљишта, као „ископ у меканом“ и обухвата све ископе у земљи, глини, дробини, речном наносу, распаднутим стенама и другим сличним материјалима у којима извођач може обавити ископ применом механизације и ручно. Ископ у меканом укључује сво обло камење и чврсте блокове који се налазе у самониклом материјалу, а не прелазе запремину од $0,75 \text{ m}^3$.

This description adopts a unique categorization of soil, such as "excavation in soft ground", and covers all excavation works in soil, clay, debris, river load, decomposed rock, and other similar materials in which the Contractor may excavate mechanically or manually. Excavation in soft ground includes all round stones and solid blocks found in original natural material, not exceeding 0.75 m^3 in volume.

Категоризација се при ископу може договорно утврдити записником уз обавезно присуство надзорног органа.

The categorization in excavation work may be defined by mutual agreement in a protocol, with a mandatory presence of the Engineer.

Надзорни орган мора извршити преглед дна ископаног рова и то оверити уписом у грађевински дневник.

The Engineer shall inspect the bottom of excavated trench, and certify that by making an entry into the Building Journal.

Подграђивање и осигурање радног профила

Shoring and Protection of Working Cross Section

Извођач је дужан да изврши подграђивање и ојачање ископаних површина рова на начин како је то дато пројектом и како прописују ови услови.

The Contractor shall shore and strengthen the excavated surfaces of the trench as stated in the design and these Specifications.

Извођач је дужан, у свему према прописима, подградити и разупрти бочне стране рова помоћу дасака, греда и клинова за дубине рова веће од 1,0м. Подграђивање треба да буде такво да испуњава услове Закона о заштити на раду, односно мора бити 100% безбедно по живот радника који раде у рову. Степен осигурања рова зависи од материјала у коме се копа ров и од његове чврстоће. Ров се осигурава хоризонталним и вертикалним талпама, које се учвршћују бочним гредама и разупиру облицама. Оплата мора да „вири“ из рова минимално 0,20м. Избачена земља мора се обезбедити од обрушавања.

Размак између талпи не сме бити већи од 1,50м. За силазак у ров морају се користити мердевине а сви ископи морају се осигурати оградом. Свакодневно, пре почетка радова, мора се прегледати оплата и одмах се одстранити евентуални недостатци. Преглед мора бити детаљан после јаких киша и дужих прекида рада. Налаз прегледа треба констатовати у грађевинском дневнику.

Извођач је дужан да саопшти надзорном органу уколико сматра да одобрени тип подграде не одговара условима тла и извођач је даље обавезан да у року од 12 часова провери и промени подграду, или поступи другачије како му наложи надзорни орган.

Извођач је одговоран за стабилност објеката и сигурност у раду, те уколико постоји опасност од зарушавања мора да предузме одговарајуће мере осигурања.

Извођач је дужан да контролише, одржава и обнавља подграду, на потпуно задовољство надзорног органа.

У зависности од геотехничких и хидрогеолошких услова, извођач ће да изврши процену у циљу одређивања врсте и јачине подграде и максималног времена које се дозвољава од тренутка ископа до постављања подграде, и ту процену ће поднети на одобрење надзорном органу.

Тампонски слој

Ради што бољег налегања цеви, а у циљу равномернијег оптерећења по дужини цевовода, неопходна је израда тампонске подлоге. Тампонска подлога мора бити пажљиво припремљена и она се изводи од песка који се поставља по целој ширини рова и то дебљине $d=10\text{cm}$ за цевоводе до 500мм и $d=20\text{cm}$ за цевоводе преко 500мм. У песку не сме бити камења или било којих других предмета који би могли оштетити цевовод или изолацију на њему. Збијање тампонског слоја вршити машински, а тамо где је то немогуће извести, радити то стандардним ручним набијањем.

The Contractor shall, fully in accordance with regulations, shore and strut the sides of trench using boards, beams, and wedges for trenches deeper than 1.0m. Shoring shall be such as to meet requirements from the Law on Safety at Work, i.e. shall be 100% safe for life of people working in the trench. The degree of trench protection depends on the material in which the trench is excavated, and on its strength. The trench shall be protected with horizontal and vertical planks fixed with lateral beams and strutted with round timber. Formwork shall "stick out" from the trench at least 0.20m. Earth thrown out shall be protected against collapse.

Spacing between planks shall not exceed 1.50m. Ladders shall be used to climb down to the trench, and all excavations shall be protected with fencing. Every day, before the commencement of works, formwork shall be checked, and any defects removed immediately. The check shall be thorough after heavy rainfall and longer interruptions in work. Findings shall be stated in the Building Journal.

The Contractor shall advise the Engineer if he finds the approved type of shoring inadequate for soil conditions, and the Contractor shall check and change the shoring within 12 hours or as otherwise directed by the Engineer.

The Contractor shall be responsible for the stability of structures and safety at work, and if there is a hazard of caving in, the Contractor shall take appropriate protective measures.

The Contractor shall control, maintain, and renew shoring, to the full satisfaction of the Engineer.

Depending on geotechnical and hydrogeological conditions, an assessment shall be carried out by the Contractor in order to determine the type and strength of shoring, and a maximum time allowed from the moment of excavation to the time of shoring, and this assessment shall be submitted for the approval of the Engineer.

Blanket Course

For pipes to rest better, and to achieve more uniform load all along the pipeline, it is necessary to construct a blanket course. The blanket course shall be prepared carefully and made of sand spread all across the trench, with 10 cm thickness for pipelines up to 500 mm, and 20 cm thick for pipelines over 500 mm. Sand shall be free from stones, or any other objects that might damage a pipeline or its insulation. The blanket course shall be compacted mechanically, and where this is impossible, by standard hand compaction.

Депоноване материјала

Депоноване материјала из ископа вршиће се на локацијама које одобри надзорни орган. Депоноване материјала мора се вршити на такав начин да депоније буду увек оцедне и испланиране. Косине депонија, као и оне саме, морају бити стабилне. Депоноване материјала не сме довести до клизања терена на коме су оне лоциране нити до клизања околног терена. Уколико дође до клизања околног терена, услед непажљивог депоноване материјала, Извођач је дужан да, о вом трошку, изврши све санационе мере које наложи надзорни орган.

Извођач мора вршити и повремено депоноване материјала из ископа на привременим локацијама које одобри надзорни орган. Извођач је дужан да, након завршетка планираних радова, односно пошто престане потреба за привременим депоноване материјала из ископа, одвезе сав преостали материјал до сталних депонија, а локације привремених депонија и планира на начин на који одобри надзорни орган.

Транспорт цеви

Код преузимања цеви сваку пошиљку треба пажљиво контролисати и установити да ли је комплетна и неоштећена. Оштећења на цевима обично су последица непажљивог руковања приликом транспорта као и манипулације при истовару. Истовар и претовар цеви треба вршити под сталном контролом стручне особе, која је у ту сврху посебно одређена. Цеви треба слагати на сасвим равну подлогу и то у облику призме.

Цеви и све фитинге и спојнице треба складиштити тако да се њихова унутрашњост не може задрљати. Треба пазити да се цеви не упрљају: земљом, блатом, уљем, масноћом, бојама и сличним материјама. При утовару и транспорту треба пазити се цеви вуку преко утоварне површине транспортног возила или преко тла. Извођач монтерских радова мора се придржавати упутстава испоручиоца цеви, како и на који начин се поступа приликом транспорта и ускладиштења цевног материјала.

Приликом складиштења цеви треба слагати тако да леже на равном пуном дужином. Редови цеви морају бити са стране подупрти. Испреметаним распоредом наглавака постиже се приближно пуно ослањање појединачних слојева цеви. Гумени заптивни прстенови не смеју дуже време бити изложени сунчевим зрацима.

4.4.1.2. Радови на насипању око и изнад цевовода

Радови на насипању обухватају:

- преузимање материјала са депоније из ископа или позајмишта и

Disposal of Materials

Excavated materials shall be disposed of on locations approved by the Engineer. The disposal shall be performed in such a way that stockpiles are always dewatered and levelled. Their slopes, just as stockpiles themselves, shall be stable. The disposal of material shall not cause any landslide of the ground on which the stockpiles are located, or of the surrounding ground. In case of a landslide of the surrounding ground due to a careless disposal of material, the Contractor shall take, at his own expense, all remedial measures instructed by the Engineer.

Sometimes, the Contractor shall also dispose of excavated material on temporary locations approved by the Engineer. After the completion of planned works, when there is no more need for a temporary disposal of excavated material, the Contractor shall haul all remaining material to permanent dump sites and level them in a way approved by the Engineer.

Transport of Pipes

When taking over pipes, each delivery shall be checked carefully to determine whether it is complete and undamaged or not. Damages on pipes are usually caused by mishandling during transport and unloading. Pipes shall be unloaded and reloaded under a constant control of a qualified person, particularly assigned for that task. Pipes shall be stacked on a completely flat base, in the shape of a prism.

Pipes and all fittings and couplings shall be stored so that their inside cannot become dirty. It is necessary to take care that pipes do not become dirty with: soil, mud, oils, grease, paint, and similar material. When loading and transporting pipes, it is necessary to take care that they are not drawn over the loading surface of a transport vehicle or over the ground. The contractor for assembly work shall observe instructions given by the supplier of pipes, as well as the way of handling piping material during transport and storage.

When storing pipes, they shall be stacked so that they lie on a flat ground in their full length. Rows of pipes shall be supported laterally. An alternate arrangement of sockets will ensure that each particular layer of pipes rests almost completely. Rubber seal rings shall not be exposed to sunrays for a longer time.

4.4.1.2. Sidefilling and Backfilling of Pipelines

Backfilling works include:

- Taking over of material from a stockpile of excavated material, or from a borrow pit, and

- b) насипање материјала у рову применом одговарајућих поступака уграђивања.

Радови на насипању преосталог дела рова изводе се у складу са спецификацијама датим у овом поглављу, односно према цртежима или налогу надзорног органа.

Спојеви цевовода морају остати незатрпани како би се могли контролисати за време испитивања на пробни притисак. Извођач се посебно упозорава да не сме започети затрпавање рова пре него што се обаве испитивања на пробни притисак и пре него што бетон анкерних блокова и објеката (ревизионих силаза, преливних и других грађевина) на цевоводу не постигне захтевану чврстоћу.

Сва испитивања морају бити изведена на потпуно задовољство надзорног органа и сви резултати се подносе надзорном органу на одобрење.

Уколико осигурање преломних или сталних тачака отежава (продужава) извођење онда се, сходно одобрењу надзорног органа, дозвољава привремено осигурање тих тачака.

По завршеном испитивању на пробни притисак и осигурање сталних и преломних тачака наставити са затрпавањем рова материјалом, у коме не сме бити камења већег од 5 cm.

Међупростор између цевовода и зида ископаног рова насипа се песковитим материјалом у слојевима дебљине до 25 cm са набијањем. Слојеви се наносе и набијају машински или другим одобреним методама, наизменично са леве и десне стране цевовода.

Збијеност насутог дела мора да одговара прописаним условима збијености, посебно на деоницама саобраћајница и на деоницама у зеленом појасу.

Израда насипа изнад цевовода врши се насипањем у слојевима који нису већи од 30 cm, са одговарајућим набијањем машинским путем. Материјал за насипање узима се са депоније ископа или позајмишта уколико одговара условима прописаног набијања. Може се употребити само неоргански материјал који не садржи хумус и муљевите састојке. Потребно је постићи збијеност од $Me=39,2N/mm^2$.

Насипање на деоницама саобраћајница извршиће се шљунком, а у складу са захтевима израде обновљеног коловоза. Слојеви не смеју бити већи од 30 cm и потребно је да се постигне збијеност $Me=60N/mm^2$. Насути слој мора бити растрт у подужном правцу по целој ширини рова и одмах набијен.

Контролу збијености насутог материјала вршити редовно са регистрацијом резултата испитивања.

- b) Backfilling of trenches, applying appropriate procedures for incorporation of material.

Backfilling works on the remaining part of a trench shall be performed in accordance with specifications given in this Section, drawings, or as instructed by the Engineer.

Joints on a pipeline shall remain uncovered in order to be checked during trial pressure testing. The Contractor is particularly warned not to start the backfilling of trenches before all test pressure checks have been performed, and before concrete in anchor blocks and structures (inspection manholes, overflow and other structures) on the pipeline has achieved the required strength.

All tests shall be completed to the full satisfaction of the Engineer and all test results shall be submitted for the approval of the Engineer.

If the securing of transition or permanent points hinders (prolongs) the execution of works, then, subject to the Engineer's approval, it is allowed to secure these points on a temporary basis.

After completed test pressure checks and securing permanent and transition points, the backfilling shall be resumed with material that shall not contain stones larger than 5 cm.

Gaps between the pipeline and the trench wall shall be filled with sandy material in layers up to 25 cm thick, and compacted. The layers shall be spread and compacted mechanically or applying other approved methods, alternately from the left and right side of the pipeline.

The compaction of a spread section shall meet the specified compaction requirements, particularly on road sections, and on sections in the green belt.

Embankments above pipelines shall be constructed in layers not thicker than 30 cm, with proper mechanical compaction. Filling material shall be taken from a stockpile of excavated material or a borrow pit, if in compliance with requirements for specified compaction. Only inorganic material free from topsoil and muddy components may be used. It is necessary to achieve the compaction $Me=39,2N/mm^2$.

Backfilling on road sections shall be performed with gravel, in accordance with requirements for renewed pavement. The layers shall not be thicker than 30 cm, and it is necessary to achieve the compaction of $Me=60N/mm^2$. A backfilled layer shall be spread longitudinally in the entire trench width, and compacted immediately.

The compaction of spread material shall be checked regularly, registering the test results.

Сва испитивања морају бити изведена на потпуно задовољство надзорног органа и сви резултати се подносе надзорном органу на одобрење.

All tests shall be completed to the full satisfaction of the Engineer and all test results shall be submitted for the approval of the Engineer.

Збијеност уграђеног материјала мора да одговара прописаним условима збијености, како на делу саобраћајница, тако и у зеленом појасу.

The compaction of incorporated material shall meet specified compaction requirements, both on road sections and in the green belt.

Одвоз вишка материјала из ископа

Haulage of Excessive Excavated Material

Радови на одвозу материјала из ископа обухватају утовар, транспорт ископаног материјала на депонију коју одобри надзорни орган, истовар материјала са планирањем на депонији.

The haulage of excavated materials includes loading, transport of excavated material to a stockpile approved by the Engineer, unloading of material, and levelling of the stockpile.

4.4.2. Одводњавање и црпљење подземне воде

4.4.2. Groundwater Drainage and Pumping

За време извођења радова Извођач је обавезан да врши одводњавање и црпљење воде тако да осигура несметано извођење радова. Одводњавање темалне јаме односно рова врши се ручним црпљењем или преносним црпкама. Понуђач је дужан да оквиру Пројекта организације грађења, приложи пројекат одводњавања. При изради пројекта користити гравитационо одвођење воде где год је то могуће. Уколико је то немогуће извести Извођач је дужан да изведе одводне канале до шахта (сабирник) и систем пумпи за евакуацију воде из шахта (рова).

During the execution of works, the Contractor shall drain and pump water in order to ensure a smooth execution of works. The drainage of foundation pit and/or trench shall be performed using hand pumps or mobile pumps. Within the Construction Organization Plan, the Contractor shall enclose a drainage plan. In the preparation of plan, gravity drainage shall be used wherever possible. If this is impossible to manage, the Contractor shall construct drainage channels to a shaft (collector) and a system of pumps for the removal of water from the shaft (trench).

Извођач је дужан да на организационој разради посла предложи систем одводњавања и црпљења подземне воде који мора да поднесе надзорном органу на одобрење пре отпочињања радова.

In the project organization study, the Contractor shall propose a groundwater drainage and pumping system that shall be submitted for approval by the Engineer before the commencement of works.

Количине воде које не прелазе 15 l/s на читавој деоници (или на одређеној локацији), сматрају се нормалним дотоком и одвођење ових количина воде се не плаћа посебно, већ се укалкулише у јединичну цену.

The amount of water not exceeding 15 l/s on the entire section (or a certain location) shall be considered as normal inflow, and the drainage of this amount of water shall not be paid extra, but be included in the unit price.

Количине воде веће од 15 l/s, мерене на улазу контролног места, плаћају се по посебним позицијама.

The amount of water in excess of 15 l/s, measured on the control point inlet, shall be paid within special items of works.

Извођач је обавезан да одржава инсталације и пумпна постројења тако да у сваком тренутку могу уклонити количине воде до 30 l/s.

The Contractor shall maintain installations and pumping facilities so that, at any time, they can remove water in amounts up to 30 l/s.

4.4.3. Монтажни радови

4.4.3. Assembly Work

Пре истовара потребно је преконтролисати да ли су цеви у исправном стању.

Before unloading it is necessary to check if pipes are in good condition.

Истовар али и премештање, убацивање цеви у канал као и полагање мора се обавити погодним дизајцима, машином која копа ровове, утоваривачима или уређајима за фино дизање (а све у зависности од пречника и материјала од кога је цевовод) чиме се искључује оштећење цевовода. Није дозвољено постављање цеви уз цимање или пуштање да слободно падају.

За вешање цеви треба користити сајле и ужад. Цеви не смеју да се истоварују и постављају у ров са подужно увученим ужетом или са више цеви у једном захвату.

4.4.3.1. Спајање цеви

Спој цеви са наглавком (муфом) или фалцом заједно са заптивним средством (гуменим прстеном) представља конструктивну целину цевовода.

Заптивни гумени прстен је чврсте структуре и састоји се од материјала отпорног на хемикалије и старење. Испоручује се заједно са цевима.

Приликом спајања и заптивања треба нарочити водити рачуна о следећем:

- смеју се користити само чисти и суви заптивачи а заптивне површине на наглавку и слободном крају морају да се очисте и осуше,
- заптивни прстен мора да се постави исправљен (неуврнут) и равномерно напет на сам крај слободног краја цеви,
- цев која виси на уређају за преношење и полагање треба, пре спајања, исправити у хоризонталном и вертикалном смислу (према нивелети цевовода) и пажљиво довести до већ положене цеви (заптивне површине никако не смеју да се оштете).

4.4.3.2. Испитивање цевовода на непропусност

Хидраулично испитивање канализационе мреже (тј. испитивање цевовода на непропусност) обавља се након монтаже цевовода а при делимично затрпаном рову.

Сва испитивања морају бити изведена на потпуно задовољство надзорног органа и сви резултати се подносе надзорном органу на одобрење.

Unloading, as well as relocation, lowering of pipes into a channel, and pipe laying shall be performed using appropriate cranes, trench digger, loaders, or equipment for precision lifting (all this depending on the diameter and material of pipeline), thus excluding any damage to the pipeline. It is not allowed to lay pipes by jerking them or dropping them to fall down freely.

Cables and ropes shall be used to hang pipes. Pipes shall not be unloaded and placed into the trench with a longitudinally inserted rope or with several pipes in one grip.

4.4.3.1 Pipe Joining

Spigot-and-socket and ogee joints, along with a sealer (rubber ring) make a structural whole of the pipeline.

Sealing rubber rings are of solid structure and made of material resistant to chemicals and aging. They are delivered together with pipes.

When joining and sealing, it is necessary to take care of the following:

- Only clean and dry sealers may be used, and sealing surfaces on the socket or free end shall be cleaned and dried.
- A sealing ring shall be placed straightened up (untwisted) and uniformly stretched at the very end of the free end of pipe.
- Before joining, a pipe hanging from the unit for pipe transfer and laying shall be straightened horizontally and vertically (according to the pipeline alignment) and carefully brought to an already laid pipe (sealing surfaces shall not be damaged at any cost).

4.4.3.2 Testing of Pipeline for Water-Tightness

The hydraulic testing of sewerage (i.e. testing of pipeline for water-tightness) shall be carried out after the assembly of pipeline, with the trench partially backfilled.

All tests shall be completed to the full satisfaction of the Engineer and all test results shall be submitted for the approval of the Engineer.

4.4.4. Објекти на канализационој мрежи

Ревизиони силази изводе се на местима хоризонталних и вертикалних прелома, на споју два и више канала и на равним деоницама уколико је њихова дужина већа од прописане. Граде се од армирано бетонских цеви-готових монтажних прстенова (и конусног дела $L=1,0\text{m}$ на крају) $\varnothing 1000\text{mm}$, са узиданим пењалицама и са армирано бетонским прстеном и ливено гвозденим поклопцем.

Унутрашњи зидови ревизионих силаза малтерисни су цементним малтером и углачани до црног сјаја. Дно рев. силаза је у висини најнижег цевовода и на њему се израђују кинете за међусобни спој свих цевовода који улазе у дати силаз.

За постављање ревизионих силаза копа се рупа кружног облика пречника $1,50\text{m}$. Бокови рова морају бити скоро вертикални (5:1) како би се у случају потребе могло вршити разупирање ископа. На дно рова насути шљунак у слоју од 10cm а затим извести подлогу од мршаваг бетона (МБ15) $d=10\text{cm}$.

4.4.5. Мерење и плаћање

Радове на водоводу и канализацији извести у свему према пројекту који је прошао техничку контролу и погодбеном предрачуну и сходно одобрењу надзорног органа. Саставни део погодбеног предрачуна је комплетан пројекат са спецификацијом материјала, предмером и свим потребним детаљима и нацртима.

Радове изводити по упутству надзорног органа, без кога се не могу вршити никакве измене као ни изводити значајније фазе (нпр. затрпавање рова, испитивање цеви и инсталација и др.). Овај предрачун и услови за уступање и извршење радова су саставни део уговора о извођењу радова.

Јединичне цене ових позиција радова у предрачуну су продајне цене Извођача и цене обухватају:

- a) Све потребне припремне и завршне радове који обухватају квалитетан и у целини завршен посао.
- b) Све издатке за извршење самих радова и то за: радну снагу, материјал са растуром, алат, оплате и скеле, фазонске комаде, трошкове монтаже, транспорт, режију као и све друге издатке по важећим прописима за структуру цена.
- c) Извођач је дужан да о свом трошку изврши испитивање цеви, инсталација и санитарних објеката по постојећим техничким прописима и то: водовод испитати на задати притисак поднет надзорном органу на одобрење, а канализацију испитати са надпритиском од најмање $1,5\text{ m}$.

4.4.4. Sewer System Structures

Inspection manholes shall be constructed in places of horizontal and vertical transitions, at joints of two and more pipes, and on straight sections if they are longer than specified. They are built from reinforced concrete pipes – finished prefabricated rings (and a cone-shaped segment, 1.0m long, at the end), $\varnothing 1000\text{mm}$, with incorporated step irons and a reinforced concrete ring and cast iron cover.

Inside walls of inspection manholes are plastered with cement mortar and trowel finished. The bottom of inspection manhole is at the level of the lowest pipeline and half-round gutters are constructed in it for joining all pipelines that run into that manhole.

To construct an inspection manhole, it is necessary to dig a round hole, 1.50m in diameter. Trench sides shall be almost vertical (5:1), so that in case of emergency, the excavated trench could be struttred. The bottom of trench shall be covered with gravel, in a 10 cm layer, and, on top of it, a bedding made of lean concrete (concrete class MB15), 10 cm thick.

4.4.5 Measurement and Payment

Works on water supply and sewerage shall be executed fully in accordance with the Design that has passed technical control and agreed Bill of Quantities and subject to the approval of the Engineer. Integral part of the agreed Bill of Quantities is complete design including specifications for materials, bill of quantities and all necessary details and drawings.

All works shall be carried out according to the Engineer's instructions, and no changes or major phases (such as backfilling of ditch, checking of pipes and installations) shall be carried out without him. This Bill of Quantities and specifications for giving over and execution of works are integral part of the construction contract.

Unit rates for these items of work in Bill of Quantities are the Contractor's selling prices and they include:

- a) All necessary preparatory and final works that include high-quality and fully completed job.
- b) All costs of execution of works: labour, material including distribution, equipment, formworks and scaffolding, prefabricated elements, assembly costs, transport, setting, as well as all other costs according to the valid regulations for price structure.
- c) The Contractor is obliged to perform, at his own expense, testing of pipes, installations and sanitary facilities in accordance with the existing technical regulations: water supply shall be tested on pressure set and submitted for approval by the Engineer, and sewerage tested with gauge pressure not less than 1.5 m .

Извођач је дужан да о свом трошку изврши дезинфекцију свих постројења ценовода, водовода, као и пробну анализу воде по извршеним радовима, што ће се констатовати у грађевинском дневнику, а документацију о анализи воде приложити уз исти, након овога може се извршити технички преглед и пријем радова.

Обавезно је потребно саставити комисијски записник о испитивању водовода и канализације у присуству надзорног органа и представника инвеститора.

- d) У трошкове ископа улазе ископ ровова са паралелним вертикалним одсецањем бочних страна и дна рова, сви помоћни радови осигурања од обрушавања и од атмосферске воде, црпљење атмосферске или подземне воде, планирање ископа и насипа, затрпавање, набијање земље у слојевима од 20 до 30 cm, пренос преостале земље (до 100 m) са разастирањем, а на место које одобри надзорни орган, набијање и планирање исте, обележавање ровова и друго.
- e) Мерење и плаћање бетона биће вршено до линија приказаних на цртежима, и на начин описан у овим условима, што подлеже одобрењу надзорног органа.

Приликом мерења за плаћање бетона сви отвори чија је површина пресека већа од 400 cm² биће одбијени.

Плаћање бетона биће вршено по кубном метру према јединичним ценама понуђеним у предрачу. Ове јединичне цене обухватиће коштање радне снаге, свог материјала, употребљене механизације, оплата и скела и све остале директне и индиректне трошкове који морају бити учињени да би се извршио рад понуђених позиција, а у свему према одредбама ових техничких услова, прописа и стандарда.

Јединичне цене армираних бетона обухватиће и слој мршаваг бетона марке МБ15 дебљине 5 cm, који ће бити положен на површине које нису довољно чврсте и равне, а на којима ће се бетонирати армираним бетоном.

Мерењем и плаћањем позиције: набавка и монтажа бетонског гвожђа, биће обухваћене само оне тежине бетонског гвожђа које су стварно уграђене у бетон, и у сагласности са плановима арматуре и како одобри надзорни орган.

Плаћање набавке и монтаже бетонског гвожђа биће вршено по килограму према јединичним ценама понуђеним у предрачу. Ове јединичне цене обухватиће коштање набавке и транспорта бетонског гвожђа, жице за везивање, подметача и осталог потребног материјала, чишћење, сечење, савијање, монтажу, заваривање и све остале трошкове везане за набавку и монтажу бетонског гвожђа.

The Contractor is obliged to perform, at his own expense, disinfection of all pipeline installments, water supply, as well as test analysis of water upon completion of works, which shall be stated in construction diary with documentation on water analysis attached. Only after this, technical control and taking over shall be carried out.

It shall be necessary to create committee report on control of water supply and sewerage system in the presence of the Engineer, and the representative of the Employer.

- d) Excavation costs include excavation of ditches with parallel vertical cutting of side ends and bottom of ditch, all accompanying works on protection from sliding or atmospheric waters, pumping of atmospheric or underground waters, planning of excavation and filling, backfilling, compacting of land in layers of 20 to 30 cm, transport of the remaining soil (up to 100 m) with spreading in place approved by the Engineer, compacting and planning of the same, setting out of ditches and other.
- e) Measuring and payment of concrete shall be made up to the lines shown in drawings, in a way described in these specifications and subject to the approval of the Engineer.

In measuring for payment of concrete, all openings with cross section area greater than 400 cm² shall be rejected.

Payment of concrete shall be made per cubic meter in accordance with the unit rates given in the Bill of Quantities. These unit rates shall include costs of labour, all material, equipment, formworks and scaffolding and all other direct or indirect costs that must be made in order to finish work on proposed items, and all fully in accordance with the provisions of these technical specifications, regulations and standards.

Unit rates for reinforced concrete shall also include 5 cm thin layer of lean concrete, concrete class MB15, that shall be placed on surfaces that are not solid and plane enough and on which concreting is to be carried out by using reinforced concrete.

Measuring and payment for item: supply and construction of reinforcement, shall include only those quantities of reinforcement that are really incorporated into concrete, in accordance with reinforcement plans and as approved by the Engineer.

Payment for supply and construction of reinforcement shall be made per kilogram in accordance with the unit rates given in the Bill of Quantities. These unit rates shall include costs of supply and transport of reinforcement, bailing wire, bar supports and other necessary material, cleaning, cutting, bending, construction, welding and all other costs related to the supply and construction of reinforcement.

Јединична цена понуђена по тони или килограму за бетонско гвожђе пречника Ø12 мм обухватиће и шипке чији је пречник Ø12 мм.

Unit rate per one ton or kilogram for reinforcement of Ø12 mm shall also include bars whose diameter is Ø12 mm.

Уколико се изведу радови са материјалом који не одговара техничким прописима пројекта или одобрењу надзорног органа, извођач је дужан да ове радове изведе поново о свом трошку, без икакве надокнаде.

If works are executed with material that does not meet technical requirements from design or Engineer's approval, the Contractor shall repeat these works again, at his own expense, without right to ask for reimbursement.

Извођач је дужан да после извршених радова, или по налогу надзорног органа у току појединих фаза радова, доведе објекат у исправно стање за употребу, као и да затрпа и испланира ровове и рупе, очисти све објекте, инсталације и уређаје и делове.

Upon completion of works or, as instructed by the Engineer, during certain phases of work, the Contractor is obliged to bring structure into proper condition for use, as well as to backfill and plan all ditches and holes, clean all structures, installations, devices and parts.

Сви радови су урачунати у основне позиције и неће се посебно плаћати.

All works are included in main items and shall not be paid separately.

Извођач је дужан да сачува све изведене и монтиране објекте, инсталације, уређаје и делове у исправном чистом стању до примопредаје и обезбеди потребно обезбеђење. Ово је урачунато у јединичну цену.

The Contractor is obliged to maintain all executed and constructed structures, installations, devices and parts until they are taken over and to provide necessary protection. This shall be included in the unit rate.

4.4.6. Технички услови за ПВЦ цеви

4.4.6 Technical Specifications for PVC Pipes

Материјал за ПВЦ цеви и спојне елементе је смеша неомекшаног ПВЦ-а са $\sigma=10\text{MPa}$ уз неопходне додатке.

Material for PVC pipes and joints is mixture of non-plasticized PVC and $\sigma=10\text{MPa}$ with necessary additions.

Физичко хемијске карактеристике

Physical chemical properties

○ специфична маса	1,38-1,45 г/цм ³
○ затезна чврстоћа	30-60 МПа
○ средња густина	1,40 г/цм ³
○ коефицијент уздужног истезања у 1/К	80×10^{-6}
○ проводљивост топлоте	0,16 W/Км
○ површински отпор	$>10^{12} \Omega$
○ упијање воде	4 мг/цм ²

○ Specific weight	1.38-1.45 g/cm ³
○ Tensile strength	30-60 MPa
○ Average density	1.40 g/cm ³
○ Longitudinal extension coefficient in 1/K	80×10^{-6}
○ Heat conductivity	0.16 W/Km
○ Surface resistance	$>10^{12} \Omega$
○ Water absorption	4 mg/cm ²

Квалитет производа као и услови контроле квалитета дефинисани су стандардом СРПС Ц6.502 и СРПС С3.511.

Quality of products and quality control conditions are defined by SRPS C6.502 and SRPS C3.511 standards.

Примена цеви зависи од места полагања, квалитета земљишта и од врсте подлоге, од оптерећења и различитих услова.

Type of pipes used depends on place of installation, quality of soil and type of ground, loading and other conditions.

Полагање канализационих цеви и спојних елемената дозвољено је без посебног статичког доказа по следећим условима:

Placing of sewage pipes and joints is allowed without special static evidence under following conditions:

- Испод саобраћајних површина или површина које су само повремено изложене саобраћају лакших возила, минимални покривни слој треба да износи 0,8м
- Испод несаобраћајних површина или површина које су само повремено изложене саобраћају лакших возила, минимални покривни слој треба да износи 0,8м
- При полагању у земљу испод зграда покривни слој изнаднаглавка цеви мора да изнесе најмање 150мм. Уколико се не могу избећи оптерећења услед уградних конструкционих делова, треба уградити заштитне цеви.
- При полагању у канале минималне ширине, покривни слој не сме да прелази 6м, док при полагању испод насипа и у веома широке канале тај слој не треба да прелази 4м.
- Земљиште за насипање треба да има приближно следеће карактеристике $8 \leq 20,5 \text{ KN/m}^2$; $8 \leq 22,5 \text{ KN/m}^2$
- Полагање у подручју подземних вода дозвољено је само под условом да се спречи одношење насипног материјала. Одношење се спречава полагањем у филтарски слој од шљунка или у бетон.
- Уколико се одступа од ових норми потребно је вршити прорачун носивости цеви при чему треба обезбедити стандардне услове насипања и сабијања (ДИН 4033) што значи да у зони цевовода од дна канала до најмање 30цм изнад темена цеви треба постићи следеће вредности сабијања:
 - 97% густине некопаног земљишта за неvezива тла
 - 95% густине некопаног земљишта за vezива тла. Све вредности сабијања треба доказати у току радова.
- Насипање у зони цевовода (од дна канала до најмање 30цм изнад цеви) врши се безкаменим материјалом који се уједно може и сабијати. Материјал за насипање, који је у директном додиру са цеви, може се узети са гомиле од ископаног канала, али га треба претходно очистити од крупног материјала. Сабијање око цеви врши се ручним и хидрауличком алатом. Материјал се сваки пут насипа само до темена цеви и сабијање се врши само са стране, а никако у зони коју заузима цев. Материјал се сабија све док се не оствари добро подграђивање канализационог вода са стране. Насипање изнад темена цеви врши се у слојевима, тако да виши слојеви сабијају ниже.
- Under traffic areas or areas that are only temporary exposed to the traffic of light vehicles minimal cover layer should be 0.8 m.
- Under non-traffic areas or areas that are only temporary exposed to the traffic of light vehicles minimal cover layer should be 0.8 m.
- On placing into the ground under buildings, cover layer over the socket should be at least 150 mm. If loadings due to built-in structure parts cannot be avoided, protective pipes should be placed.
- On placing into the channels of minimal width, cover layer should not exceed 6 m, while on placing under embankment into the very wide channels, that layer should not exceed 4 m.
- Soil for filling should have nearly following characteristics $8 \leq 20.5 \text{ KN/m}^2$; $8 \leq 22.5 \text{ KN/m}^2$.
- Placing in areas of underground waters is allowed only under condition that erosion of filling material is prevented. Erosion shall be prevented by placing pipes in filter layer of gravel or in concrete.
- If there is a departure from these norms, it is necessary to make calculation of bearing capacity for pipes where standard conditions for filling and compacting (DIN 4033) shall be provided, which means that in the area of pipeline from the bottom of channel to at least 30 cm above vertex of pipe, following compacting values shall be achieved:
 - 97% density of non-dig soil for non-cohesive soil
 - 97% density of non-dig soil for cohesive soil . All compaction values shall be proved during construction
- Filling in area of pipeline (from the bottom of channel to at least 30 cm above pipe) shall be done by using non-stone material that can be compacted. Filling material which is in direct contact with pipe may be taken from excavated channel but first it needs to be cleaned from coarse material. Compacting around pipes shall be carried out by using manual or hydraulic equipment. Each time material shall be filled only up to the vertex of pipe and compacting shall be carried out only at sides, and never in the pipe area. Material shall be compacted all until good side support for sewage line is obtained. Filling above pipe vertex shall be carried out in layers so that higher layers compact lower ones.

4.4.7. Технички услови за ПЕВГ цеви

Технологијом спиралног намотавања, од полиетилена високе густине (ПЕВГ), производе се :

- профилисане цеви [са наглавком]
- цеви пуног зида [без наглавка]
- лучни сегменти
- фазонски комади и шахтови

Полиетилен високе густине је термопластична маса на бази етилена хомополимера и додатака. при изради цеви користи се ПЕВГ намењен за екструзију са додатком чађи као УВ стабилизатора.

Физичко хемијске карактеристике

- | | |
|---|--|
| ○ густина | 0,945 г/см ³ |
| ○ модул еластичности | 800 N/мм ² |
| ○ коефицијент линеарног ширења | 1,3 – 2,0 10 ⁻⁴ K ⁻¹ |
| ○ коефицијент температурне проводљивости (при 23°C) | 0,35 – 0,40 W/мK |

Квалитет производа као и услови контроле квалитета дефинисани су стандардом ЕН ИСО 9969. Према наведеном стандарду цеви су, према прстенастој крутости, разврстане у шест класа према растућем оптерећењу. Прстенаста крутост је величина која даје податке о граници оптерећења при дозвољеној деформацији од 3%.

Цеви произведене технологијом спиралног намотавања омогућују потпуну хомогеност зида и апсолутну непорозност. Да би ова својства задржао комплетан цевовод, развијена је технологија спајања цеви екструзионим заваривањем.

Отпорност ПЕВГ цеви на агресивне медије је таква да омогућује њихову успешну примену на :

- цевоводе за транспорт индустријских отпадних вода,
- фекалне колекторе и колекторе општег система,
- вентилационе цевоводе,
- испусте који су лоцирани на дну мора и
- димњаке за отпадне гасове.

4.4.7 Technical Specifications for PEHD Pipes

By using technology of spiral rolling and polythene of high density (PEHD) the following can be produced:

- profiled pipes [with sockets]
- full wall pipes [without sockets]
- arch rings
- Prefabricated elements and manholes

Polythene of high density is thermoplastic mass on base of ethylene homopolymer and addings. In construction of pipes, PEHD designed for extrusion with addition of soot as UV stabilizer is used.

Physical chemical properties

- | | |
|---|--|
| ○ Density | 0.945 g/cm ³ |
| ○ Elasticity module | 800 N/mm ² |
| ○ Coefficient of linear extension | 1.3 – 2.0 10 ⁻⁴ K ⁻¹ |
| ○ Heat conductivity coefficient (at 23°C) | 0.35 – 0.40 W/mK |

Quality of products and quality control conditions are defined by EN ISO 9969 standard. In accordance with the mentioned standard, depending on ring stiffness, pipes are classified in six classes according to the ascending loading. Ring stiffness is a measure that provides information on loading limit at permissible deformation of 3%.

Pipes produced by using spiral rolling technology provide full homogeneity of wall and absolute non-porosity. In order to achieve that entire pipeline keeps these properties, technology of connecting pipes by extrusion welding has been developed.

Resistance of PEHD pipes on aggressive medias is such that enables their successful use in:

- pipelines for transport of industrial waste waters,
- foul main sewers and sewers of general system,
- vent pipelines,
- outlets located at the bottom of the sea and
- chimneys for waste gases.

ПЕВГ цеви имају следеће карактеристике :

- лаке су што омогућује знатну уштеду при транспорту, манипулацији и монтажи,
- велика отпорност на агресивне медије,
- велика корозиона отпорност,
- одличне физичке особине па самим тим повећан век трајања (цеви и спојева) и мали трошкови одржавања,
- глатка унутрашња површина која смањује трање при течењу,
- изврсна отпорност на абразију што знатно повећава век трајања цеви,
- могућност уградње и сервисирања при свим временским условима (распон температура при уградњи од -40°C до $+80^{\circ}\text{C}$).

4.4.7.1. Хемијска отпорност цеви

Познато је да су пластичне масе корозионо постојане и да им је хемијска отпорност добра.

Ипак, при додиру радне материје са зидом цеви могу настати различити процеси као што су апсорпција течности (бубрење), екстракција растворљивих делова материјала (скупљање), хидролиза, оксидација..и сл. Понашање цеви од ПЕВГ објашњено је у ДИН 8075 – додатак 1.

4.4.7.2. Транспорт и складиштење

ПЕВГ цеви, услед велике отпорности на ударце и деформације као и због мале тежине, имају незахтевне поступке транспорта и складиштења. Цеви су и на ниским температурама (испод 0°C) довољно еластичне и отпорне на ударце.

Упркос свему овоме треба водити рачуна да цеви буду ускладиштене на равнот подлози и да не буду у контакту са оштрим предметима како у превозним средствима тако и на месту складиштења.

Цеви треба да налегају на подлогу целом дужином.

4.4.7.3. Начин уградње

Уградњу цеви морају извести оспособљени радници под стручним надзором.

При самој уградњи цевовода потребно је поштовати опште смернице за полагање цевовода који се полажу у земљи и које су дефинисане стандардом ЕН 1610.

PEHD pipes have following characteristics:

- They are lightweight which allows significant savings in transport, manipulation and construction,
- Great resistance to aggressive medias,
- Great corrosion resistance,
- Excellent physical properties which means longer service life (of pipes and joints) and low maintenance costs,
- Smooth inner surface which reduces flowing friction,
- Great abrasion resistance which means longer service period,
- Possibility of construction and servicing in all weather conditions from $(-40^{\circ}\text{C}$ to $+80^{\circ}\text{C}$).

4.4.7.1 Chemical Resistance of Pipes

It is well known that plastic masses are corrosion proof and that their chemical resistance is good.

However, in contact of working material with pipe wall different processes may occur, such as liquid absorption (swelling), extraction of soluble parts of material (shrinking), hydrolysis, oxidation or other. Behavior of PEHD pipes is explained in DIN 8075 – addendum 1.

4.4.7.2 Transport and stockpiling

Due to great resistance to impacts and deformations and because of small weight, PEHD pipes do not require demanding procedures of transport and stockpiling. Even at low temperatures, below 0°C , they are elastic enough and resistant to impacts.

In spite of all, it must be taken care that pipes are stockpiled on even surface and that they are not in contact with sharp objects, in transport or at stockpiling place.

Pipes should be placed on surface at full length.

4.4.7.3 Installation method

Installation of pipes must be carried out by qualified workers under professional supervision.

In installation of pipeline it is necessary to obey general guidelines for placing of pipeline in ground, and which are defined by EN 1610 standard.

Потребно је добро припремити постељицу (дебљине 15cm) од песка или другог материјала који који је могуће збијати и не садржи зрна крупнија од 20mm. Потребно је достићи збијеност материјала око цевовода од 95% по Проктору. Збијање материјала врши се у слојевима од 20cm и до $\frac{3}{4}$ спољашњег пречника цеви. Испитивања су показала да је сабијање материјала погодним вибрационим апаратом знатно боље него ручно сабијање. Уколико се поставља оплата за разупирање канала сабијање шљунка мора се извршити и након вађења оплате.

Да би се заштитила од механичких оштећења цев се затрпава 30cm изнад темена цеви и то материјалом који не сме да садржи крупан камен, ломљену циглу и слично. Тај део рова може се испунити материјалом од ископа ако нема материјала који ће евентуално оштетити цев.

4.4.7.4. Спајање цевовода

За повезивање цеви примењује се поступак екструзионог заваривања. Овим поступком добија се потпуно дихтујући спој.

Локације заваривања морају се штитити при јаком сунчевом зрачењу, ветру и прашини као и при температури испод +5 °C.

Приликом ископа рова Извођач мора да води рачуна о могућем одвијању саобраћаја који може да проузрокује зарушавање рова и угрози безбедност радника. Извођач је обавезан да спроведе посебне мере за потпуну сигурност при раду на свим деоницама ископаног рова.

Уколико се ископ рова врши у зони постојећих инсталација (електроенергетских, ППТ, гасовода, топловода, као и водоводних и канализационих), а њихове трасе нису одређене на терену, пре почетка радова на траси мора се утврди положај тих инсталација попречним откопавањем. Откривене инсталације снимити геодетски и податке доставити организацији која одржава те инсталације, односно извршити усаглашавање постојећих и пројектованих инсталација. На провереним деоницама приступити ископу рова по усвојеној методи која подлеже одобрењу надзорног органа.

Без обзира на захтеве према којима Извођач мора добити одобрење за сваки план рада, распоред механизације и начин напредовања, једино је извођач одговоран за методу рада, квалитетно извршење посла, завршетак посла у уговореном року као и за сигурносне и заштитне мере за време извођења радова.

Овим техничким условима прописане су само важније ставке које прецизирају начин и квалитет рада на ископу. За све друго што овде није наведено важе одговарајуће техничке норме, стандарди, прописи и правилници.

It is necessary to have a good preparation of subgrade (thickness is 15cm) from sand or other material that can be compacted and that does not contain grains larger than 20 mm. Compactness of material around pipeline must be 95% according to Proctor. Compacting shall be carried out in layers of 20 cm and up to the $\frac{3}{4}$ of outer pipe diameter. Testing has shown that compacting of material with adequate vibrating equipment is much better than manual compacting. If formwork for bracing of channel is being placed then compacting of gravel must be carried out after removal of formwork also.

In order to protect pipe from mechanical damages, it is necessary to cover it 30 cm above pipe vertex with material that does not contain coarse stone, grove or similar. That part of ditch may be filled with excavation material if does not contain material that possibly might damage the pipe.

4.4.7.4 Connecting pipes

For connecting pipes, method of extrusion welding is used. This method insures fully watertight connection.

Welding locations must be protected from strong solar radiation, wind, dust and temperature below +5°C.

During excavation of ditch, the Contractor must take care on traffic flow that might cause cave in of ditch and endanger safety of workers. The Contractor is obliged to undertake special measures for full protection and safety at work on all sections of excavated ditch.

If the ditch excavation is being carried out in the area of existing installations (electric lines, telecommunication lines, gas lines, heat lines, as well as water supply and sewerage system), and their routes are not marked on the terrain, before start of works on route position of these installations must be established by cross wise digging. Discovered installations shall be surveyed and data shall be submitted to the company responsible for maintenance of these installations, which means that reconciliation of the existing and designed installations shall be made. On checked sections excavation of ditch shall start in accordance with the accepted working method and subject to approval by the Engineer.

Notwithstanding requests according to which Contractor must have approval for each programme of works, arrangement of equipment and method of progress, only the Contractor is responsible for working method, high-quality of works, completion of work within agreed period and for safety and protection measures during execution of works.

These technical specifications define only major items that specify method and quality of work on excavation. For everything else that is not stated here, corresponding technical norms, standards, regulations and rulebooks are valid.

4.5. Измештање водовода и канализација

4.5 Relocation of water supply and sewerage systems

4.5.1 Опис радова

4.5.1. Description of the Works.

Радове на водоводу и канализацији којима се привремено или трајно измештају делови цевовода или других елемената система извести у свему према извођачком пројекту који је прошао техничку контролу и погодбеном предрачуну, а који је одобрила комунална организација. Саставни део погодбеног предрачуна је комплетан пројекат са спецификацијом материјала, предмером и свим потребним детаљима и нацртима.

Works on water supply and sewerage systems by which parts of pipeline or other elements of system are being relocated shall be fully executed in accordance with construction design that has previously passed technical control and approved by public service. Integral part of agreed Bill of Quantities is complete design with material specification, bill of quantities and all necessary details and drawings.

Радове изводити по упутству надзорног органа, без кога се не могу вршити никакве измене као ни изводити значајније фазе (нпр. затрпавање рова, испитивање цеви и инсталација и др.), а уз сагласност представника комуналне организације. Овај предрачун и услови за уступање и извршење радова су саставни део уговора о извођењу радова.

Works shall be executed according to the Engineer's instruction, without which no changes or major phases (such as backfilling of ditch, testing of pipes and installations or other) shall be carried out, and with approval of public service's representative. This Bill of Quantities and conditions for takeover and execution of works are integral part of construction contract.

Јединичне цене ових позиција радова у предрачуну су продајне цене извођача и цене обухватају:

Unit rates for these items of work in the Bill of Quantities are Contractor's selling prices and they include:

- Све потребне припремне и завршне радове који обухватају квалитетан и у целини завршен посао.
- Све издатке за извршење самих радова и то за: радну снагу, материјал са растуром, алат, оплате и скеле, фазонске комаде, трошкове монтаже, транспорт, режију као и све друге издатке по важећим прописима за структуру цена.

- All necessary preparatory and final works that include high-quality and fully completed job.
- All costs of execution of works: labour, material including distribution, equipment, formworks and scaffolding, prefabricated elements, assembly costs, transport, setting, as well as all other costs according to the valid regulations for price structure.

Извођач је дужан да о свом трошку изврши испитивање цеви, инсталација и санитарних објеката по постојећим техничким прописима и то: водовод испитати на задати притисак који је поднет на одобрење надзорном органу, а канализацију испитати са надпритиском од најмање 1,5 м.

The Contractor is obliged to perform, at his own expense, testing of pipes, installations and sanitary facilities in accordance with the existing technical regulations: water supply shall be tested on pressure set and submitted for approval by the Engineer, and sewerage tested with gauge pressure not less than 1.5 m.

Извођач је дужан да о свом трошку изврши дезинфекцију свих постројења цевовода, водовода, као и пробну анализу воде по извршеним радовима, што ће се констатовати у грађевинском дневнику, а документацију о анализи воде приложити уз исти, након овога може се извршити технички преглед и пријем радова.

The Contractor is obliged to perform, at his own expense, disinfection of all pipeline installments, water supply, as well as test analysis of water upon completion of works, which shall be stated in the Building Journal with documentation on water analysis attached. Only after this, technical control and taking over shall be carried out.

Обавезно је потребно саставити комисијски записник о испитивању водовода и канализације у присуству надзорног органа и представника инвеститора и представника комуналне организације надлежне за ове системе.

It shall be necessary to create committee report on control of water supply and sewerage system in presence of the Engineer and the representative of the Employer and representative of public service responsible for these systems.

У трошкове ископа улазе ископ ровова са паралелним вертикалним одсецањем бочних страна и дна рова, сви помоћни радови осигурања од обрушавања и од атмосферске воде, црпљење атмосферске или подземне воде, планирање ископа и насипа, затрпавање, набијање земље у слојевима од 20 до 30 cm, пренос преостале земље (до 100 m) са разастирањем, а на место које одобри надзорни орган, набијање и планирање исте, обележавање ровова и друго.

4.5.2 Мерење и плаћање

Радови на водоводу и канализацији се мере у потпуности у складу са пројектом који је прошао техничку контролу и договореним предмером и предрачуном и подлежу одобрењу надзорног органа.

Јединичне цене ових позиција радова из предмера и предрачуна су продајне цене извођача.

Excavation costs include excavation of ditches with parallel vertical cutting of side ends and bottom of ditch, all accompanying works on protection from sliding or atmospheric waters, pumping of atmospheric or underground waters, planning of excavation and filling, backfilling, compacting of land in layers of 20 to 30 cm, transport of the remaining soil (up to 100 m) with spreading in place approved by the Engineer, compacting and planning of the same, setting out of ditches and other.

4.5.2 Measurement and Payment

Works on water supply and sewerage shall be measured fully in accordance with the Design that has passed technical control and agreed Bill of Quantities and subject to the approval of the Engineer.

Unit rates for these items of work in Bill of Quantities are the Contractor's selling prices.

Поглавље 5 Заштита косина

Section 5 Slope Protection

<u>Садржај</u>	<u>Contents</u>	
<u>Наслов</u>	<u>Title</u>	<u>Страна/Page</u>
5.1. Бушење и уградња анкера	5.1. Boring, and Installation of Anchors	2
5.2. Арматурна жичана мрежа	5.2. Reinforcement Mesh	4
5.3. Заштита косина ископа млазним (прсканим) бетоном - ТОРКРЕТ	5.3. Protection of Excavation Slopes with Sprayed Concrete - SHOTCRETE	5
5.4. Заштита косина мрежама (усидрене и висеће)	5.4. Protection of Slopes with Mesh (Anchored and Hanging)	8
5.5. Учвршћење појединих блокова	5.5. Fixing Individual Blocks	10
5.6. Вегетативна заштита косина, усека и насипа, банкина и зеленог појаса	5.6. Protective Vegetation of Slopes, Cuts, Embankments, Shoulders and Green Area	11
5.7. Облагање косина каменом	5.7. Lining of Slopes with Stone	28

5.1. Бушење и уградња анкера

У циљу заштите чела ископа и ископаних шарпи и њихове интеракције са околном брдском масом, захтева се примена “Sn” анкера (сидра). Ови анкери су делимично напрегнути, а положени су у цементном малтеру. Сила напрезања износи 20% пројектом предвиђене минималне силе у анкеру.

- a) За чело ископа предвиђена су SN сидра RΦ25, L = 4,0/6,0м, RΦ19, L = 3,0м.

Предвиђена минимална сила у анкерима износи 85 kN.

- b) За шарпе-бочне стране ископа предвиђена су SN сидра RΦ19, L = 3,0м/4,0м, RΦ19, L = 2,50м.

Предвиђена минимална сила у анкерима износи 55 kN, односно 35kN за анкере од L = 2,5м

Сила преднапрезања износи 10-20 kN, и најчешће се саопштава анкеру момент кључем, представља контролу уграђеног анкера.

Предвиђени анкери су од ребрастог челика RΦ19 (25), са навојем од L = 15 cm, на предњем делу зашиљени или закошени, за лакше продирање у бушотину, кроз малтер.

Контакт анкера и примарне облоге или ископане косине остварује се плочицом (челична) 160 x 160, d=10 mm. Дужина анкера је дефинисана пројектом.

Бушење рупа за анкере треба да се обавља сувим поступком.

Пречник бушотине:

Min d = 41 mm
Max d = 51 mm

По извршеном бушењу бушотина се издувава ваздухом под притиском, како би се одстранила прашина и делови стенске масе, а затим се навлажи пре уградње малтера, односно анкера. Уколико се у бушотину одмах не убацује анкер она се мора затворити одговарајућим чепом.

SN анкер (сидро) се формира утискивањем челичне шипке у бушотину већег пречника испуњену цементним малтером 1: 2 уз додатак убрзивача везивања.

Уградња анкера врши се машинским путем, применом посебне опреме за механизовану уградњу анкера, или помоћу фалцног чекића.

5.1. Boring, and Installation of Anchors

In order to protect the face of excavation and excavated slopes, and their interaction with the surrounding hill mass, it is required to apply “Sn” anchors (rock bolts). These anchors are partially pre-tensioned and embedded in cement mortar. The tensioning force is 20% of a minimum force in the anchor that is specified in the design.

- a) For the excavation front, SN anchors, RΦ25, L= 4.0/ 6.0m, RΦ19, L= 3.0m are foreseen.

A minimum force in anchors is foreseen to be 85kN.

- b) For excavation slopes, SN anchors RΦ19, L= 3.0m/4.0m, RΦ19, L = 2.50m are foreseen.

A minimum force in anchors is foreseen to be 55 kN, and 35 kN for 2.5 m long anchors.

The pre-tensioning force is 10-20 kN and is, most often, applied to the anchor with a torque wrench, and represents a control of an embedded anchor.

Foreseen anchors are made of ribbed steel RΦ19 (25) , with a thread L= 15 cm, and a pointed or bevelled tip for easier penetration into the borehole, through mortar.

The contact between the anchor and the primary lining or excavated slope shall be achieved over a (steel) plate, 160 x 160, d = 10 mm thick. The length of anchors is specified in the design.

The holes for anchors shall be bored in dry.

The borehole diameter:

Min d = 41 mm
Max d = 51 mm

After finished boring, the borehole shall be cleaned with compressed air in order to remove dust and fractions of rock mass, and then wetted before the injection of mortar, i.e. insertion of anchor. If an anchor is not to be inserted immediately into the borehole, it shall be closed with a proper plug.

An SN anchor is formed by driving a steel rod into a borehole of a larger diameter filled with 1:2 cement mortar with the addition of an accelerator.

Anchors are installed mechanically, applying a special equipment for mechanical installation of anchors, or using a creasing hammer.

Густ цементни малтер - конзистенција "пудинг" (водоцементни малтер 0,3-0,35) инјектира се у бушотину тако што се уметне гумено црево до краја бушотине, а потом се оно само придржава, док га маса из бушотине скроз не истера.

Thick cement mortar – pudding consistency - (water-cement mortar 0.3-0.35) shall be injected into the borehole by inserting a rubber hose to the end of borehole, keeping it lightly in place until the grout from the borehole forces it out completely.

Да не би исцурела маса користити пластични чеп за затварање бушотине.

A plastic plug shall be used to close the borehole, to prevent the grout from leaking out.

После очвршћавања малтера поставља се анкерна плоча, на припремљену подлогу, која се приљуби уз стену (примарну облогу) притезањем навртке, када се и остварује тражена сила претходног напрезања.

Before the mortar hardens, an anchor plate shall be placed on prepared bedding, which is then pressed to adhere to the rock (primary lining) by tightening the nut to achieve the required pre-tensioned force.

Анкер (сидро) мора бити заштићен од корозије читавом својом дужином (мора лежати у цементном малтеру или у млазном бетону).

The anchor shall be protected against corrosion in its full length (it shall be embedded in cement mortar or in shotcrete).

Контрола испитивања силе извлачења анкера је обавезна и врши се по швајцарском стандарду SIA 191.

Pull-out tests are obligatory for anchors and shall be carried out in compliance with the Swiss standard SIA 191.

Тело анкера мора бити беспрекорно чисто, без рђе и масноће. Контроле испитивања по налогу надзорног органа су обавезне и то:

The anchor body shall be absolutely clean, rust- and grease-free. Control tests ordered by the Engineer are obligatory, namely:

Челик мора да буде у складу са Правилником о техничким нормативима за бетон и армирани бетон (ПБАБ / 87) , упутствима за примену и пратећим стандардима:

Steel shall be in compliance with the Rules on technical norms for plain and reinforced concrete (PBAB/87) , the instructions for use, and related standards:

СРПС Ц.К6.020 Вруће ваљани челици. Бетонски челици. Технички услови 1987

SRPS C.K6.020 Hot-rolled steel. Reinforcing steel. Technical Specifications. 1987

СРПС Ц.К6.120 Вруће ваљани челици. Бетонски челици. Облик и мере 1986

SRPS C.K6.120 Hot-rolled steel. Reinforcing steel. Shape and dimensions. 1986

СРПС EN 10002-1: 1996 ICS 77.040.10

SRPS EN 10002-1: 1996 ICS 77.040.10

Квалитет материјала доказиваће се према упутству надзорног органа.

The quality of materials shall also be proved as directed by the Engineer.

Мерење

Measurement

У јединичну уговорену цену улази сав материјал и опрема, рад, радна снага, алат прибор, као и сав пробни рад и рад везан за контролу квалитета уграђених анкера (чување анкера).

The contracted unit price shall include all material and equipment, work, labour, tools, kits, and all trial work and work related to the quality control of embedded anchors (pull-out tests).

Обрачун за плаћање врши се према броју комплетно уграђених анкера како одобри надзорни орган.

Measurement for payment shall be based on the number of completed anchors as approved by the Engineer.

Плаћање

Payment

Извођачу ће бити плаћена јединична уговорена цена по комаду изведеног анкера, одређеног пречника и одређене дужине.

The Contractor shall be paid at the contracted unit price per 1 embedded anchor of specified diameter and length.

5.2. Арматурна жичана мрежа Q139, M.A.500/560

Осигурање косина чела ископних шарпи, мрежом Q139.M. A. 500/560. Мрежа се налази у млазном бетону, испод сидара. Преклапање мреже три окца, оба краја се везују жицом. Површина мреже која се преклапа обухваћен а је јединичном ценом. Мрежа мора да има произвођачки атест који се подноси надзорном органу на одобрење. Транспорт и складиште морају се тако организовати да не дође до оштећења и деформације. Пре монтаже мрежа мора бити очишћена од прљавштине и масноће, корозије и других могућих оштећења. Носивост заварене арматурне мреже мора бити испробана пре уградње. Квалитет узорка мора бити према СРПС У. М1.091 и подлеже одобрењу од стране надзорног органа.

Пре бетонирања извођач мора да тражи од надзорног органа да прегледа и одобри постављену арматурну мрежу.

Арматурни челик мора да буде у складу са Правилником о техничким нормативима за бетон и армирани бетон (ПБАБ / 87) , упутствима за примену и пратећим стандардима:

СРПС Ц. К6.020 Вруће ваљани челици. Бетонски челици. Технички услови 1987

СРПС Ц. К6.120 Вруће ваљани челици. Бетонски челици. Облик и мере 1986

СРПС У. М1.091 Грађевинско заварене арматурне мреже 1986

Квалитет материјала доказиваће се према упутству надзорног органа.

Мерење

Количина која ће се платити извођачу по уговореној јединичној цени је број килограма уграђене арматуре, како је приказано на цртежима и наведено спецификацијама, односно изводима арматуре и како надзорни орган одреди и одобри.

Извођач радова је дужан да у јединичну цену арматуре коју нуди на тендеру, укалкулише и растур који ће имати при сечењу и кројењу арматуре, преклопе, "S" гвожђа.

За израчунавање тежина арматурног челика треба користити СРПС Ц.К6.120

Плаћање

За количине одређене на овај начин, извођачу ће се платити по уговореној јединичној цени (за 1кг) која представља пуну надокнаду за обим и садржај рада дат овом позицијом.

5.2. Reinforcement Mesh Q139,M.A. 500/560

The protection of front and side excavation slopes with a mesh Q139.M. A. 500/560. The mesh shall be in shotcrete, below anchors. Mesh ends shall overlap by three apertures and be tied with a wire. Overlapped surface area is included in the unit price. The mesh shall have the Manufacturer's compliance certificate which shall be submitted for the approval of the Engineer. Transport and storage shall be organized in such a way to avoid damaging and deformation. Before placement, the mesh shall be cleaned from any dirt and grease, corrosion, and other possible damages. The bearing capacity of a welded reinforcement mesh shall be tested before its placement. The quality of samples shall be in compliance with SRPS U. M1.091 and subject to approval by the Engineer.

Before concreting, the Contractor shall request that the Engineer shall inspect and approve the placed reinforcement mesh.

Reinforcing steel shall be in compliance with the Rules on technical norms for plain and reinforced concrete (PBAB/87) , the instructions for use, and related standards:

SRPS C. K6.020 Hot-rolled steel. Reinforcing steel. Technical Specifications. 1987

SRPS C. K6.120 Hot-rolled steel. Reinforcing steel. Shape and dimensions. 1986

SRPS U. M1.091 Structural, welded reinforcement mesh. 1986

The quality of materials shall also be proved as directed by the Engineer.

Measurement

The quantity to be paid to the Contractor at the contracted unit price is the number of kilograms of embedded reinforcement, as indicated on drawings and in specifications, i.e. reinforcement plans, and as determined and approved by the Engineer.

The unit price for reinforcement quoted by the Contractor in his tender shall also include waste from cutting and forming reinforcement, overlaps, "S" bars.

SRPS C.K6.120 is applicable for the calculation of weight of reinforcing steel.

Payment

For quantities determined in this way, the Contractor shall be paid at the contracted unit price (for 1 kg) that makes his full compensation for the scope and contents of works covered in this item.

5.3. Заштита косина ископа млазним (прсканим) бетоном - ТОРКРЕТ

5.3. Protection of Excavation Slopes with Sprayed Concrete - SHOTCRETE

Осигурање косина - млазним бетоном Мт 30

Protection of slopes with Mt 30 sprayed concrete

То је технологија где се цементни малтер (са додатком адитива) из једног усника избацује пнеуматички (под великим притиском и великом брзином) на неку подлогу. Силина тога млаза који удари на подложну површину збија материјал до те мере да се он одржава без сливања не само на вертикалној површини већ и на доњој страни свода тунела. Овај бетон се наноси у два или више слојева. Дебљина слоја се креће од 2-10 cm. Технологија справљања и набацивања торкрет бетона мора бити пројектом посебно обрађена од стране извођача, а у духу стандарда СРПС У.Е3.011, као и СРПС У.М2.008 / 1994 и подлеже одобрењу од стране надзорног органа.

This is a technology where cement mortar (with additives) is projected pneumatically (under high pressure and at high velocity) from a hopper to a surface. The force of that jet hitting the surface compacts the material to such a degree that it stays in place, without leaking, not only on vertical surfaces, but also on tunnel intrados. This concrete is applied in two or more layers. The layer thickness ranges from 2 to 10 cm. The shotcrete mixing and spraying technology shall be particularly defined within a design by the Contractor, in line with standards SRPS U.E3.011, and SRPS U.M2.008 / 1994 and subject to approval by the Engineer.

Програм справљања и набацивања овог бетона подлеже одобрењу од стране Надзорног органа. За набацивање прсканог бетона може се применити суви и мокри поступак.

The shotcrete mixing and spraying programme shall be subject to approval by the Engineer. Shotcrete may be sprayed applying a dry or wet procedure.

Услови за квалитет саставних делова у прсканом бетону

Requirements for the quality of components in sprayed concrete

Користити цемент Пц 35, 45, 50. СРПС Б.Ц1.011.и СРПС Б.Ц1.014.

Use cement Pc 35, 45, 50. SRPS B.C1.011 and SRPS B.C1.014.

Агрегат који се користи за справљање мора одговарати условима за бетон (СРПС Б.Б2.010) и специјалним захтевима за прскане бетоне.

Any aggregate used to prepare the shotcrete shall meet the requirements for concrete (SRPS B. B2.010) and special requirements for sprayed concrete.

Специјални захтеви за млазни (прскани) бетон

Special requirements for shotcrete (sprayed concrete)

Гранулометриски састав агрегата треба да се креће у следећим границама:

The granulometric composition of aggregate shall be in the following range:

Гранулација А - 0,15 – 9,50 мм

Grain size A - 0.15 - 9.50 mm

Гранулација Б – 0,15 -12,50 мм

Grain size B - 0.15 -12.50 mm

Гранулација Ц – 0,20 – 5,00мм - за завршну обраду

Grain size C - 0.20 - 5.00 mm – for finishing

φ 0 - 0,2 мм = 15%

φ 0 – 0.2 mm = 15%

φ 0,2 - 1,0 мм = 25%

φ 0.2 – 1.0 mm = 25%

φ 1,0 - 3,0 мм = 35%

φ 1.0 – 3.0 mm = 35%

φ 3,0 - 5,0 мм = 25%

φ 3.0 – 5.0 mm = 25%

Извођач може да коригује наведена подручја гранулације ако се експериментално докаже да је то оправдано, кроз пројекат бетона и то подлеже одобрењу од стране Надзорног органа.

The above-stated grain size ranges may be revised by the Contractor if proved justified experimentally, through the concrete plans and subject to approval by the Engineer.

Додаци прсканом (млазном) бетону

Додаци морају одговарати условима СРПС-а У.М1.036 и Правилнику за бетон и армиран бетон и специјалним условима овог правилника. Предвиђа се и примена адитива - убрзивача, а поред њих се могу употребљавати и флуидификатори што подлеже одобрењу од стране Надзорног органа. Убрзивачи требају задовољити два услова: време везивања и ранг постизања чврстоће. Набачена мешавина која садржи убрзивач, мора отпочети са везивањем одмах (најкасније у року од 1 минута), а завршити са везивањем најкасније 10 мин, по изласку из мешалице.

Чврстоћа на притисак прсканог бетона (уколико пројектом није другачије захтевано) који садржи убрзивач мора бити мин 5,0 МПа, након 10 сати.

Флуидификатори у сувом поступку имају задатак да смање површински притисак воде и убрзају влажење суве мешавине у млазници. Пластификатори побољшавају кохезију смеше (пластичност и лепљивост) и на тај начин смањују одскок. Сви адитиви се морају проверити за време пробног прскања и могу се применити само уколико су добијени позитивни резултати пробног теста. Ако суадитиви у течном стању, њихово дозирање се врши кроз воду која се убригава у млазницу. Ако су адитиви у прашкастом стању, њихово дозирање се врши у суву мешавину. Адитиви се додају и бирају тако да њихово деловање не почне пре изласка из млазнице.

Тип облоге од прсканог бетона и тражена марка бетона предвиђени су пројектом. Средња дебљина облоге не сме бити мања од пројектом предвиђене. Дебљина слојева се контролише у току рада повременим пробањем или постављањем ознака - репера. (Минимална контрола је једна контрола на 10м²)

Процедне воде у тунелу, пре наношења облоге од прсканог бетона, треба дренирати. Површина стене мора бити потпуно чиста и навлажена пре почетка прскања.

Ако се прскани бетон ради са убрзивачем захтева се уједначеност са коефицијентом варијације испод 18%. Ако се ради без убрзивача онда се захтева уједначеност са коефицијентом варијације испод 15%.

Претходна испитивања и докази

Програм претходних испитивања у складу са захтевима пројекта, треба Извођач радова да достави Надзорном органу ради одобрења. У поступку претходних испитивања треба обухватити провере свих компонената бетона и опреме те доказати сва пројектом предвиђена својства готовог бетона. На основу ових испитивања треба саставити рецептуру мешавине за прскани бетон.

Additives for shotcrete (sprayed concrete)

Additives shall meet the requirements from SRPS U. M1.036, the Rules for plain and reinforced concrete, and special requirements from these Rules. The usage of accelerators is envisaged, and plasticizers may also be used subject to approval by the Engineer. Accelerators should meet two requirements: bonding time, and strength rank. The sprayed mix that contains an accelerator shall start setting immediately (within 1 minute at latest), and finish bonding in 10 minutes at most, after leaving the mixer.

The compressive strength of sprayed concrete (unless otherwise specified in the design) that contains an accelerator, shall be at least 5.0 MPa, after 10 hours.

Plasticizers for a dry mix procedure have the task to reduce the surface pressure of water and accelerate the wetting of a dry mix in the nozzle. Plasticizers enhance the cohesion of a mix (its plasticity and adhesiveness), thus producing less rebound. All additives shall be checked during test spraying, and may be applied only if the test spraying gave positive results. If additives are in liquid state, they shall be batched through water injected into the nozzle. If additives are powders, they shall be batched into a dry mix. Additives are added and selected so that their action does not start before they leave the nozzle.

The type of shotcrete lining and required class of concrete shall be specified in the design. A mean thickness of the lining shall not be less than specified in the design. The thickness of layers shall be checked during work by occasional testing and placement of signs – reference marks. (Minimum control implies one control per 10m²).

Seepage water in a tunnel, after making a shotcrete lining, shall be drained. The stone surface shall be completely clean and wet before the commencement of spraying.

If shotcrete with an accelerator is used, homogeneity is required with the coefficient of variation below 18%. If accelerators are not used, homogeneity is required with the coefficient of variation below 15%.

Preliminary tests and proofs

A programme of preliminary tests according to requirements from the design shall be submitted to the Engineer for approval by the Contractor. During preliminary tests, all components of concrete and equipment shall be included in the tests, and all properties of finished concrete specified in the design shall be proved. These tests shall form a basis to prepare a mix for sprayed concrete.

Потребно је извршити пробно прскање у свим смеровима. На изведеним пробним површинама потребно је проверити особље и опрему. Накнадно треба извршити испитивање очврслог бетона помоћу језгра како и где то одреди Надзорни орган.

Ако се ради са убрзивачем потребно је доказати чврстоћу бетона за старост од 6, 12, 24 сата, затим 3, 7 и 28 дана. Ако се ради без убрзивача чврстоћа бетона се доказује након 7 и 28 дана. Марка бетона дефинише се коцком стране 20 cm. Коначно одобрење планиране мешавине даје се по завршетку испитивања свих пројектом предвиђених својстава. Одобрење даје у писаној форми кроз грађевински дневник Надзорни орган и пројектант.

У поступку контролног испитивања треба обухватити пројектом предвиђена својства прсканог бетона у свежем стврдњавајућем и очврслом стању. Испитивање прсканог бетона у свежем стању спроводи се најмање једном на сваких 100 - 200 m³ прсканог бетона. Испитивање прсканог бетона у очврслом стању врши се на ваљцима пречника D= 5 cm и спроводи се на серији од три ваљка који су извађени на сваких 50 m³ уграђеног прсканог бетона. Средња чврстоћа од три узастопно испитана узорка, мора бити већа или једнака прописаној марци бетона. Појединачни резултати не смеју бити мањи од 90% прописне марке прсканог бетона. Чврстоћа на притисак испитује се према SIH NORM 162/66. Чврстоћа на затезање се испитује на узорцима истим као и за чврстоћу на притисак, такозваном бразилском методом.

Мешање суве мешавине мора бити уједначено и равномерно, да би се добила хомогена мешавина. Гравитационе мешалице се не смеју употребљавати. Трајање мешања треба да износи мин. 20 обраћаја бубња мешалице. Влажност суве мешавине износи 3-5%, од тежине сувих фракција, док старост суве мешавине износи највише 1 сат.

Уколико се због већих дебелина облоге, прскани бетон наноси у више слојева, потребно је водити рачуна да се нови слој нанесе непосредно након везивања доњег слоја, а не на већ отврдлу подлогу. У случају појаве агресивних вода Извођач ће предлог начина заштите бетона, одводњом или употребом одговарајућих материјала поднети Надзорном органу на одобрење.

Мерење

Основа за обрачун облоге од прсканог (млазног) бетона је пројектом задани обим. Дебелина облоге се дефинише пројектом зависно од квалитета стене.

Већи утрошак бетона за запуњавање прекпрофилског ископа, Извођач је дужан да укалкулише у јединичне цене.

Test spraying shall be performed in all directions. Concreted test surfaces shall serve to check workers and equipment. Hardened concrete shall later be subjected to core testing as and where directed by the Engineer.

If accelerators are used, it is necessary to prove the strength of concrete at 6, 12, 24 hours, and then 3, 7, and 28 days. If accelerators are not used, the strength of concrete shall be proved at 7 and 28 days. The class of concrete shall be defined by a 20 cm cube. The final approval of a planned mix is given after completed testing of all properties specified in the design. The Engineer and Designer shall give the approval in writing, through the Building Journal.

The control testing procedure shall include the properties of sprayed concrete in a fresh, hardening state and in a hardened condition, as specified in the Design. The testing of sprayed concrete in a fresh state shall be performed at least once at every 100 - 200 m³ of sprayed concrete. The testing of sprayed concrete in a hardened condition shall be carried out on cylinders, D=5cm in diameter, on a series of three cylinders taken at every 50 m³ of placed sprayed concrete. The mean strength of three successively tested samples shall be higher or equal to the specified class of concrete. Each particular result shall not be less than 90% of the specified class of sprayed concrete. Compressive strength shall be tested according to SIH NORM 162/66. Tensile strength shall be tested on the same samples as for compressive strength, applying the so-called Brazilian method.

The preparation of a dry mix shall be even and uniform, in order to obtain a homogeneous mix. Gravity mixers shall not be used. The duration of mixing shall be at least 20 revolutions of the mixer drum. The moisture of a dry mix shall be 3-5% of the weight of dry fractions, and its age – 1 hour at most.

If, due to a thicker lining, sprayed concrete is to be applied in several layers, it is necessary to take care that a new layer is applied immediately after the bottom layer has set, not on an already hardened layer. If aggressive water appears, the Contractor shall propose a concrete protection method, by drainage or use of appropriate materials for approval by the Engineer.

Measurement

The basis for calculation for a lining made of shotcrete (sprayed concrete) is the scope specified in the design. The thickness of lining shall be defined in the design depending on rock properties.

The Contractor shall include a higher consumption of concrete for filling up overexcavations in unit prices.

Извођач мора зависно од квалитета стене предвидети одговарајуће веће димензије ископа, да би услед пратећих деформација стене око ископа обезбедио потребан простор, за смештај облоге од млазног бетона, у пројектом предвиђеним границама.

Depending on rock properties, the Contractor shall foresee appropriately larger dimensions of excavations, in order to ensure, due to related rock deformations, the necessary space around the excavation for a shotcrete lining within the limits specified in the design.

Сви трошкови докопа и обезбеђења потребног профила падају на терет Извођача и морају бити обухваћени јединичним ценама.

All expenses of additional excavation and protection of a needed profile shall be borne by the Contractor and be included in the unit prices.

За обрачун је меродавна контролисана средња дебљина мерног потеза. Уколико се установи да је облога изведена мање дебљине, обрачун ће бити извршен интерполацијом уговорених цена за задане дебљине.

The controlled mean thickness of a measured section is relevant for the calculation. If a lining is identified to be constructed in a smaller thickness, the calculation shall be performed by interpolating the contracted prices for set thicknesses.

Сви обрачуни и мерења се подносе Надзорном органу на одобрење.

All calculations and measurement shall be submitted for the approval of the Engineer.

Плаћање

Payment

Извођачу ће бити плаћена јединична уговорена цена по m^3 изведеног млазног бетона, одређене дебљине.

The Contractor shall be paid at the contract price per m^3 of placed shotcrete, in specified thickness.

5.4. Заштита косина мрежама (усидрене и висеће)

5.4. Protection of Slopes with Mesh (Anchored and Hanging)

5.4.1. Садржај радова

5.4.1. Contents of Works

Рад обухвата заштиту мрежама камених косина које су при одређеном нагибу саме по себи стабилне, али површински подложне ерозији.

The work shall include the protection, with mesh, of the rock slopes that are, by themselves, stable at a certain gradient, but are prone to surface erosion.

5.4.2. Материјал

5.4.2. Material

5.4.2.1. Мреже

5.4.2.1. Mesh

Мреже су од поцинковане челичне жице, пречника 3 мм, с правоугаоним или шестоугаоним отворима од 5 до 10 цм. Жице морају бити двоструко поцинчане, с дебљином цинчаног слоја минимум 0,07 мм.

Mesh shall be made of a galvanized steel wire, 3mm in diameter, with rectangular or hexagonal openings, 5-10 cm large. The mesh shall be double galvanized, with a zinc layer of at least 0.07 mm.

5.4.2.2. Сидра

5.4.2.2. Anchors

За причвршћење мреже на косини треба употребљавати сидра према детаљима у пројекту од челика по СРПС Ц.Б3.021, с двоструко поцинкованим антикорозивним слојем дебљине 0,07 до 0,08 мм.

Mesh shall be fixed to slopes with anchors as per details given in the steel design, in compliance with SRPS C.B3.021, with a double-galvanized anti-corrosive coating, 0.07 - 0.08 mm thick.

5.4.2.3. Жице и цеви

За причвршћивање мреже на оброну, осим сидра, према детаљу у пројекту треба употребити двоструко поцинковане цеви по СРПС Ц.Б5.311., промера 48 мм, дебљине зида 3.5 мм и дебљине двоструког поцинковања минимум 0.07 мм.

5.4.2.4. Тегови за висеће мреже

Треба употребљавати бетонске тегове према детаљу у пројекту. Бетон тегова треба да је квалитета МБ-20, да одговара захтевима у тачки 5. ових техничких услова.

5.4.3. Извођење радова

Места и тип заштите с мрежама одредиће надзорни орган, у складу са захтевима у пројекту и овим техничким условима. Пре полагања мреже косина мора бити урађена према захтевима у пројекту и овим техничким условима. Треба уклонити све што би спречило нормално налагање мреже по терену. За сигурност против камења које се руши, за стрмије нагибе (3:1 до 2:1) треба употребљавати висеће мреже које су одоздо оптерећене бетонским теговима, а на врху косине сидрима и цевима, тако да одроњено камење контролисан о клизне до подножја усека.

За блаже нагибе треба предвидети мреже причвршћене сидрима. Раздаљина међу сидрима бира се према геомеханичким особинама стене, треба рачунати с размаком од око 1.0 м. Када се у стену не може непосредно забити сидро, треба у ту сврху избушити рупе. Поједине мреже ваља повезати плетењем двоструко поцинчаном жицом једнаког промера као жице мреже.

5.4.4. Контрола квалитета

Извођач је дужан да надзорном органу приложи атест од произвођача мреже ради одобрења. Контролу квалитета употребљеног материјала и израде вршиће извођач, у складу са захтевима из ових Техничких услова, што подлеже одобрењу од стране надзорног органа.

5.4.5. Мерење

Површина заштићене мрежом одредиће се на основу мерења мрежом покривене површине у m^2 мерено по косини нагиба и према одобрењу надзорног органа.

5.4.2.3. Wires and Pipes

For fixing mesh on slopes, aside from anchors, as per details in the design, it is necessary to use double-galvanized pipes according to SRPS C.B5.311, with a diameter of 48 mm, wall thickness of 3.5 mm, and thickness of double-galvanized coating of at least 0.07 mm.

5.4.2.4. Weights for hanging mesh

Concrete weights shall be used, as per details given in the design. The concrete for weights shall be of class MB-20, and meet the requirements from Sub-Section 8 of these Technical Specifications.

5.4.3. Execution of Works

The places and type of protection with mesh shall be specified by the Engineer, in conformity with requirements from the design and these Technical Specifications. Before placing mesh, a slope shall be prepared according to requirements from the design and these Technical Specifications. Everything that could prevent a normal rest of mesh on the ground shall be removed. For safety against rockfall, on steeper gradients (3:1 to 2:1), hanging mesh shall be used, burdened with concrete weights at the bottom end, and with anchors and pipes on the top of slope, so that any rock broken off slides controllably to the bottom of cut.

For milder slopes, anchored mesh shall be envisaged. The spacing between anchors shall be selected according to the geomechanical properties of rock – the spacing of about 1.0m should be taken into account. When it is impossible to drive an anchor directly into a rock, holes shall be drilled to serve the purpose. Meshes shall be joined together by interweaving with a double-galvanized wire of the same diameter as those in the meshes.

5.4.4. Quality control

The Contractor shall submit for approval to the Engineer a compliance certificate from the mesh producer. The quality control of used material and workmanship shall be performed by the Contractor, in accordance with the requirements from these Technical Specifications and subject to the approval of the Engineer.

5.4.5. Measurement

The surface protected with mesh shall be determined based on the measurement of surface covered with mesh in m^2 , measured as per slope gradient, and as approved by the Engineer

5.4.6. Плаћање

Заштита косине мрежама обрачунаће се по уговореној јединичној цени за m^2 положене и утврђене мреже. При томе су у цену укључени сви радови, сви материјали и сви транспорти за заштиту мрежом по пројекту, тако да извођач нема право да захтева никакво додатно плаћање.

5.4.6. Payment

The protection of slopes with mesh shall be calculated at the unit price for m^2 of spread and fixed mesh. The price shall include all works, all materials, and all transports for the protection with mesh as per the design, and the Contractor shall have no right to claim any additional payment.

5.5. Учвршћење појединих блокова

5.5. Fixing Individual Blocks

5.5.1. Садржај радова

5.5.1. Contents of Works

Поједини блокови учвршћују се сидрима на местима које одреде пројектант и надзорни орган, зависно од геолошких услова.

Individual blocks shall be fixed with anchors in places specified by the Designer and the Engineer, depending on geological conditions.

5.5.2. Материјал

5.5.2. Material

Сидра треба да одговарају условима тачака 5. и 8.2. ових техничких услова.

Anchors shall meet requirements from Sub-Sections 5 and 8.2. of these Technical Specifications.

Цементни малтер размере 1:1 за инјектирање мора да одговара тачки 8. ових техничких услова.

Cement mortar 1:1 for grouting shall be in compliance with Sub-Section 8 of these Technical Specifications.

5.5.3. Извођење радова

5.5.3. Execution of Works

Камени блокови, које ваља фиксирати за падину, учвршћују се на начин описан у тачки 8.2. ових техничких услова и према опису из пројекта.

Stone blocks that need to be fixed to the slope shall be fixed in the way described under Sub-Section 8.2. of these Technical Specifications and according to the description given in the design.

5.5.4. Контрола квалитета

5.5.4. Quality Control

Врши се према тачки 8.2. и тачки 5. ових техничких услова и подлеже одобрењу од стране надзорног органа.

It shall be performed according to Sub-Sections 8.2. and 5 of these Technical Specifications and subject to the approval of the Engineer.

5.5.5. Мерење

5.5.5. Measurement

Рад се мери у m^1 уграђеног сидра према одобрењу надзорног органа.

The work shall be measured in m^1 of embedded anchors as approved by the Engineer.

5.5.6. Плаћање

5.5.6. Payment

Плаћа се према јединичној уговорној цени за m^1 уграђеног сидра, одвојено по врсти сидра.

Payment shall be made at the contract unit price per m^1 of embedded anchors, separately by each type.

У ову цену је укључена набавка потребног материјала, бушење рупа, уграђивање сидра, израда потребних скела, трошкови инјектирања цементног малтера, преднапрезање, трошкови заштите глава сидра, сви транспорти и остали трошкови потребни за извршење радова на учвршћивању појединих блокова, те извођач нема права да захтева никаква накнадна плаћања.

This price includes the procurement of necessary material, hole boring, anchoring, erection of scaffolds, costs of injecting cement mortar, pre-tensioning, costs of protection of anchor heads, all transport and other costs needed to complete the work on fixing individual blocks; thus the Contractor shall have no right to claim any other additional payment.

5.6. Вегетативна заштита косина, усека и насипа, банкина и зеленог појаса

5.6. Protective Vegetation of Slopes, Cuts, Embankments, Shoulders and Green Area

5.6.1 Општи услови

5.6.1 General Conditions

Заштита косина и других површина изводи се у складу с пројектним решењем на више начина, а примењује се при изградњи усека, засека, насипа, зелених међупојасева и др. Рад мора бити обављен у складу с пројектом, прописима, програмом контроле и осигурања квалитета (ПКОК), пројектом организације грађења (ПОГ), захтевима надзорног органа и овим Техничким условима.

The protection of slopes and other surfaces is carried out in accordance with the design solution in several ways, and is applied in the construction of cuts, cuts-and-fills, embankments, green belts, etc. The works must be performed in accordance with the design, regulations, quality control and assurance programme (QCAP), construction works organisation plan (CWOP), requirements of the Engineer, and these Technical Specifications.

Пре почетка рада на овим заштитама потребно је ради стабилности косина остварити основне захтеве у потпуности на задовољство надзорног органа:

Before the beginning of these protection works, for the purposes of slope stability, it is necessary that the basic requirements are met to the full satisfaction of the Engineer:

- косине изводити с нагибима који осигуравају стабилност терена и онемогућавају накнадна слегања (деформације),
- лабилне (нестабилне) косине, настале деловањем воде, санирати применом одговарајућих захвата,
- површинске и подземне воде сливних токова контролисано провести у пријемне канале или одговарајуће депресије, применом травнатих полукружних каналића или дренажних канала,
- подножје насипа и горње делове косина усека изводити у облику кружног лука, ако то пројектом није предвиђено,
- површине косина насипа или усека грубо испланирати ради веће храпавости и бољег приањања травнате вегетације, а глатке површине треба водоравно изобразити одговарајућим средствима (грабуље и сл.).

- slopes are to be executed with a gradient that ensures the terrain stability and prevent subsequent sinking (deformation)
- unstable slopes, created by the operation of water, are to be repaired by appropriate intervention,
- surface and ground waters of the catchment watercourses shall be monitored and channelled into the recipient channels or appropriate depressions by applying grassy semicircular groves or drainage conduits,
- the embankment toes and tops of cutting slopes shall be rounded off, if not provided for in the design,
- surfaces of embankment slopes or cuttings shall be roughly levelled for greater roughness and better grip of grass, and smooth surfaces should be horizontally furrowed by appropriate tools (rake, etc.)

После израде насипа, усека или осталих путних објеката и спроведених основних услова стабилности, потребно је одмах заштитити површине косина одговарајућим начином заштите и према упутству надзорног органа.

After the construction of embankment, cuts or other road structures and implemented basic stability requirements, the slope surfaces need to be immediately protected in an appropriate manner and as directed by the Engineer.

5.6.1.1 Заштита косина применом хумусног материјала и травне вегетације

5.6.1.1. Protection of Slopes with Topsoil Material and Grass Vegetation

Опис рада

Овај рад обухвата заштиту косина насипа, усека и зелених међупојасева који су изложени деловању малих количина воде применом хумусног материјала и травне вегетације на површинама одређеним пројектом или према упутству [захтеву] надзорног органа.

Примена ове заштите зависи и од педолошких особина земљишта. Стварно изведену дебљину хумусног слоја утврђује надзорни орган.

Work description

The work involves the protection of embankment slopes, cuts and green belts that are exposed to small quantities of water by applying topsoil material and grass on the surfaces specified in the design or as directed [requested] by the Engineer.

The application of this type of protection also depends on the pedological properties of the soil. The actual executed thickness of the topsoil layer shall be determined by the Engineer.

Поступак рада

Пре почетка израде ове заштите извођач је дужан да осигура основне услове стабилности површина косина према овим Техничким условима и на потпуно задовољство надзорног органа.

За ову заштиту употребљава се активни хумусни материјал без примеса грана, корења, каменних и других материјала који нису погодни за развој вегетације.

Хумусни материјал наноси се од дна косине према врху. Дебљина хумусног слоја обично је одређена пројектом. Када то није случај, за косине се примењује слој дебљине 0,15 до 0,25м, а за зелени међупојас до 0,45м.

Хумусни слој планира се и збија лаким набијачима. По фино уређеном хумусном слоју сеје се трава. Сетва се врши омашком а површина се затим поваља тако да се семе учврсти у земљи. Врста и мешавина траве бира се у зависности од еколошких услова подручја због сигурности раста вегетације. Предлог смеше трава даје стучно лице. Количина семена износи око 30-50г/м², а ђубрива око 80 г/м².

Након израде хумусног слоја и травне вегетације, површине се морају неговати до коначног раста. Извођач је обавезан да редовно залива засејане површине до потпуног ницања траве, а ако је потребно покоси 1-2 пута.

Procedure

Prior to the beginning of works on this protection, the contractor shall ensure that the basic slope surface stability requirements are met in accordance with these Technical Specifications and to the full satisfaction of the Engineer.

Active topsoil material shall be used for this type of protection, without any twigs, roots, stone or other material that are unsuitable for the development of vegetation.

The topsoil material shall be applied from the bottom to the top of the slope. The thickness of topsoil layer is usually determined in the design. If this is not the case, the thickness for slope layer shall be 0.15 to 0.25m, and for the green belt up to 0.45m.

The topsoil shall be levelled and compacted by light compaction hammers. Grass shall be sown on the finely prepared topsoil layer. Sowing shall be done broadcast and then the surface rolled over so that the seed is set firmly in the soil. The type and mix of grass shall be selected in accordance with environmental conditions of the area to provide for the secure vegetation growth. The grass mix shall be proposed by an expert. The amount of seed shall be about 30-50g/m², and of fertilizer about 80g/m².

After the completion of the topsoil and grass layer, the surfaces must be tended until final growth. The contractor shall water the sown surfaces until the grass fully grows, and, if necessary, cut the grass once or twice.

Контрола квалитета

Извођач мора [показати] поднети на одобрење надзорном органу резултате анализа о правилном избору врсте трава и ђубрива, као и резултате контроле квалитета семена.

Quality Control

The contractor must [show] submit for the approval of the Engineer the results of analyses regarding the proper selection of grass and fertilizer types, as well as the quality control results for seeds.

Атест произвођача семена мора се [дати на увид] поднети на одобрење надзорног органа.

The seed producer's compliance certificates must be [presented] submitted for approval to the Engineer.

Површине заштићене хумусним материјалом и травном вегетацијом преузимају се на основу количине затрављене површине уједначене густине, свеже боје и здравог изгледа што подлеже одобрењу од стране надзорног органа.

The surfaces protected by topsoil material and grass shall be taken over on the basis of quantity of surface under grass of uniform density, fresh colour and healthy appearance, subject to the approval of the Engineer

Обрачун рада

Measurement

Заштита косина применом хумусног материјала и травне вегетације обрачунава се у квадратним метрима у оквиру земљаних радова, према стварно извршеним радовима одобреним од стране надзорног органа, а плаћа по уговореним јединичним ценама.

Slope protection using topsoil material and grass shall be calculated in square meters as part of earthworks, for works, actually performed and as approved by the Engineer, and paid at agreed unit prices

Јединична цена мора да обухвати сав материјал потребан за ту врсту заштите и за рад описан у овом потпоглављу.

The unit price shall include all material needed for such type of protection and the works described in this subsection.

5.6.1.2 Заштита косина применом бусена

5.6.1.2 Slope Protection by Turfing

Ова врста заштите примењује се када преко косина долази до протока већих количина падавинских вода. Тада се облагање изводи појединачним бусеном или тепих травњаком у ролнама.

This type of protection shall be applied where large quantities of rainwater flow over the slope. The covering is carried out by placing individual pieces of turf or grass mat rolls.

5.6.1.2.1 Заштита косина полагањем појединачног бусена

5.6.1.2.1. Protection of Slopes by Laying Individual Pieces of Turf

Опис рада

Work Description

Овај рад обухвата заштиту косина применом полагања појединачним бусеном, на површинама одређеним пројектом или према [захтеву] упутству надзорног органа.

The works involve the protection of slopes by laying individual pieces of turf, on the surfaces specified in the design, or [requested] as directed by the Engineer.

Ова врста заштите косина нарочито се примјењује за стабилизацију подножја насипа услед подлокавања као и на осетљивим местима на врху косина, где долази до лаког испирања хумусне подлоге.

This type of slope protection shall particularly be performed for the stabilisation of the embankment bottom against wearing away as well as on sensitive spots on the top of slope, where the topsoil base is easily washed away.

Материјал

Material

За ову врсту заштите примењује се појединачно бусење, плодно тло, одговарајућа мешавина траве и коље. Појединачно бусење је правоугаоног облика, величине стране 0,25 x 0,25 м или 0,30 x 0,30 м, а дебљине 0,07 м. Добија се обично из природних ливада машинском сечом. Исечено бусење одлаже се до примене, али најдуже до 7 дана. Бусење сложено у одлагалиште мора бити заштићено од пропадања и мора бити неговано. Плодно земљиште и мешавина траве треба да одговара педолошким особинама земљишта и еколошким условима околине. Врбово и друго коље дуго је око 30 цм, а дебљине 2 до 4 цм.

Individual pieces of turf, fertile soil, appropriate mix of grass and stakes shall be used for this type of protection. Individual pieces of turf shall be rectangular, 0.25 x 0.25 m or 0.30 x 0.30m and 0.07m thick. It is usually obtained from natural fields by machine cutting. Cut pieces of turf shall be stored until application, for a maximum of 7 days. The turf placed in storage must be protected from deterioration and must be tended. Fertile soil and grass mix should fit the pedological properties of the soil and environmental conditions of the surrounding area. The willow and other stakes shall be about 30 cm long, 2-4 cm thick.

Поступак рада

Пре почетка рада на овој заштити извођач је дужан да осигура основне услове стабилности површине косина према овим Техничким условима и на потпуно задовољство надзорног органа.

Израда заштите изводи се слагањем појединачног бусена на припремљеним и изравнатим површинама косина или на претходно постављеним теписима од нетканог текстила.

Бусење се слаже у облику шаховске плоче с врло малим међуразмацима. Ти међуразмаци се потом испуњавају плодном земљом и засеју се травом. На површинама косина које су изложене ерозивном деловању воде, бусење се поставља тако да ивице између појединих бусена буду под 45° у односу на смер тока воде.

Бусење постављено на површину косине учвршћује се затим за подлогу помоћу врбовог или другог коља. Заштиту косина помоћу појединачних бусенова потребно је неговати током и након завршеног рада, а све док се не учврсти за подлогу и срасте с њом. Зависно од временских прилика, заливање водом служи као заштита.

Обрачун рада

Заштита косина применом полагања појединачног бусена обрачунава се у квадратним метрима, према стварно извршеним радовима одобреним од стране надзорног органа, а плаћа по уговореним јединичним ценама.

У јединичној цени садржан је сав материјал потребан за ову врсту заштите: набавка, превоз и нега бусена, превоз до места одлагања, рад на полагању бусена, попуњавање међуразмака плодном земљом и сејање траве, набавка и израда коља, учвршћивање бусења кољем, нега заснованих површина и сав потребан рад који је описан у овој тачки.

5.6.1.2.2 Заштита косина помоћу бусења у ролнама (тепих травњак)

Опис рада

Овај рад обухвата заштиту косина применом готовог компактног бусења у ролнама на површинама предвиђеним пројектом или према [захтеву] упутству надзорног органа.

Procedure

Prior to the commencement of works on this protection the contractor shall ensure that the basic slope surface stability requirements are met, in accordance with these Technical Specifications and to the full satisfaction of the Engineer

The protection shall be established by placing individual pieces of turf on prepared and levelled slope surfaces, or on previously laid unwoven textile carpets.

The pieces of turf shall be placed in the form of a chess-board with very little space in between. These spaces shall then be filled with fertile soil and sown with grass. On the slope surfaces that are exposed to erosive action of water, the pieces of turf shall be placed in such a manner that the edges between individual pieces of turf are at an angle of 45° to the direction of water flow.

The turf placed on the slope surface shall be fixed by willow or other stakes. Slope protection made of individual pieces of turf shall be tended during and after the work is completed until it attaches to the substratum and grows into it. Depending on weather, watering shall serve as protection.

Measurement

Slope protection by placement of individual pieces of turf shall be calculated in square metres, for actually completed works as approved by the Engineer, and paid at agreed unit prices.

The unit price shall include all material needed for such type of protection: procurement, transport and tending of turf, transport to the storage site, work on laying the turf, filling spaces in between with fertile soil and plating of grass, procurement and making of stakes, fixing the turf with stakes, tending of established surfaces and all the necessary work described in this sub-section.

5.6.1.2.2 Slope Protection with Rolled Turf (Carpet Lawn)

Description

The work involves the protection of slopes using a finished compact rolled turf on surfaces specified in the design or [requested] as directed by the Engineer.

Материјал

Ова врста заштите израђује се на индустријски начин на великим површинама тако да се на одговарајући неткани текстил разастре хумусна земља и засеје погодне семе траве. Неткани текстил на горњој површини има коврџице дужине 50мм, које осигурава прихватање нанетог земљишта и траве. С друге стране, неткани текстил служи и као заштитна подлога против испирања честица земљишта с површине косина. Док трава не ојача, заливање водом треба да буде интензивно. Бусење се сече машински у облику ролни величине 0,30 x 2,00 метра. Ролне се одмах након сечења преносе на градилиште и уграђују на припремљене површине косина.

Ролне се могу узимати и са природних пашњака у близини извођења радова ако надзорни орган утврди да њихов квалитет одговара задатим захтевима [пројектног задатка] и стандардима квалитета.

Material

This type of protection is manufactured by covering large surfaces of appropriate unwoven textile with topsoil and sowing the appropriate seeds. On the upper side, unwoven textile has 50mm curls ensuring the capture of the deposited soil and grass. On the other hand, unwoven textile serves as a protective layer against washing off of soil particles from the slope surface. Until the grass grows stronger, watering should be intensive. Turfs are cut by a machine in the shape of rolls of 0.30 x 2.00 metres. Immediately after cutting, the rolls shall be transported to the construction site and fixed on the prepared slope surfaces.

Rolls may also be taken from natural pastures in the vicinity of works if the Engineer establishes that their quality meets the [ToR] specified requirements and quality standards.

Поступак рада

Пре израде ове заштите, површине косина се очисте од грубог отпада и изравнају. Ролне се постављају на припремљене површине тако да се на врху и дну косина причврсте кочевима Ø 10мм. Међупростори између суседних ролни треба да буду мали, а испуњавају се плодном земљом и засејавају.

Овако изведену заштиту потребно је неговати у току и након завршетка рада све док се не постигне једнолична вегетација.

Procedure

Prior to the execution of this protection, the slope surfaces shall be cleared of rough waste and levelled. Rolls shall be placed on prepared surfaces and fixed on the top and bottom of the slopes with Ø 10mm stakes. The spaces between adjacent rolls should be small, and filled with fertile soil and seeded.

Protection executed in this manner requires tending during and after the completion of works until uniform vegetation is achieved.

Обрачун рада

Заштита косина применом бусења у ролнама обрачунава се у квадратним метрима, према стварно извршеним радовима одобреним од стране надзорног органа, а плаћа по уговореним јединичним ценама.

У јединичној цени садржани су сви материјали и рад потребан за ту врсту заштите, израда ролни, набавка, довоз до места извођења, уградња, попуњавање међупростора, потребна нега као и све описано у овом потпоглављу.

Measurement

Slope protection with rolled turf shall be calculated in square metres, for actual works performed and as approved by the Engineer, and paid at agreed unit prices.

The unit price shall include all materials and work needed for such type of protection: making of rolls, procurement, transport to the site of execution, fitting, filling of spaces between rolls, necessary tending and everything described in this sub-section.

5.6.1.3 Заштита косина травним покривачем - хидросетва

5.6.1.3 Slope Protection with Grass Cover _ Hydroseeding

Опис рада

Овај рад обухвата израду травног покривача хидросетвом, чиме се постиже стабилизација и вегетацијска заштита косина усека, насипа, засека, банкина, као и стрмих и неприступачних терена.

Та врста заштите може бити предвиђена пројектом или се ради [на захтев] по упутству надзорног органа уз сагласност пројектанта.

Work description

The work involves the construction of a grass cover by hydroseeding, which achieves stabilisation and vegetation protection of cut, embankment, shoulder slopes as well as steep and inaccessible terrain.

Such protection may be specified in the design or [requested] directed by the Engineer with the designer's consent.

Материјали

За ову врсту заштите користе се одговарајуће травне смеше које се мешају са високомолекуларним полимерним емулзијама и водом уз додатак одговарајућих ђубрива и целулозе. Хидросетва користи искључиво травне врсте, потпуно нових особина: ниског раста вегетативне масе, слабе репродуктивне способности, високе отпорности на еколошке девијације, веома снажног и добро развијеног кореновог система који преузима функцију заштите од ерозије.

Поступак рада

Ова се заштита најчешће спроводи без претходне припреме хумусног материјала или било какве друге припреме на површинама свих врста и типова земљишта, независно од педолошког састава. То могу бити земљишта без хумуса, стерилна и девастирана земљишта (плавни пешчари, речни наноси, каменоломи, материјали за насипе, одлагалишта индустријских отпадака, угљ, шљунак, јаловина и друго). Недостатак хумусних материја и физиолошки активних материја у земљишту наведених типова земљишта надокнађује се органским хумусно-тресетним састојцима у базној суспензији. Рад на овој заштити одвија се у фазама.

Пре почетка рада Извођач обавља анализу терена ради упознавања општих еколошких и вегетацијских карактеристика околине. Том приликом се утврђују основна својства земљишта и поставља циљ, који се хидросетвом жели постићи. На темељу тога разрађује се рецептура и технологија рада и исти се подносе надзорном органу на одобрење.

Сама хидросетва изводи се посебном машином, великог радијуса деловања, која у облику млаза избацује мешавину састављену од различитих састојака непосредно на третирану површину. Примена је рационална код заштите великих површина. Након третирања земљишта хидросетвом спроводи се њена заштита све до формирања травног покривача. На деловима где није успело затрављивање извођач је дужан да понови поступак према упутству надзорног органа.

Обрачун рада

Заштита косина травнатим покривачем применом хидросетве обрачунава се у квадратним метрима третиране површине према одобрењу надзорног органа, а плаћа по уговореним јединичним ценама.

Јединична цена садржи набавку, потребну опрему, сав потребан рад и материјал описан у овом потпоглављу као и одговарајућу негу до тренутка примопредаје рада.

Materials

This type of protection uses appropriate grass mixes that are mixed with high molecular weight polymer emulsion and water with the addition of appropriate fertilizers and cellulose. Hydroseeding shall use only grass varieties of completely new properties: low growth of vegetation mass, poor reproductive capacity, high resistance to environmental deviations, very strong and well developed root system taking over the function of erosion protection.

Procedure

This type of protection is most often carried out without prior preparation of topsoil material or any other preparation on all types of soil, regardless of their pedological composition. These can be soils without the topsoil, sterile and devastated soils (flood sandstone, alluvial deposit, quarries, embankment material, industrial waste disposal sites, coal, gravel, waste rock, etc.). The absence of humus substances and physiologically active substances in the soil of the above types of soil shall be compensated by organic-humus-peat ingredients in an alkali suspension. Work on this protection shall be phased.

Prior to the commencement of work, the terrain shall be tested by the Contractor for data on general environmental and vegetation properties of the environment. On that occasion, basic soil properties shall be established as well as the objective to be achieved by hydroseeding defined. On the basis of the above, the formula and work technology shall be elaborated and submitted for approval by the Engineer.

The hydroseeding itself shall be carried out by a special machine of a wide operating radius, which projects jets of the mix comprising different ingredients directly to the treated surface. This application is economical when treating large surfaces. After the treatment of the soil by hydroseeding, it should be protected until the grass cover forms. In the parts where the grassing is unsuccessful, the contractor shall repeat the procedure as directed by the Engineer.

Measurement

Slope protection with a grass cover by hydroseeding shall be calculated in square metres of treated area as approved by the Engineer, and paid at agreed unit prices.

Unit price shall include the procurement, necessary equipment and all the necessary work and material described in this sub-section and appropriate tending until hand-over time.

5.6.2 Заштита косина применом прекривача од нетканог текстила с уметнутим семеном траве

5.6.2 Slope Protection with Unwoven Textile Cover with Embedded Grass Seeds

Опис рада

Work Description

Овај рад обухвата заштиту косина применом прекривача од нетканог текстила с уметнутим семеном траве, на површинама предвиђеним пројектом или према [захтеву] упутству надзорног органа уз сагласност пројектанта.

This work includes the protection of slopes using the unwoven textile cover with embedded grass seeds on surfaces specified in the design or [requested] directed by the Engineer with the consent of the designer.

Материјал

Material

За ову врсту заштите примењује се производ који се назива још и травнати тепих. То је неткани текстил полиестерског порекла, у којем је у индустријској производњи додата одговарајућа мешавина семена траве. Мешавина семена траве селективно је израђена у процентуалним односу врста зависно од педолошких особина земљишта, а примењује се зависно од еколошких и теренских услова. Технологија којом је израђен неткани текстил даје му одговарајућа физичко-механичка и хидраулична својства, а специфична структура омогућује добру заштиту семена и оптималне услове за његов нормалан развој.

A material also known as grass carpet is used for this type of protection. It is unwoven textile of polyester origin, to which an appropriate mix of grass seed is added in the course of industrial production. The grass seed mix is selectively produced with respective shares of species depending on environmental and terrain conditions. The technology used for producing the unwoven textile gives it appropriate physical-mechanical and hydraulic properties, and the specific structure enables good seed protection and optimal conditions for its normal development.

За заштиту косина и других површина подложних ерозији употребљавају се одговарајуће мешавине траве (*Festuca ovina*, *Festuca rubra falcx*, *Festuca rubra genuina*, *Poa annua*, *Poa pratensis Merion*, *Cunodon dactulon*, *Trifolium repens* и слично) у количини 0,2-2,5 кг/м²

Appropriate grass mixes are used for the protection of slopes and other surfaces prone to erosion such as *Festuca ovina*, *Festuca rubra falcx*, *Festuca rubra genuina*, *Poa annua*, *Poa pratensis Merion*, *Cunodon dactulon*, *Trifolium repens*, etc., in the amount of 0.2-2.5kg/m².

Поступак рада

Procedure

Пре почетка рада на овој заштити обично треба извршити аерацију косина на дубини од 50 мм и очистити их од грубих отпадака. Затим се земљиште нађубри одговарајућим ђубривима. На основу анализе земљишта одређује се врста и количина ђубрива.

Prior to the commencement of work on protection, slopes usually need to be aerated at the depth of 50 mm and cleared of rough waste. Then appropriate fertilizers shall be applied. The type and amount of fertilizer shall be determined on the basis of soil analysis.

Након обраде и ђубрења горњег слоја земљишта, површина се поравна и изваља и на њу се поставља травнати тепих. Крајеви тепиха учвршћују се дрвеним клиновима или прекривају земљом. На земљиштима која имају малу влажност обавезно је прскање водом у количини од 10 до 15 л/м² дневно. Даља нега обавља се прскањем воде у количини 4-5 л/м² дневно.

After the processing and fertilising the upper layer of soil, the surface is levelled and rolled over, and then the grass carpet is placed over. The ends of the carpet shall be fixed with wooden wedges or covered with earth. On soils with low moisture content water spraying is mandatory in the amount of 10 to 15 l/m² daily. Further tending comprises of water spraying in the amount of 4-5 l/m² daily.

Извођач је дужан да травнате површине негује до коначног раста и учвршћивања вегетације.

The contractor shall tend the grass surfaces until the vegetation finally grows and attaches properly.

Контрола квалитета

Quality Control

Надзорном органу извођач мора поднети на одобрење резултате претходних анализа ради утврђивања правилног избора врсте траве и ђубрива, као и атест семена.

The Contractor shall present to the Engineer for approval the results of previous analyses for the purposes of proper selection of grass and fertilizer type, as well as the certificate of compliance for the seeds.

Површине заштићене травним тепихом преузимају се на основу обрасте површине у одговарајућем односу према постојећим стандардима и одобрењу надзорног органа.

The surfaces protected by the grass carpet shall be taken over on the basis of the surface covered at the appropriate ratio according to current standards and as approved by the Engineer.

Обрачун рада

Measurement

Површине косина заштићених прекривачима од нетканог текстила са уметнутим семеном траве обрачунавају се у квадратним метрима формираног травног тепиха према одобрењу надзорног органа, а плаћају по уговореним јединичним ценама.

Slope surfaces protected by covers made of unwoven textile with embedded grass seeds shall be calculated in square metres of formed grass carpet as approved by the Engineer, and paid at the agreed unit prices.

У јединичној цени садржани су: набавка и постављање, сав рад и материјал потребан за ову врсту заштите, описан у овом потпоглављу. При томе, извођач је дужан по завршетку клијања (раста) обнови поступак на површинама на којима сетва није успела на начин на који то одреди надзорни орган.

The unit price shall include: procurement and fitting, all work and materials necessary for this type of protection, described in this sub-section. After the sprouting (growth) ends, the contractor shall repeat the procedure on the surfaces where seeding failed as directed by the Engineer.

5.6.3 Заштита косина садњом жбуња и травнате вегетације

5.6.3 Slope Protection by Planting Shrubs and Grassy Vegetation

Опис рада

Description

Овај рад обухвата заштиту косина садњом ниског и ретко сађеног жбуња и травнате вегетације на специфичним експозицијама. Заштита се врши на површинама предвиђеним пројектом или према [захтеву] упутству надзорног органа.

The work involves the protection of slopes by planting low shrubs sparsely and grass vegetation at specific exposed surfaces. The protection shall be carried out on surfaces specified in the design or [requested] directed by the Engineer.

Материјал

Material

За ову врсту заштите примењују се саднице ниског и ретко сађеног жбуња и травната вегетација, које се бирају у зависности од педолошких особина терена. Одабрана вегетација мора бити отпорна на ветар, снежне наносе и остале могуће неповољне утицаје.

This type of protection uses the seedlings of low and sparsely planted shrubs and grass vegetation, selected on the basis of pedological properties of the terrain. Selected vegetation must be resistant to wind and snowdrifts and other unfavourable impacts.

Избор садног материјала, ђубрива, као и начин садње и неге обављају се по препорукама одговорног пројектанта и према упутствима надзорног органа. Треба да се користе домаће или прилагођене врсте жбуња.

The selection of the seedlings, fertilizer as well as the manner of planting and tending shall be in accordance with the Responsible designer recommendations and as directed by the Engineer. Local or adapted types of shrubbery should be used.

Заштита стрмих косина применом дрвећа или густог жбуња није препоручљива, јер после јаких киша настаје велико оптерећење за слојеве земљишта због задржавања воде на лишћу, што може да угрози стабилност косина.

The protection of steep slopes with trees or thick shrubbery is not recommended, because after heavy rains great load on the layers of soil is created due to leaves retaining water, which may jeopardize the stability of slopes.

Поступак рада

Procedure

Ова заштита се користи на косинама код којих су осигурани основни услови стабилности према овим Техничким условима. Спроводи се тако да се саднице ниског жбуња саде на одређеним размацима (једна на 2,0 м², ако пројектом није другачије одређено).

This protection shall be used on slopes where the basic stability requirements under these Technical Specifications are ensured. It shall be carried out by planting low shrub seedlings at a specified distance (one every 2.0m² if not otherwise specified in the design).

Након тога се на косинама праве каналићи полукружног пресека и читава површина косине се засеје травнатом вегетацијом.

Afterwards, semicircular grooves shall be created on the slopes and the entire surface shall be seeded with grassy vegetation.

Травнати каналићи регулишу и успоравају проток воде проузрокован јаким кишама, пљусковима и наглим топљењем снега, тако да је контролисано одводе у одговарајуће пријемне канале или депресије.

Grassy grooves regulate and slow down the flow of water caused by heavy rains, showers and rapid melting of snow, so that it is diverted in a controlled manner to recipient channels or depressions.

Обрачун рада

Measurement

Заштита косина садњом ниског жбуња и травнате вегетације обрачунава се у квадратним метрима, према стварно извршеним радовима одобреним од стране надзорног органа, а плаћа по уговореним јединичним ценама.

The protection of slopes by planting low shrubs and grass vegetation shall be calculated in square metres, for works actually performed and approved by the Engineer, and paid at the agreed unit prices.

У јединичној цени садржани су набавка, садња и постављање као и сав потребни материјал и рад описан у овом потпоглављу. Ископ и израда заобљених каналића плаћа се као посебна ставка, а обрачунава по дужином метру.

The unit price shall include the procurement, planting and placement as well as all necessary material and work described in this sub-section. The excavation and construction of groves shall be paid as a separate item, and calculated per meter of length.

5.6.4 Заштита косина применом уплетеног врбовог прућа

5.6.4 Protection of Slopes with Intervoven Willow Twigs (Withies)

Опис рада

Description

Овај рад обухвата израду заштите применом уплетеног врбовог прућа за косине усека и насипа са материјалима лабилне структуре (распаднути доломити, лапори, флиш, лес, растресити водопропусни материјал и слично), неотпорним на атмосферске и хидролошке утицаје.

The work involves the construction of protection by interwoven withies for the cut and embankment slopes with materials of unstable structure (crumbled dolomites, marl, flysch, loess, water permeable material and the like) non-resistant to atmospheric and hydrological impacts.

Површине на којима треба применити ову врсту заштите дате су пројектом или према [захтеву] упутству надзорног органа.

The surfaces on which this type of protection is to be applied shall be given in the design or as [requested] directed by the Engineer.

Материјал

Material

За ослонце уплетеног врбовог прућа употребљава се врбово или друго коље $\varnothing$ 20-50 мм и дужине 0,70-0,80 м. За плетење између коља употребљава се пруће од свежих врбових грана $\varnothing$ 5-30 мм. Као испуна унутар уплетеног врбовог прућа може се користити бусен или хумус.

Willow or other stakes of $\varnothing$ 20-50mm and 0.70-0.80m long shall be used for the support of the interwoven withies. For the weaving between the stakes, the fresh willow twigs of $\varnothing$ 5-30mm shall be used. Turf or topsoil may be used as filler between the withies.

Хумифицирана поља се затрављују на начин из Техничким услова. Избор врсте вегетације и ђубрива зависи од педолошких особина земљишта и еколошких услова.

Humified fields shall be grassed in the manner described in the Technical Specifications. The selection of the vegetation and fertilizer type depends on the pedological properties of the soil and environmental conditions.

Поступак рада

Заштита косина коришћењем уплетеног врбовог прућа са хумификацијом и затрављивањем спроводи се на припремљеним косинама углавном усека, код којих су обезбеђени основни услови стабилности према овим Техничким условима. Заштита се спроводи коришћењем уплетеног врбовог прућа непосредно на косини без хумусног материјала према решењима из пројекта. Ако пројектом нису дата решења заштите она се спровode тако да се коље побија на размаку од око 0,50м, а између њега се преплету врбове гране. Површине би требало да буду преплетене до 3м дужине косине. Уплетено врбово пруће поставља се тако да његова горња ивица буде на истој висини са горњом ивицом косине. При заштити косина обала река уплетено врбово пруће се поставља косо на смер тока воде. Трава се сеје на тепиху од сламе или сена (количина 0,60 кг/м²) који се прска битуменском емулзијом (око 0,80 кг/м²), или непосредно на хумусним површинама уз додатак ђубрива (80 г/м²) а који се могу заштитити танким нетканом текстилом. Након израде, заштиту је потребно неговати до коначног раста. Заштита уплетеним врбовим прућем ради се на површинама на којима други начини не могу дати одговарајуће резултате.

Обрачун рада

Заштита косина уплетеним врбовим прућем обрачунава се у квадратним метрима према стварно извршеним радовима одобреним од стране надзорног органа, а плаћа по уговореним јединичним ценама.

У јединичној цени садржана је набавка, превоз и уградња као и сав потребан рад и материјал описан у овом потпоглављу, као и одговарајућа нега.

5.6.5 Заштита косина помоћу кошева (габиона)

Опис рада

Овај рад обухвата заштиту косина помоћу кошева (габиона), на површинама одређеним пројектом или према [захтеву] упутству надзорног органа уз сагласност пројектанта.

Материјали

За ову врсту заштите примењују се елементи кошева (габиона) који су израђени од омотача (мрежа) и испуна (грађевински материјал). Омотач је израђен од жичаних или полимерних мрежа.

Procedure

Protection of slopes using interwoven withies with humification and grassing shall be carried out on prepared slopes mostly of cuts where the basic stability requirements are provided for in accordance to these Technical Specifications. Protection shall be carried out using interwoven withies directly on the slope without topsoil according to design solutions. If the design does not provide the solutions for protection, it should be carried out by fixing the stakes at a distance of 0.50m and intertwining with in between. The surfaces should be covered in withies up to 3m of slope length. Interwoven withies are placed with their upper edge at the same height as the top of the slope. When protecting river bank slopes, interwoven withies shall be placed diagonally to the water flow. Grass shall be seeded on the carpet of straw or hay (in the amount of 0.60 kg/m²) which shall be sprayed with bitumen emulsion (approximately 0.8 kg/m²) or directly on topsoil surface with the addition of fertilizer (80 g/m²), and which can be protected with a thin unwoven textile. After the construction, protection shall be cared for until it finally grows. The protection using interwoven withies shall be carried out on surfaces on which other forms cannot produce proper results.

Measurement

Slope protection with intertwined withies shall be calculated in square metres for works actually performed and approved by the Engineer and paid at the agreed unit prices.

The unit price shall include procurement, transport and fitting as well as all the necessary work and material described in this sub-section, as well as the proper care.

5.6.5 Protection of Slopes with Gabions

Work description

The work involves the protection of slopes using gabions on slopes specified in the design or [requested] directed by the Engineer with the consent of the designer.

Materials

This type of protection uses gabion elements that are made of cages (meshes) and fillers (construction material). The cage shall be made of wire or polymer mesh.

Жичане мреже израђене су од челичних жица (Ч. 0146 и Ч. 0147) са шестоугаоним пољима и двоструким навојем на споју. Облик мреже је правоугаона призма. Челична мрежа је цинкована ради трајности и веће отпорности спречавања корозије. Величина отвора и пречник жице зависе од материјала испуне који може бити крупни шљунак, дробљени камени материјал или ломљени камен. Димензије кошева су различите и зависе од производног програма произвођача. По правилу, кошеви се израђују у димензијама 1,0 x 1,0 x 1,0 м; 1,0 x 1,0 x 2,0 м или 1,0 x 1,0 x 3,0 м, односно према пројекту.

Полимерне мреже израђене су од полиетилена високе густине, поливинилхлорида, полиетилена или полипропилена. Мреже нормално имају четвороугаона поља (отворе). Начин састављања, повезивања и израде елементарних кошева истоветан је с оним код жичаних мрежа. Као материјал за испуне могу се употребљавати локални камени материјали, који имају потребни и одговарајући квалитет за ову врсту радова.

Контрола квалитета

Плетиво и спојни материјал за габионске кошеве морају одговарати захтевима квалитета према овим Техничким упутствима. Квалитет материјала за израду испуне (крупни шљунак, дробљени камени материјал или ломљени камен) треба да испуњава захтеве из ових Техничких услова предвиђене за те материјале. Пре почетка рада извођач је дужан да за све материјале прибави од овлашћеног тела доказе о употребљивости, као и да оригиналну документацију о квалитету поднесе надзорном органу на увид и сагласност.

Израда

За ову врсту заштите примењују се елементи кошева, који се испуњавају на месту израде зида. Према пројекту или [захтеву] упутствима надзорног органа прво се врши ископ за темељ. У изведеном ископу постављају се састављени кошеви који се испуњавају грађевинским каменим материјалом. При томе, најситнији делови камене испуне морају бити већи од величине отвора мреже. Материјал се распоређује руком или приручним алатом, тако да су шупљине што боље испуњене. После израђене испуне, кошеви се затварају поклопцима, повезују усправним и угаоним везама, а ивице се простиру по целој дужини трасе; кошеви се после тога sukcesивно постављају у истом слоју или у следећим слојевима.

Сви суседни кошеви у истом слоју и у наредним слојевима повезују се међусобно спојном челичном жицом, ради заједничког деловања елемената и веће чврстоће. Између кошева природног тла уграђује се одговарајући филтерски материјал, који служи да спречи инфилтрацију честица тла у испуну. Исто је тако важно да се из најдубљег дела темеља зида омогући одвод воде помоћу дренажних канала.

Wire meshes are made of steel wire (Č.0146 and Č.0147) with hexagonal apertures and double threads at the joint. The mesh shall have the shape of a rectangular prism. The steel mesh shall be galvanized for durability and greater resistance to corrosion. The size of aperture and the diameter of the wire depend on the filler material, which may be large gravel or crushed stone material, broken stone. Gabion dimensions differ and depend on the producer's programme. As a rule, the gabions are made in the following sizes: 1.0 x 1.0 x 1.0; 1.0 x 1.0 x 2.0; or 1.0 x 1.0 x 3.0; or as per design.

Polymer mesh shall be made of HDPE, polyvinylchloride, polyethylene, or polypropylene. The meshes normally have rectangular apertures (openings). The manner of assembling, joining and executing gabion elements is the same as with wire meshes. Local stones that have the necessary and proper quality for this type of works may be used as fillers.

Quality Control

The netting and the joining material for gabions shall comply with the quality requirements under these Technical Specifications. The quality of material for the filling (large gravel, crushed stone material or broken stone) should meet the requirements of these Technical Specifications for such materials. Prior to the commencement of work the contractor shall obtain proof of usability of all materials from the competent body and present the original documentation on quality to the Engineer for review and approval.

Execution

For this type of protection, the gabion elements shall be filled at the site of wall construction. According to the design or [request] instructions of the Engineer, first the excavations for the foundation shall be carried out. In the executed excavation, the gabions that are filled with stone material shall be placed. The smallest parts of stone filling must be larger than the mesh holes. The material shall be distributed manually or with hand tools, to fill the cavities as best as possible. After the gabions are filled, they shall be closed with lids, tied with vertical and angular ties, and edges shall be extended along the entire length of the section; gabions shall then be successively placed in the same layer or subsequent layers.

All adjoining gabions in the same layer or subsequent layers shall be tied with a steel wire for joint action of elements and greater strength. Between the gabions and natural soil appropriate filter material shall be fitted to prevent the infiltration of particles into the filler. It is also important to allow for the draining of water from the deepest part of the foundation through drainage conduits.

Ако се предвиђа већа висина зида од висине једног коша (више од 1 м), потребно је пројектом прорачунати и осигурати његову стабилност, као и одредити потребне димензије, што мора бити одобрено од стране пројектанта и надзорног органа.

If the wall is specified to be higher than one gabion (over 1m) the design shall calculate and ensure its stability and set the needed dimensions which shall be confirmed by the Designer and the Engineer.

Обрачун рада

Measurement

Заштита косина применом габиона обрачунава се по кубном метру, према стварно изведеним радовима одобреним од стране надзорног органа, а плаћа по уговореним јединичним ценама.

Protection of slopes using gabions shall be calculated in cubic metres for actual works performed and approved by the Engineer and paid at the agreed unit prices.

Јединична цена укључује набавку, превоз и постављање, као и сав рад и материјал описан у овој тачки.

The unit price shall include procurement, transport and fitting as well as all the work and materials described in this sub-section.

Ископ за темељ и филтерски материјал обрачунава се по кубном метру, а плаћа по уговореним јединичним ценама, према стварно извршеним радовима одобреним од стране надзорног органа у посебној позицији радова.

The excavation for the foundation and filter materials shall be calculated in cubic metres, and paid at agreed unit prices, for actual works performed and approved by the Engineer as a separate item.

5.6.6 Заштита косина облагањем каменом

5.6.6 Protection of Slopes by Stone Lining

Опис рада

Description

Овај рад обухвата заштиту косина камених насипа облагањем одабраним каменом на површинама предвиђеним пројектом или према [захтеву] упутству надзорног органа.

The work involves the protection of stone embankment slopes by lining with selected stone on surfaces specified by the design or [requested] instructed by the Engineer.

Материјал

Material

За ову врсту заштите примењује се камени материјал који се употребљава за израду насипа. Материјал мора имати одговарајући минерално-петрографски састав, мора бити здрав и одговарајуће величине (највећа страница око 0,40 м).

This type of protection applies stone material used for the construction of embankment. The material shall be of appropriate mineralogical and petrographic composition, sound and of the right size (the largest edge of 0.40m).

Израда

Execution

Овај начин заштите најчешће се примењује код виших камених насипа ради израде стрмијих косина и спречавања ерозије.

This type of protection is most commonly applied in higher stone embankments for the purposes of constructing steeper slopes and preventing erosion.

Облагање каменом изводи се тако што се током израде насипа на косинама израђује суви зид од одабраног камена. При томе дужа страна камена треба да буде управна на раван косине како би камен био добро укљештен у насип и стабилан.

Stone lining shall be executed by making a dry wall from selected stone during the construction of the embankment. The longer edge of the stone should be vertical to the surface of the slope to have the stone well wedged into the embankment and stable.

Камен се обрађује и дотерује по потреби чекићем. При изради камене облоге посебно је важно да темељ ножице буде уграђен у чврсту и здраву подлогу. Завршетак облоге на врху косинетреба да буде изведен тако да са банкином чини целину.

The stone shall be shaped and finished with a hammer if necessary. When making the stone lining, it is particularly important that the foot foundation is built into the firm and sound substratum. The finishing of the lining at the top of the slope should be executed in such a manner that it becomes a whole with the shoulder.

Облога по облику и нагибу мора да одговара захтевима пројекта, а одступање може бити у границама толеранције. Након завршетка облоге треба косину и околину очистити од каменних отпадака.

The shape and gradient of the lining shall comply with the design requirements, and the deviation may be within the tolerance range. After the lining is completed, the slope and the surrounding area shall be cleared of stone rubble.

Обрачун рада

Measurement

Заштита косна облагањем каменом обрачунава се у квадратним метрима према стварно извршеним радовима одобреним од стране надзорног органа, а плаћа по уговореним јединичним ценама.

The protection of slopes by stone lining shall be calculated in square metres for actual works performed and approved by the Engineer and paid at agreed unit prices.

Јединична цена укључује ископ за темељ облоге, затим одабир, набавку и обраду камена, превоз и постављање камена у облогу, као и сав материјал и рад описан у овој тачки.

The unit price shall include excavation for the lining foundation, selection, procurement and finishing of stone, transport and laying of the stone in the lining, and all the materials and work described in this sub-section.

5.6.7 Заштита косина применом мрежа

5.6.7 Protection of Slopes with Mesh

Опис рада

Work Description

Овај рад обухвата осигурање и заштиту косина на каменитим теренима, применом мрежа на деловима где постоји могућност рушења лабилних делова. Површине на којима треба израдити заштиту предвиђене су пројектом или их одређује надзорни орган.

The work involves the securing and protecting the slopes in rock terrain with meshes in parts where there is a possibility of collapse of unstable parts. The surfaces to be protected shall be specified in the design or determined by the Engineer.

Материјал

Material

За ову врсту заштите примењују се мреже од челичних жица или полимерне мреже. Челична жичана мрежа има шестоугаона окца с троструким навојем жице. Челична жица је поцинкована ради веће трајности и отпорности према корозији. Пречник жице је 1,2-3,1 мм, а отвори су величине 50-100 мм. Крајеви мреже имају већи пречник жице ($\varnothing$ 1,4 до 4,0 мм). Ширина мреже зависи од начина примене и креће се од 1,0 до 3,0 м, а испоручује се у кутуровима дужине 25,0 м.

This type of protection uses steel or polymer wire mesh. The steel wire mesh shall have hexagonal apertures with triple wire thread. The steel wire shall be galvanized for greater durability and resistance to corrosion. The wire diameter shall be 1.2-3.1mm, and the apertures shall be 50-100mm. Wire ends shall have a larger diameter ($\varnothing$ 1.4 to 4.0mm). The width of the net shall depend on the manner of application and range between 1.0 and 3.0 m and is delivered in 25.0m rolls.

За учвршћење мрежа на косинама примењују се челична сидра $\varnothing$ 10-12 мм. Размак између сидара је око 2,0-3,0 м. Сидра се учвршћују у стени косине у дубини од око 0,50 м. Горњи крај заштитне мреже може да се учврсти и у бетонску греду уграђену у косину, а доњи се крај учвршћује сидрима или помоћу тегова од бетона. Извођач је дужан да за све материјале од овлашћеног тела прибави одговарајућу атестну документацију и исту поднесе надзорном органу на увид и [сагласност] одобрење.

Steel anchors of $\varnothing$ 10-12mm shall be used for the fixing of mesh to the slope. The distance between the anchors shall be about 2.0-3.0m. The anchors shall be fixed to the slope rock at about 0.50 m of depth. The top end of the protective mesh may be fixed to the concrete beams embedded in the slope, and the bottom end fixed with anchors or concrete weights. The Contractor shall obtain the compliance documents for all the materials from the competent body and present it to the Engineer for inspection and [consent] approval.

Израда

Пре постављања ове заштите потребно је очистити косину од неvezаних и нестабилних комада и одстранити грубе неравнине. Затим се постављају сигурносне мреже.

Мреже се учвршћују сидрима.

Бетонски тегови на доњем крају омогућавају уклањање зарушеног и скупљеног материјала. Мреже се спајају једна с другом помоћу поцинковане или пластифициране жице.

Обрачун рада

Заштита косина применом мрежа обрачунава се у квадратним метрима, према стварно извршеним радовима одобреним од стране надзорног органа, а плаћа по уговореним јединичним ценама.

Јединична цена укључује набавку, превоз, постављање, као и сав рад и материјал описан у овој тачки.

5.6.8 Заштита косина млазним бетоном

Опис рада

Овај рад обухвата заштиту косина од камених материјала подложних површинској ерозији под дејством климатских или механичких утицаја, односно где су стене подложне јачем распадању и где постоје глинени прослојци или цепови.

Ова заштита се примењује на површинама предвиђеним пројектом или према [захтеву] упутству надзорног органа.

Материјали

За ову врсту заштите потребна су сидра, мреже, инјекциона маса и бетон. Сидра се израђују од челичних жица $\varnothing$ 2,0 мм и потребне чврстоће. Инјекциона маса се справља по посебној рецептури. Мреже су од челичних жица $\varnothing$ 2 мм, с окцима квадратног или шестоугаоног облика и величине око 400 мм. Мреже су обично поцинковане, међутим могу се примењивати и непоцинковане мреже али само ако нису кородирале. Млазни бетон се припрема према рецептури овлашћеног тела. Примењују се цементи класе ПЦ 25 или ПЦ 35 који задовољавају захтеве стандарда ХРН Б.Ц1.011.

Execution

Prior to placing this protection, the slope shall be cleared of loose and unstable parts and major rough parts removed. Then the safety mesh shall be placed.

The mesh shall be fixed with anchors.

Concrete weights at the bottom end allow for the removal of collapsed and collected materials. Meshes shall be joined together with galvanized or plasticized wire.

Measurement

The protection of slopes with mesh shall be calculated in square metres, for actual work performed and approved by the Engineer, and paid at agreed unit prices.

The unit price shall include the procurement, transport, fitting and all the work and materials described in this sub-section.

5.6.8 Protection of Slopes with Sprayed Concrete

Description

The work involves the protection of slopes made of rock material prone to surface erosion due to climate or mechanical impact, or in places where the rocks are prone to greater decomposition and where there are clay interbeds or clay pockets.

This type of protection shall be applied on surfaces specified in the design or [requested] instructed by the Engineer.

Materials

This type of protection requires anchors, meshes, injection mortar and concrete. Anchors shall be made of steel wires $\varnothing$ 5.0mm and of required strength. Injection mortar shall be prepared according to special formula. Meshes shall be from steel wire of $\varnothing$ 2mm, with apertures of square or hexagonal shape of about 400mm in size. Meshes are usually galvanized, however, non galvanized ones may be used but only if they are not corroded. Sprayed concrete shall be mixed according to the formula set by the authorized body. Mortars of class PC25 or PC35 meeting the requirements of HRN B.C.1.011 norm.

Песак и агрегати треба да буду одговарајућег гранулометријског састава, чисти и без штетних примеса. Вода мора да буде хемијски чиста, погодна за бетонске радове. Млазни бетон мора да буде одговарајуће конзистенције. Слој млазног бетона наноси се посебном машином.

The sand and aggregates should have the appropriate granule composition, clean and with no harmful admixtures. The water must be chemically pure, suitable for concrete works. Sprayed concrete must have a proper consistency. A layer of sprayed concrete shall be applied with a special machine.

Пре почетка рада на овој заштити извођач је дужан да прибави потребну документацију о квалитету за све грађевинске материјале, као и радне рецептуре мешавина у складу са овим Техничким условима и да исте у оригиналу поднесе надзорном органу на увид и [сагласност] одобрење.

Prior to the commencement of protection work, the Contractor shall obtain required quality documentation for all construction materials as well as the working formula for the mixes in accordance with these Technical Specifications and present them to the Engineer in the original for review and [consent] approval.

Израда

Execution

Пре почетка израде ове заштите, косине од каменог материјала уређују се према пројекту или [захтеву] упутству надзорног органа, при чему се уклањају сви лабилни делови, веће грубе неравнине и прашина.

Prior to the commencement of protection, the rocky slopes shall be regulated according to design or [request] instructions of the Engineer, by removing all unstable, major rough parts and dust.

Мрежа се учвршћује за косину помоћу анкер-жицакоје се уграђују у здраву стену у избушене рупе $\varnothing$ 32 мм и дубине око 0,20 м. У те рупе постављају се анкер-жице тако да оба краја виरे, а жица се учвршћује цементним малтером на бази брзовезујућег цемента. На припремљену подлогу с учвршћеним жичаним мрежама механички се наноси одговарајући млазни бетон потребне дебљине према пројекту или најмање 30 мм.

The mesh shall be fixed to the slope with anchor wire built into sound rock by bored holes of $\varnothing$ 32mm and about 0.20m of depth. Anchor wires shall be placed in such holes so that both ends stick out, and the wire shall be fixed with cement mortar based on quick-setting cement. Sprayed concrete of the proper thickness as per design but of no less than 30mm shall be applied with a machine to the prepared substratum with fixed wire meshes.

Изведену заштиту потребно је неговати 7 дана, влажењем водом или премазивањем провереним хемијским средствима која спречавају испаравање воде из слоја, а контрола квалитета се спроводи у складу са овим Техничким условима.

The executed protection shall be cured for 7 days, by watering or coating with verified chemicals that prevent evaporation from the layer, and the quality control shall be carried out in accordance with these Technical Specifications.

Примену тих хемијских средстава одобрава надзорни орган, на основу документације о квалитету прибављене од овлашћеног тела.

The application of such chemicals shall be approved by the Engineer on the basis of documents on quality obtained from the competent body.

На косинама где су стене само површински испуцале, ова се заштита спроводи без жичаних мрежа, а дебљина млазног бетона износи око 30 мм.

On slopes where rocks have only surface cracks, this protection shall be carried out without the wire mesh, and the thickness of the sprayed concrete shall be about 30mm.

Контрола квалитета

Quality control

Контрола квалитета основних материјала, инјекционе масе, млазног бетона и уграђеног слоја млазног бетона обавља се у свему према одредбама овим Техничких услова.

Quality control of basic materials, injection mortar, sprayed concrete and built in layer of sprayed concrete shall be performed fully in accordance with the provisions from these Technical Specifications.

Обрачун рада

Measurement

Заштита косина помоћу млазног бетона обрачунава се у квадратним метрима одређене дебљине, према стварно извршеним радовима одобреним од стране надзорног органа, а плаћа по уговореним јединичним ценама.

The protection of slope with sprayed concrete shall be calculated in square metres of a specified thickness, for actual work performed and approved by the Engineer, and paid at agreed unit prices.

Јединична цена укључује набавку и угрању, као и сав рад и материјал описан у овој тачки, зависно од дебљине слоја, технологије рада, потребних превоза и преноса, употребне скеле, неговања заштите и евентуално отежаних услова рада.

The unit price shall include the procurement and fitting, as well as all work and material described in this subsection, depending on the layer thickness, work technology, needed transport and carriage, scaffolding, curing and possibly difficult working conditions.

5.6.9 Заштита косина учвршћивањем појединих блокова

5.6.9 Protection of Slopes by Fixing Individual Blocks

Опис рада

Description

Овај рад обухвата заштиту косина од каменог материјала учвршћивањем појединих нестабилних блокова помоћу сидара, на површинама с неповољним геолошким, хидролошким и геомеханичким својствима, које су предвиђене пројектом или према [захтеву] упутствима надзорног органа.

The work involves protection of slopes made of rock by fixing individual unstable blocks with anchors, on surfaces with unfavourable geological, hydrological and geo-mechanical properties, specified in the project or as per Engineer's [request] instructions.

Материјал

Material

За ову врсту заштите потребна су сидра и инјекциони цементни малтер. Квалитет материјала и рецептура инјекционог малтера доказују се одговарајућом документацијом овлашћеног тела коју извођач подноси у оригиналу надзорном органу на увид и [сагласност] одобрење.

This type of protection requires anchors and injection cement mortar. Material quality and formulation of cement mortar shall be proven with appropriate documentation of the competent body that the Contractor shall present to the Engineer in the original for inspection and [consent] approval.

Сидра морају да испуњавају захтеве ХРН за челик, а израђују се од ребрастог челика Ø 16, 19, 22 и 25 мм или се користе патентирана сидра (Перфо, Горска дибел, Williams-ова шупља, BBRV, Polenskiy Zöllner, IMS и сл.).

Anchors shall comply with the HRN requirements for steel, and be made of ribbed steel Ø 16, 19, 22, and 25mm or use patented anchor (Perfo, Dibel rock anchors, Williams's hollow, BBRV, Polenskiy and Zöllner, IMS etc.)

Сидра се постављају у претходно избушене рупе а учвршћују се цементним малтером. Цементни малтер служи и као антикорозивна заштита. Ради повећања вискозности мешавине, цементни малтер се припрема са експанзивним цементом и са инхибиторима.

Anchors shall be placed in the previously bored holes and fixed with cement mortar. Cement mortar also serves as an anti-corrosion protection. To increase viscosity of the mix, cement mortar shall be prepared with expansive cement and with inhibitors.

Израда

Execution

Ова заштита ради се према опису и условима из пројекта. Рад се састоји у томе да се у претходно избушене рупе постављају одговарајућа сидра која осигуравају поједине лабилне блокове. Тестирање уграђених сидара на затезање спроводи овлашћено тело према одговарајућим нормама за ове материјале и намену, а према критеријумима квалитета из пројекта и ових Техничких услова.

This protection shall be carried out according to the description and conditions set forth in the design. The work involves placing appropriate anchors into previously bored holes to secure individual unstable blocks. The fitted anchors shall be tested for tensioning by a competent body according to appropriate norms for such materials and purpose, and according to the quality criteria from the design and these Technical Specifications.

Обрачун рада

аштита косина учвршћивањем појединих блокова обрачунава се у дужним метрима уграђених сидара одређених профила, уз одобрење надзорног органа, а плаћа по уговореним јединичним ценама.

Јединична цена укључује набавку, бушење и уградњу сидара, као и све материјале и радове потребне за ову врсту заштите, а описане у овој тачки.

5.6.10 Заштита косина геомрежама

Опис рада

Овај рад обухвата заштиту косина усека и насипа геомрежама као ојачања хумуса, чиме се смањује дебелина хумусног слоја (дебљина хумуса је 5 цм) и повећава трење на контактної равни и заштита од ерозије, као и затрављивање стрмих и високих косина насипа и усека, како је предвиђено пројектом или према налогу надзорног органа.

Материјали

Врсте материјала с техничким својствима геомрежа дате су у овим Техничким условима.

Израда

Подлога на коју се полажу мреже мора бити изведена без неравнина. Мрежа се причвршћује за косину насипа или усека сидрима (клиновима) у облику слова “У”.

Размак и број сидара одређује се на основу следећих параметара: висина и нагиб косине, врста материјала од којег је изведена косина, оптерећење и др.

Уобичајени број сидара (клинова) је 4 ком/м², а израђују се од арматурног челика пречника 6-10 мм, дужине 50 цм, зашиљених на крају ради лакшег причвршћивања за подлогу. На врху и дну насипа или усека треба ископати канале.

Положена геомрежа учвршћује се у каналу помоћу клинова, па се размота низ косину и учвршћује клиновима на свака 2-3 м, ради бољег контакта између тла и геомреже

Геомрежа се пре сидрења у доњи канал сече на жељену дужину (маказама или ножем).

При полагању геомрежа обавезно их треба преклопити, и то најмање 10 цм по дужини (вертикали), односно 5 цм по ширини, а клинови се побијају на размаку од приближно 1,5 м.

Measurement

The slope protection by fixing individual blocks shall be calculated in meters of length of embedded anchors of specific profiles as approved by the Engineer, and paid at agreed unit prices.

Unit price shall include procurement, boring and fitting anchors and all materials and works needed for such type of protection, described in this sub-section.

5.6.10 Protection of Slopes with Geomeshes

Description

The work involves protection of slopes, cuts and embankments with geomeshes as the reinforcement of topsoil, which reduces the thickness of topsoil (topsoil thickness is 5 cm) and increases friction on the contact plane and erosion protection and grassing of steep and high slopes of embankments and cuts, as indicated in the Design or as directed by the Engineer.

Materials

Types of materials with technical properties of geomeshes are given in these Technical Specifications.

Execution

The substratum on which the meshes are to be laid shall be executed without rough spots. The mesh shall be fixed to the slopes of embankment or cuts with Y shaped anchors (wedges).

The distance between anchors shall be determined on the basis of the following parameters: height and gradient of the slope, type of material of the slope, load, etc.

The usual number of anchors (wedges) is 4pcs./m², and they are made of reinforced steel of 6-10mm in diameter, 50cm length, pointed at the end for easier fixing to the sub-stratum. Canals shall be excavated on the top and bottom of the embankment or cut.

Laid geomesh shall be fixed in the canal with wedges and unrolled down the slope and fixed with wedges at every 2-3m for better contact between the soil and the geomesh.

The geomesh shall be cut to a desired length (with scissors or cutter) prior to anchoring in the bottom canal.

Laid meshes must overlap by at least 10cm along their length (vertical) and 5 cm along their width, and the wedges shall be hammered in at approximately 1.5m distance.

Канали за сидрење могу се испунити ископаним материјалом, а могуће је запуњавање бетоном или каменом.

The anchoring canals may be filled with excavated material, and it is possible to fill them with concrete or stone.

Након тога геомрежа се прекрије и испуни у потпуности хумусним материјалом. Изнад геомреже треба да остане око 10 мм хумусног тла.

After that, the geomesh shall be covered and completely filled with topsoil material, there should be about 10mm of topsoil left on top of the geomesh.

Предвиђено семе траве распршује се по површини у количини од око 50 г/м² или се обавља хидросетва.

The grass shall be dispersed over the surface in the amount of 50g/m² or hydroseeding shall be performed.

Контрола квалитета

Quality control

Контрола квалитета се врши у складу са овим Техничким условима.

Quality control shall be performed in accordance with these Technical Specifications.

Обрачун рада

Measurement

Површина покривена геомрежом плаћа се по јединичној цени по квадратном метру [утврђеној у уговорној документацији], изведена у складу са пројектом, овим Техничким условима и одобрена од стране надзорног органа.

The surface covered with geomesh shall be paid at unit price for a square metre [set forth in the contract documentation] completed in accordance with the Design, these Technical Specifications and as approved by the Engineer.

Јединична цена укључује набавку и уградњу, као и сав рад описан у овој тачки са потребним материјалима и превозом.

The unit price shall include the procurement and fitting and all the work described in this sub-section as well as the necessary materials and transport.

5.7. Облагање косина каменом

5.7. Lining of Slopes with Stone

5.7.1. Обим и садржај радова

5.7.1. Scope and Contents of Works

Овај рад обухвата уређење површина косина, камених насипа и падина у дебљини слоја до 30 цм, са изабраним каменом као замена за хумизирање падина на каменим насипима и падинама. Тај рад може се извршити применом других метода и материјала, које предложи извођач, с тим да исте одобри надзорни орган.

This work include the lining of slopes, rock embankments, and hill sides, in a 30 cm thick layer, with selected stone, as a substitute for humification of slopes on rock embankments and hill sides. This work may be undertaken using other methods and materials, as proposed by the Contractor subject to approval by the Engineer.

Облагање косина земљаних насипа каменом или бетонском облогом обрађено је у тачки 8.3.3.6. ових услова.

The lining of slopes of earth embankments with stone or concrete is covered under Sub-Section 8.3.3.6. of these Specifications.

5.7.2. Материјал

5.7.2. Material

За облагање може се употребљавати необрађени камен из ископа на траси. Величина комада камена је 20 до 30 цм.

Undressed stone from excavation on the road route may be used for lining.. The size of blocks shall be 20-30 cm.

5.7.3. Извођење радова

Облагање се мора вршити истовремено са изградом насипа и с полагањем камена тачно у профилу насипа, који је обрађен пројектом и на терену обележен грађевинским профилем. Сваки камен мора да има сигурно лежиште и мора бити уклештен, тако да не може доћи до рушења косине због нестабилности појединих комада камена, или из било којих других разлога. Ножица обложене косине или падине мора бити чврсто уграђена у здраву подлогу и изведена на такав начин да се може доћи до рушења облоге због атмосферских утицаја или других штетних појава.

Завршетак облоге на врху косине мора се извести солидно, да не може доћи до оштећења банке и слично.

Извршењу припада сав транспорт, одабирање, полагање и уклештење камена.

5.7.4. Квалитет

Захтева се постизање таквог квалитета да површина одговара захтевима пројекта с обзиром на нагиб обликовања, што подлеже одобрењу од стране надзорног органа.

Одступање од предвиђене пројектне површине може бити дозвољено у границама визуелне тачности између појединих грађевинских профила, који морају бити постављени према тачки 2.2. ових техничких услова, што подлеже одобрењу од стране надзорног органа.

5.7.5. Заштита косина насипа од каменних материјала

Овим техничким условима и пројектом предвиђа се да се косине насипа од каменних материјала облажу каменом или бетонском облогом. Како овај поступак може да представља потешкоћу на неким локацијама, овом тачком се предвиђа да извођач може да предложи варијантна решења како следи, која подлежу одобрењу од стране надзорног органа, с тим да све трошкове изазване овим решењима сноси извођач.

Да се косине ниских насипа хумизирају и затраве, с тим да се ово обавезно примени тамо где климатски услови омогућавају успешно хумизирање са затрављивањем.

Да се косине високих насипа обликују и осигурају тако да је по њима омогућена одводња и онемогућено ерозивно деловање од површинских вода. Основни циљ је да косина буде стабилна и да се све лабилно камење на погодан начин учврсти (чивијањем мањих комада и сл.). Поред тога, на свим високим насипима треба изградити с низводне стране издигнуте монолитне бетонске ивичњаке према детаљу из пројекта, или издигнути ивичњак с полуриголом.

5.7.3. Execution of Works

Lining shall be performed at the same time with the construction of embankment, with stones laid accurately in the cross-section of embankment, as defined in the design and marked on the site with the construction cross-section. Each stone shall have a secure bearing and be fixed, so that the slope cannot possible collapse due to instability of some stone blocks, or for any other reasons whatsoever. The foot of a lined slope or hill side shall be firmly built into a sound substratum, and constructed in such a way that the lining cannot collapse under atmospheric influences or any other harmful actions.

The end of lining on the top of slope shall be constructed in a good quality, so that any damages to shoulders and similar are impossible to occur.

The work includes all transport, selection, laying, and fixing of stones.

5.7.4. Quality

Quality requirements are such that the surface shall meet requirements from the design with respect to the gradient of shaped slopes, and subject to the approval of the Engineer.

Any variation from foreseen surfaces in the design may be allowed within the limits of a visual accuracy between particular construction cross-sections that must be set according to Sub-Section 2.2. of these Technical Specifications and subject to the approval of the Engineer.

5.7.5. Slope Protection for Embankments made of Stone Material

These Technical Specifications and the Design allow for the slopes of embankments made of stone material to be lined with stone or concrete. Since this procedure may be difficult at some locations, this Sub-Section provides for the Contractor to propose variant solutions as follows, subject to the approval of the Engineer, but all expenses resulting from such solutions shall be borne by the Contractor.

To humify and grass slopes of low embankments, with this being obligatory in places where climatic conditions allow effective humification and grassing.

To shape and secure slopes of high embankments so that they allow the runoff and prevent the erosive action of surface water. The basic objective is to make slopes stable and to fix all unstable rocks in an adequate way (by garreting, etc.). Besides, on very high embankments, on the downstream side, a raised monolithic concrete kerb shall be constructed according to details from the design, or a raised kerb with a half-gutter.

У том случају банке је потребно радити у нивелети горње ивице издигнутог ивичњака и од каменог материјала помешаног са земљом са збијеношћу 40 МПа.

Ради обезбеђења одводње с коловоза, обавезно је радити с низводне стране кинете по косини насипа (у виду сегмента и сл).

Предлог извођача у погледу начина заштите подлеже одобрењу од стране надзорног органа.

5.7.6. Мерење

Овај рад се не мери.

5.7.7. Плаћање

Овај рад се не плаћа посебно, већ се налази у јединичној цени израде

In that case, shoulders shall be constructed at the level of the upper edge of raised kerb and from rock material mixed with earth, compacted at 40 MPa.

To ensure the road drainage, channel pipes shall be set along the embankment slope (in the form of segment or similar) on the downstream side.

The Contractor's proposal regarding the method of protection shall be subject to approval by the Engineer.

5.7.6. Measurement

This work shall not be measured.

5.7.7. Payment

This work shall not be paid extra, as it is already included in the unit price for construction of embankment.

Поглавље 6
Доњи носећи слојеви

Section 6
Sub-Base Layers

Садржај

<u>Наслов</u>
6.1. Песковито-шљунковити материјали - израда слоја постелице
6.2. Израда носећег слоја од дробљеног камена
6.3. Носећи слој од дробљеног камена 0/31,5 мм цементом стабилизованог

Contents

<u>Title</u>	<u>Страна/Page</u>
6.1. Sandy-gravelly materials construction of subgrade	— 2
6.2. Construction of Sub-base Layer from Crushed Stone 0/31 mm and 0/63 mm, Mechanically Stabilized	8
6.3. Sub-base Layer Made of Crushed Stone 0/31.5 mm, Cement Stabilized	13

6.1. Песковито-шљунковити материјали - израда слоја постелице

6.1.1. Опис и циљ

Слој постелице представља завршни слој доњег строја од изабраног материјала, који се гради у усеку или преко насипа. Зависно од материјала у усеку, постелица може бити изграђена од локалног тла или се локално тло неодговарајућих својстава мора ископати и заменити са одговарајућим материјалом, уз претходну обраду подтла у усеку.

Преко слоја постелице гради се доњи носећи слој коловозне конструкције.

Позиција обухвата набавку материјала одговарајућег квалитета, довоз, планирање и збијање према kotaма и нагибима датим у главном пројекту. У зависности од физичких карактеристика материјала, позиција обухвата и евентуално квашење или просушивање доведеног и разасртог материјала пре збијања. Позиција такође обухвата и замену постелице у усеку, уколико локално тло има неодговарајућа физичко механичка својства.

6.1.2. Извршење радова

Радови на изградњи овог слоја могу почети тек када је израђен по kotaма нижи слој и одобрен од стране надзорног органа. Радови се не смеју изводити преко замрзнутог нижег слоја.

* Постелица на насипу

Израда слоја се врши методом насипања са чела, тако да камиони који довозе материјал не "газе" нижи слој. За збијање слоја постелице од кохерентног тла потребно је користити ваљке са жежевима, а површину слоја затворити лаким глатким челичним ваљцима. Потребно је постићи степен збијености $S_z \geq 100\%$ у односу на стандардни Прокторов опит.

За збијање слоја постелице, од песка или шљунковитог материјала или камене дробине, потребно применити средства за збијање некохерентног материјала (вибро ваљци, вибро плоче, статички ваљци). Потребно је постићи степен збијености $S_z \geq 95\%$ у односу на модифицирани Прокторов опит.

Збијање слоја постелице почети од ивице са вишом котом ка ивици са нижом котом у односу на попречни профил, с тим да се средства за збијање крећу подужно са преклапањем трагова.

6.1. Sandy-gravelly materials – construction of subgrade

6.1.1. Description and Objective

The subgrade layer is the top layer of roadbed, made of selected material and constructed in a cut or over an embankment. Depending on material in the cut, the subgrade can be made of local soil, or local soil of inadequate properties shall be excavated and replaced with appropriate material, with prior treatment of subsoil in the cut.

Over the subgrade layer goes the sub-base of pavement structure.

This item includes the procurement of material of adequate quality, haulage to the site, levelling, and compaction according to levels and gradients specified in the final design. Depending on physical properties of material, the item includes any wetting or drying of hauled and spread material before its compaction. The item also includes any replacement of subgrade in the cut, if local soil has inadequate physical and mechanical properties.

6.1.2. Execution of Works

The works on construction of this layer may start only when a lower layer, by height level, has been prepared and approved by the Engineer. The works shall not be executed over a frozen underlying layer.

* Subgrade on Embankment

The layer is constructed by dumping material over the end, so that trucks that haul the material to the site do not run over the underlying layer. For the compaction of subgrade layer made of cohesive soil, it is necessary to use sheepfoot rollers, and the surface of layer shall be closed with light smooth steel rollers. It is necessary to achieve the compaction degree $S_z \geq 100\%$ for the Standard Proctor Test.

For the compaction of a subgrade layer made of sand or gravelly material or rock debris, it is necessary to apply the equipment for compaction of non-cohesive material (vibro roller, vibro plates, static rollers). It is necessary to achieve the compaction degree $S_z \geq 95\%$ for the Modified Proctor Test.

The compaction of subgrade layer shall start from the higher edge toward the lower edge by their height level on the cross section, with the compaction equipment going longitudinally with overlapping.

* Постељица у терену

Локално тло повољних карактеристика

На делу трасе где је постељица у постојећем терену од кохерентног тла које задовољава критеријуме квалитета за постељицу, постељицу изградити од локалног тла (планирање и збијање).

Технологија обраде постељице је у директној вези за природном влажношћу у периоду извођења радова и врстом тла. Претходним испитивањем тла, утврђена је висока природна влажност тла у односу на оптималну влажност за збијање прашина и глина. Климатске карактеристике годишњег доба током којег ће се изводити радови, могу резултовати са влажношћу тла знатно мањом од утврђене теренским истражним радовима, односно са влажношћу која је блиска оптималној влажношћу. С тога је пожељно извођење ове позиције спровести у летњем и сушном периоду.

Због претходно наведеног а у циљу избора технологије рада, неопходно је да теренска геомеханичка лабораторија одмах по започињају земљаних радова утврди природну влажност тла на коти постељице као и да потврди или допуни констатације о врсти прашинасто глиновитог тла и његовим физичко механичким својствима датим у пројекту коловозне конструкције. На основу тих показатеља извођач ће применити одговарајућу технологију рада, односно технологију предложену овим техничким условима или технологију коју предложи надзорни орган и геомеханичка лабораторија, или технологију коју предложи извођач радова а одобри надзорни орган.

Уколико прашинасто-глиновито тло има повећану влажност у односу на оптималну влажност за збијање тла а према оцени геомеханичке лабораторије се тло може просушити у повољним климатским условима (лето, сушни период), потребно је применити следећу технологију рада у периоду са топлим и сувим временом:

- a) Израда привремених канала за прихватање и одвођење воде од евентуалних кишних падавина;
- b) Риповање тла булдожером са посебним ралом као додатком или са плугом који вуће трактор, до дубине од мин 30 цм;
- c) Ситњење изрипованог - изораног тла са тањирачама или ротофрезама;
- d) Због опасности од кишних падавина, на крају радног дана лако испланирати и уваљати површину са попречним нагибом ка привременим каналима;
- e) Следећи радни дан поновити активности наведене под "b", "c", "d";

* Subgrade on Soil

Local Soil of Favourable Properties

On the part of road route where the subgrade is on existing ground made up of cohesive soil that meets the quality criteria for subgrade, the subgrade shall be made of local soil (levelling and compaction).

The technology for preparation of subgrade is directly related to the natural moisture in the period of works and the type of soil. Preliminary soil investigations identified a high natural moisture content in soil comparing to an optimum moisture for the compaction of silts and clays. Climatic features of the season during which the works will be executed may result in soil moisture considerably lower than the one identified during soil investigations, i.e. the moisture close to the optimum one. Therefore it is preferable to execute this item of works in a summer and dry period.

In the light of everything mentioned above, with the aim of selecting a work technology, it is necessary that the field soil mechanics laboratory identifies, immediately upon the commencement of earth works, the natural moisture of soil at the subgrade level, and to confirm, or amend, statements on the type of silty-clayey soil and its physical and mechanical properties specified in the pavement structure design. Based on these indicators, the Contractor shall apply an adequate work technology, i.e. the technology recommended in these Technical Specifications, or technology proposed by the Engineer and the soil mechanics laboratory, or technology proposed by the Contractor and approved by the Engineer.

If silty-clayey soil has a higher moisture content comparing to an optimum for the compaction of soil, and as assessed by the soil mechanics laboratory the soil can be dried under favourable climatic conditions (summer, dry period), it is necessary to apply the following work technology in a hot and dry period:

- a) Construction of temporary canals to receive and drain any rainwater;
- b) Soil ripping with a bulldozer equipped with a special plough blade as an implement or with a tractor-drawn plough, to the depth of at least 30 cm;
- c) Loosening of ripped – ploughed soil with disc and spading machines;
- d) Due to a risk of rain, at the end of work day, the surface shall be lightly levelled and rolled with a crossfall toward temporary canals;
- e) On the next work day, the steps b, c, and d shall be repeated;

- f) Приступити дефинитивном планирању (коте и нагиби према пројекту) и збијању са ваљцима "јежевима", а након постигнуте захтеване збијености, површину затворити лаким статичким ваљцима; привремене јаркове затрпати и земљу сабити непосредно пре изградње слојева коловозне конструкције.

Збијање слоја постелице почети од ивице са вишом котом ка ивици са нижом котом у односу на попречни профил, с тим да се средства за збијање крећу подужно са преклапањем трагова.

Локално тло повољних карактеристика али са високом природном влажношћу

Уколико прашинасто-глиновито тло има повећану влажност у односу на оптималну влажност за збијање тла а према оцени геомеханичке лабораторије се тло не може просушити у повољним климатским условима (лето, сушни период), потребно је извршити збијање тла са природном влажношћу и постићи максималну могућу збијеност са стандардном енергијом збијања (дефинисано кривом Прокторовог опита). Потребно је постићи степен збијености $S_z \geq 97\%$ у односу на стандардни Прокторов опит. Преко површине слоја оваки збијене постелице, положити "филтер пластицу-гео текстил" тип ≥ 250 г, према упутствима произвођача. Локалитете са овако обрађеним подтлом је потребно тачно дефинисати и унети у грађевинску документацију о извођењу радова.

Збијање слоја постелице почети од ивице са вишом котом ка ивици са нижом котом у односу на попречни профил, с тим да се средства за збијање крећу подужно са преклапањем трагова.

Локално тло неповољних карактеристика

На делу трасе где је постелица у постојећем терену у којем се установе, од стране теренске геомеханичке лабораторије, локалитети или потези за глиновитом прашином униформног гранулометријског састава ($U < 9$) и ниске носивости ($CBR_{lab} \leq 3\%$), потребно је извршити ископ и замену тла дебљине према пројекту. Дно ископа у таквој врсти тла испланирати у циљу формирања нагиба пројектованог за постелицу и само лако поваљати да би се добила релативно равна површина. Преко такве површине положити "филтер пластицу-гео текстил" тип ≥ 250 г, према упутствима произвођача. Преко гео-текстила насути "методом са чела" материјал за замену постелице.

За збијање слоја замене постелице, од песка или шљунковитог материјала или камене дробине, потребно је применити средства за збијање некохерентног материјала (вибро ваљци, вибро плоче, статички ваљци). Потребно је постићи степен збијености $S_z \geq 95\%$ у односу на модифицирани Прокторов опит.

- f) Final levelling (levels and gradients as per the design) and compaction with sheepfoot rollers shall start, and after achieving the required compaction the surface shall be closed with light static rollers; temporary ditches shall be backfilled and the soil compacted immediately before the construction of pavement structure layers.

The compaction of subgrade layer shall start from the higher edge toward the lower edge by their height level on the cross section, with the compaction equipment going longitudinally with overlapping.

Local Soil of Favourable Properties, but with High Natural Moisture Content

If the silty-clayey soil has a higher moisture content comparing to an optimum for soil compaction, and as assessed by the soil mechanics laboratory the soil cannot be dried under favourable climatic conditions (summer, dry period), it is necessary to compact the soil with the natural moisture content and achieve a maximum compaction with the standard compaction energy (defined with the Proctor test curve). It is necessary to achieve the compaction degree $S_z \geq 97\%$ for the Standard Proctor Test. The surface of subgrade layer compacted in this way shall be covered with "filter plastics – geotextile", type ≥ 250 g, according to the Manufacturer's instructions. Locations with subsoil prepared in this way shall be precisely defined and noted down in the construction records on the execution of works.

The compaction of subgrade layer shall start from the higher edge toward the lower edge by their height level on the cross section, with the compaction equipment going longitudinally with overlapping.

Local Soil of Unfavourable Properties

On the part of road route where the subgrade is on existing ground with identified, by the field soil mechanics laboratory, places or stretches with clayey silt of uniform granulometric composition ($U < 9$) and low bearing capacity ($CBR_{lab} \leq 3\%$), it is necessary to excavate and replace the soil in thickness as per the design. The bottom of excavation in such type of soil shall be levelled in order to form a gradient as design for the subgrade and just lightly rolled to make a relatively flat surface. Such surface shall then be covered with "filter plastics – geotextile", type ≥ 250 g, according to the Manufacturer's instructions. The geotextile shall be spread with a substitute material for subgrade dumped over the end.

For the compaction of substitute material made up of sand or gravelly material, or rock debris, it is necessary to apply compaction devices for non-cohesive material (vibro roller, vibro plates, static rollers). It is necessary to achieve the compaction degree $S_z \geq 95\%$ for the Modified Proctor Test.

Збијање слоја постељице почети од ивице са вишом котом ка ивици са нижом котом у односу на попречни профил, с тим да се средства за збијање крећу подужно са преклапањем трагова.

The compaction of subgrade layer shall start from the higher edge toward the lower edge by their height level on the cross section, with the compaction equipment going longitudinally with overlapping.

6.1.3. Материјал за изградњу постељице

6.1.3. Material for Construction of Subgrade

Само материјал који се претходно испита и задовољи критеријуме квалитета се може применити за израду слоја постељице у насипу или усеку (у постојећем терену) или слоја замењене постељице у усеку (у постојећем терену).

Only previously tested material that meets the quality criteria may be applied for the construction of subgrade layer on embankments or in cuts (on existing ground), or substitute layer for subgrade in cuts (on existing ground).

Стандарди испитивања

Testing Standards

Испитивања физичко механичких својстава материјала за постељицу вршити по следећим стандардима:

The testing of physical and mechanical properties of materials for subgrade shall be performed in compliance with the following standards:

СРПС У.Б1.010 - узимање узорака

SRPS U.B1.010 - Sampling

СРПС У.Б1.012 - одређивање влажности тла

SRPS U.B1.012 - Determination of soil moisture content

СРПС У.Б1.014 - одређивање специфичне тежине

SRPS U.B1.014 - Determination of specific gravity

СРПС У.Б1.016 - одређивање запреминске тежине тла

SRPS U.B1.016 - Determination of bulk density of soil

СРПС У.Б1.018 - одређивање гранулометријског састава

SRPS U.B1.018 - Determination of granulometric composition

СРПС У.Б1.020 - одређивање граница течења и ваљања

SRPS U.B1.020 - Determination of limits of liquidity and flattening

СРПС У.Б1.024 - одређивање садржаја сагорљивих материјала тла

SRPS U.B1.024 - Determination of content of combustible matter in soil

СРПС У.Б1.038 - одређивање оптималног садржаја воде

SRPS U.B1.038 - Determination of optimum water content

СРПС У.Б1.042 - одређивање калифорнијског индекса носивости.

SRPS U.B1.042 - Determination of California Bearing Ratio

Испитивања се изводе за сваку промену материјала, односно минимално једном на сваких 1000 m² постељице.

Tests shall be performed for every change in material and/or at least once at every 1000 m² of subgrade.

6.1.4. Критеријуми за оцену квалитета материјала за постељицу

6.1.4. Quality Assessment Criteria for Subgrade Material

Локално тло или материјал из позајмишта, од којих ће се градити постељица, треба да има следећа физичко механичка својства:

Local soil or material from borrow pits to be used to construct the subgrade shall have the following physical and mechanical properties:

- максимална запреминска маса по стандардном Проктор-овом опиту $\geq 1,60 \text{ t/m}^3$;
- влажност материјала треба да је блиска оптималној влажности ($W_{\text{opt}} \pm 2\%$), односно да се при збијању може постићи захтевана збијеност;

- Maximum bulk density according to the Standard Proctor Test $\geq 1.60 \text{ t/m}^3$;
- Moisture content in material shall be close to an optimum moisture and ($W_{\text{opt}} \pm 2\%$), i.e. the required compaction degree should be achievable during compaction;

- | | |
|--|---|
| - граница течења $W_L < 55\%$ | - Liquid limit $W_L < 55\%$ |
| - индекс пластичности $I_p < 20\%$ | - Plasticity index $I_p < 20\%$ |
| - степен неравномерности гранулометријског састава $U > 9$ | - Degree of non-uniform grain size distribution $U > 9$ |
| - садржај органских материја $< 6\%$ и равномерно распоређен | - Content of organic matter $< 6\%$, uniformly distributed |
| - лабораторијски калифорнијски индекс носивости $CBR \geq 8\%$ при степену збијености $S_z = 100\%$ у односу на стандардни Прокторов опит, а бубрење $< 3\%$. | - Laboratory California Bearing Ratio value $CBR \geq 8\%$ at the compaction degree $S_z = 100\%$ for the Standard Proctor Test, and swelling $< 3\%$. |

За израду слоја замењене постелице применити песак или крупнозрни некохерентан материјал (камена дробина или песковит шљунак) који задовољава следеће критерије:

A substituted subgrade layer shall be constructed using sand or coarse-grained non-cohesive material (rock debris or sandy gravel) that meets the following criteria:

* Критеријуми за песак

* Criteria for Sand

- | | |
|---|--|
| - непластичан песак; | - Non-plastic sand; |
| - степен неравномерности гранулометријског састава $U \geq 9$; | - Degree of non-uniformity of grain size distribution $U \geq 9$; |
| - материјал по AASHTO класификацији тла мора одговарати групи A3; | - According to AASHTO classification of soil, material shall belong to Class A3; |
| - лабораторијски Калифорнијски индекс носивости треба бити $CBR \geq 15\%$ при збијености од 100% у односу на стандардни Прокторов опит. | - Laboratory California Bearing Ratio value shall be $CBR \geq 15\%$ at the compaction of 100% for the Standard Proctor Test. |

* Критеријуми за шљунак и камену дробину

* Criteria for Gravel and Rock Debris

- | | |
|--|---|
| - индекс пластичности прашинастих фракција $I_p \leq 6\%$; | - Index of plasticity for silty fractions $I_p \leq 6\%$; |
| - степен неравномерности гранулометријског састава $U = 15-100$ за песковит шљунак, односно $U = 15-50$ за камену дробину; | - Degree of non-uniformity of grain size distribution $U = 15-100$ for sandy gravel, and/or $U = 15-50$ for rock debris; |
| - максимално зрно не сме бити веће од 100 mm ; | - The largest grain shall not be larger than 100 mm ; |
| - материјал по AASHTO класификацији тла мора одговарати групи A1-a или A1-b; | - According to AASHTO classification of soil, material shall belong to Class A1-a or A1-b; |
| - лабораторијски Калифорнијски индекс носивости треба бити $CBR \geq 20\%$ при збијености од 95% у односу на модифицирани Прокторов опит. | - Laboratory California Bearing Ratio value shall be $CBR \geq 20\%$ at the compaction of 95% for the Modified Proctor Test. |

6.1.5. Контрола изграђеног слоја постелице

6.1.5. Control of Constructed Subgrade

Контрола материјала

Control of Material

Контрола материјала донетог и разасртог на траси спроводи се минимално једном на 1000 m^2 по следећим стандардима:

The control of material hauled and spread on the roadway shall be conducted at least once at 1000 m^2 according to the following standards:

- природна влажност CPIC У.Б1.012
- специфична тежина CPIC У.Б1.014
- гранулометријски састав CPIC У.Б1.018
- граница конзистенције CPIC У.Б1.020

- Natural moisture SRPS U.B1.012
- Specific gravity SRPS U.B1.014
- Granulometric composition SRPS U.B1.018
- Consistency limit SRPS U.B1.020

Материјал мора да одговара критеријумима квалитета и резултатима претходних испитивања наведеним у претходној тачки.

Material shall meet quality criteria and results of prior tests specified in the previous Sub-Section.

6.1.6. Контрола збијености

6.1.6. Compaction Control

Контрола збијености се врши испитивањем суве запреминске масе збијеног слоја и поређењем са максималном сувом запреминском масом утврђеном Прокторовим опитом. Испитивање се не сме вршити на замрзнутом слоју. Ово испитивање се врши минимум једном на сваких 30 м¹ по следећим стандардима:

The control of compaction shall be performed by testing the dry bulk density of a compacted layer and comparing it with a maximum dry bulk density defined by the Proctor Test. Tests shall not be performed on a frozen layer. This test shall be performed at least once at every 30 m¹ according to the following standards:

- узимање узорка CPIC У.Б1.010
- одређивање влажности тла CPIC У.Б1.012
- одређивање запреминске тежине CPIC У.Б1.016
- одређивање модула стишљивости методом кружне плоче CPIC У.Б1.046

- Sampling SRPS U.B1.010
- Determination of soil moisture content SRPS U.B1.012
- Determination of bulk density SRPS U.B1.016
- Determination of modulus of compressibility by round plate bearing test SRPS U.B1.046

Потребно је постићи степен збијености $S_z \geq 100\%$ у односу на стандардни Прокторов опит у случају ситнозрних-кохерентних материјала, односно $S_z \geq 95\%$ у односу на модифицирани Прокторов опит у случају крупнозрних-некохерентних материјала.

It is necessary to reach the compaction degree $S_z \geq 100\%$ for the Standard Proctor Test in case of fine-grained cohesive material, and $S_z \geq 95\%$ for the Modified Proctor Test in case of coarse-grained non-cohesive material.

Критеријуми захтевног модула стишљивости се морају утврдити на пробној деоници, при чему је потребно утврдити релације између захтевног степена збијености и модула стишљивости, за стварне услове влажности и интеракције слојева. Критеријуме за сваки карактеристичан потез, доноси комисија састављена од надзорног органа, извођача радова и претставника контролне лабораторије, на основу испитивања на пробним деоницама.

The criteria for a required modulus of compressibility shall be defined on a test section, while determining relations between a required degree of compaction and the modulus of compressibility, for actual conditions regarding moisture content and interaction of layers. The criteria for every typical stretch shall be created by a commission composed of the Engineer, the Contractor, and the representatives of control laboratory, based on tests performed on test sections.

Резултате испитивања са пробних деоница и измене критерија оцене збијености надзорни орган уноси у грађевински дневник.

The test results from test sections, and modifications in compaction evaluation criteria shall be recorded by the Engineer in the Building Journal.

Понављање опита због незадовољавајућих резултата, пада на терет извођача радова.

Any repeated tests due to unsatisfactory results shall be at the Contractor's expense.

Контрола равности и кота површине изграђеног слоја

Control of Evenness and Level of Surface of Constructed Layer

Контрола равности се врши на било којем месту по избору надзорног органа, а најмање са учесталошћу опитних места на сваком пројектном попречном профилу. При мерењу са летвом дужине 4 м у било ком правцу, максимално одступање испод летве може бити 2 цм.

The control of evenness shall be performed in any place selected by the Engineer, but the least frequency of test points shall be at every designed cross sections. When measuring with a 4m long levelling staff in any direction, a maximum variation below the staff may be 2 cm.

Контрола кота површине постељице се врши на сваком пројектном попречном профилу а осим тога може се контролисати и на било којем месту које одабере надзорни орган. Дозвољено одступање изведених кота од пројектованих је -2 цм односно +1 цм, под условом да је обезбеђен пројектова попречни нагиб.

The control of levels of subgrade surface shall be performed at every designed cross sections, but, besides, it is possible to carry out control at any other place as selected by the Engineer. The allowable variation of constructed levels from the designed ones is -2 cm and/or +1 cm, provided that the designed cross fall has been provided.

6.1.7. Обрачун радова

6.1.7. Calculation of Works

Мерење:

Measurement:

Извршени рад, претходно контролисан и примљен од стране надзорног органа, обрачунава се у м².

Executed work, previously checked and accepted by the Engineer, shall be measured in m².

Плаћање:

Payment:

Претходно примљен и обрачунат извршени рад, плаћа се по јединичним ценама из уговора за метар квадратни (м²) изграђеног слоја постељице.

Previously accepted and calculated executed work, shall be paid at unit prices from the contract per square metre (m²) of constructed subgrade layer.

6.2. Израда носећег слоја од дробљеног камена 0/31 мм и 0/63 мм механички стабилизованог

6.2. Construction of Sub-base Layer from Crushed Stone 0/31 mm and 0/63 mm, Mechanically Stabilized

6.2.1. Опис

6.2.1. Description

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

This item includes the procurement, haulage, placement, rough and fine spreading, watering if needed, and compaction of a sub-base layer made of crushed stone material, as per dimensions given in the design.

6.2.2. Израда

6.2.2. Work Execution

Израда се врши у једном или два слоја зависно од механизације. Материјал се мора разастрти у подужном правцу у нагибу једнаком нагибу нивелете. У попречном смислу мора имати нагиб постојеће нивелете, односно потребан за одводњавање атмосферске воде.

The work shall be executed in one or two layers depending on machines. Material shall be spread longitudinally at the same gradient as the formation level. When speaking of cross section, the layer shall have the crossfall of the present formation level, i.e. as needed for rainwater drainage.

Слој се мора збијати у пуној ширини (односно ширини возне траке) одговарајућим средствима за збијање. Собијање треба вршити од ниже ивице ка вишој.

The layer shall be compacted in full width (i.e. carriageway width) with appropriate compaction equipment. Compaction shall be performed from a lower edge to a higher edge.

Материјал за носећи слој не сме се уграђивати преко смрзнуте површине, нити се сме уграђивати преко слоја снега и леда.

Sub-base material shall neither be embedded over a frozen surface, nor over a layer of snow and ice.

6.2.3. Контрола квалитета материјала за носећи слој од дробљеног камена

6.2.3. Quality Control of Material for Sub-base Layer Made of Crushed Stone

За израду доњег носећег слоја мора се применити дробљени камени агрегат. Контролу квалитета при претходним испитивањима вршити по следећим прописима:

Crushed rock aggregate shall be used to construct a lower sub-base layer. Quality control at preliminary tests shall be performed according to the following regulations:

СРПС Б.Б0.001 - природни агрегат и камен; узимање узорак

SRPS B.B0.001 – Natural aggregate and stone, sampling

СРПС Б.Б8.012 - природни камен, испитивање чврстоће на притисак

SRPS B.B8.012 – Natural stone, compressive strength tests

СРПС Б.Б8.010 - воде коју упија природни камен

SRPS B.B8.010 – Determination of water absorbed by natural stone

СРПС Б.Б8.002 - испитивање постојаности камена на мразу

SRPS B.B8.002 – Testing of stone for frost resistance

СРПС Б.Б8.045 - испитивање отпорности камена и каменог агрегата према хабању по методи Лос Анђелес

SRPS B.B8.045 – Testing of stone and rock aggregate for resistance to wear according to the Los Angeles method.

СРПС Б.Б8.037 - трошних зрна у крупном агрегату

SRPS B.B8.037 – Determination of friable grains in coarse-grained aggregate

СРПС Б.Б8.047 - дефиниција облика и изгледа површине зрна каменог агрегата

SRPS B.B8.047 – Definition of shape and surface appearance of grains in rock aggregate

СРПС Б.Б8.048 - испитивање облика зрна каменог агрегата

SRPS B.B8.048 – Testing of shape of grains in rock aggregate

СРПС У.Б1.018 - одређивање гранулометријског састава и по тачки 5 одређивање честица од 0,02 мм аерометрисањем (или по ЈУС Б.Б8.036)

SRPS U.B1.018 - Determination of granulometric composition as per Section 5 Determination of particles of 0.02mm in size by hygrometry (or according to YUS B.B8.036)

СРПС Б.Б8.036 - одређивање честица у агрегату које пролазе кроз сито отвора 0,02 мм (важи поступак из овог СРПС -а)

SRPS B.B8.036 – Determination of the particles in aggregate that pass through a screen with 0.02 mm mesh (the applicable procedure is the one from this SRPS)

СРПС Б.Б8.038 - 1.5.52 садржај глине и муљевитих састојака

SRPS B.B8.038 - 1.5.52 Content of clay and muddy components

СРПС Б.Б8.031 - упијање воде агрегата

SRPS B.B8.031 – Absorption of water by aggregate

СРПС Б.Б8.030 - запреминска маса са порама и шупљинама (у збијеном растреситом стању) агрегата

SRPS B.B8.030 – Bulk density of aggregate with pores and voids (in compacted and loose condition)

СРПС Б.Б8.032 - запреминске масе камена (са порама и шупљинама и без пора и шупљина) порозност и густина камена

SRPS B.B8.032 – Bulk density of rock (with and without pores and voids), rock porosity and density

СРПС У.Б1.012 - одређивање влажности

SRPS U.B1.012 – Determination of moisture content

СРПС У.Б1.016 - одређивање запреминске масе тла

SRPS U.B1.016 – Determination of bulk density of soil

СРПС У.Б1.038 - одређивање оптималне садржине воде

SRPS U.B1.038 – Determination of optimum water content

СРПС У.Б1.042 - одређивање калифорнијског индекса носивости	SRPS U.B1.042 – Determination of California Bearing Ratio
Испитивања се врше за сваку промену материјала.	Tests shall be performed for any change in material.
6.2.4. Критеријум за оцену квалитета материјала за носећи слој	6.2.4. Criteria for Quality Assessment of Sub-Base Material
Дробљени камени агрегат који се састоји од зрна дробљенца, ситнежи, песка и испуне мора задовољити одређене захтеве у погледу:	Crushed stone aggregate composed of grains of crusher-run stone, chippings, sand, and fill material shall meet certain requirements regarding:
- физичко-механичких и минералошко - петрографских особина саме стене и агрегата;	- Physical, mechanical, mineralogical, and petrographic properties of stone itself and rock aggregate;
- гранулометријског састава укупног материјала;	- Granulometric composition of entire material ;
- носивости;	- Load-bearing capacity;
- садржаја органских материја и лаких честица.	- Content of organic matter and light particles.
Дробљени материјал за механички стабилизоване доње носеће слојеве мора бити састављен од зрна која одговарају следећим захтевима:	Crushed material for mechanically stabilized lower sub-base layers shall be composed of grains that meet the following requirements:
6.2.4.1. Физичко-механичка својства камена	6.2.4.1. Physical and Mechanical Properties of Stone
Средње чврстоће на притисак (МПа) - у сувом стању мин 120	Mean compressive strength(MPa) - in dry condition min 120
Упијање воде (% масе) 1,0	Water absorption (% by mass) 1.0
Постојаност на смрзавање (на 25 циклуса смрзавања) (Камен је постојан на смрзавање ако је пад средње чврстоће на притисак после смрзавања до 20% у односу на средње притисне чврстоће у сувом стању).	Frost resistance (after 25 cycles of freezing) (Stone is resistant to frost if the drop of mean compressive strength after freezing is up to 20% comparing to mean compressive strengths in dry condition).
Минералошко-петрографски састав	Mineralogical / Petrographic Composition
Камен може бити еруптивног, седиментног, метаморфног порекла.	Stone may be of eruptive, sedimentary, or metamorphic origin.
6.2.4.2. Физичко-механичка својства дробљеног каменог агрегата	6.2.4.2. Physical and Mechanical Properties of Crushed Rock Aggregate
- Облик зрна, удео зрна неповољног облика (3:1)макс 40%	- Grain shape, proportion of grains of unfavourable shape (3:1) max 40%
- Упијање воде (СРПС Б.Б8.031).макс 1,6%	- Water absorption (SRPS B.B8.031) max 1.6%
- Трошна зрна.....макс 7%	- Friable grains..... max 7%
- Отпорност на хабање по методи Лос Ангелес.....макс 40%	- Resistance to wear, Los Angeles method..... max 40%
- Садржај муљевито-глиновитих и органских честица.макс 5%	- Content of muddy-clayey and organic particles..... max5%

Напомена: На несепарираним каменим материјалима прописане граничне вредности за удео зрна повољног облика, трошних-неквалитетних зрна, упијање воде, губитка на Na_2SO_4 израчунавају се у проценту масе на лабораторијским издвојеним фракцијама, односно уделу зрна већих од 4 мм.

Note: For unscreened rock material, the specified limit values for: the proportion of grains of favourable shape; the proportion of friable/poor quality grains; water absorption; and the loss at Na_2SO_4 , are calculated as the percentages of mass on separated laboratory fractions, i.e. as the proportion of grains larger than 4 mm.

На сепарираним каменим материјалима прописане граничне вредности изражавају се у проценту масе на испитану - називну фракцију.

For screened rock material, the specified limit values are expressed as the percentages of mass on the tested - nominal fraction.

Гранулометријски састав дробљеног каменог агрегата за доњи носећи слој, фракције 0/31мм, мора се налазити унутар следећих граничних кривих:

The granulometric composition of crushed rock aggregate for the sub-base layer, 0/31mm fraction, shall be within the following limit curve values:

Отвор квадратног сита (мм) Square sieve size (mm)	% теж. у односу на укупну тежину материјала 0/31 мм % of weight in relation to total weight of material 0/31 mm
0,1	2-9
0,2	5-14
0,5	8-20
1	11-30
2	15-40
5	25-55
10	30-65
20	60-80
31,5	100
50	

Гранулометријски састав дробљеног каменог агрегата за доњи носећи слој, фракције 0/63мм, мора се налазити унутар следећих граничних кривих:

The granulometric composition of crushed rock aggregate for the sub-base layer, 0/63mm fraction, shall fall within the following limit curve values:

Отвор квадратног сита (мм) Square sieve size (mm)	% теж. у односу на укупну тежину материјала 0/63 мм % of weight in relation to total weight of material 0/63 mm
0,125	2-15
0,25	5-20
0,5	7-26
0,71	9-30
1	11-34
2	18-44
4	26-56
8	36-69
16	50-85
22,4	59-93
31,5	71-100
45	85-100
63	100

Поред наведеног критерија, материјал мора задовољити још и следеће захтеве:

Aside from the above-mentioned criteria, the material shall also meet the following requirements:

- садржај зрна мањих од 0,02 мм не сме бити већи од 3%

- The content of grains smaller than 0.02 mm shall not exceed 3%

- степен неравномерности гранулометријског састава, $U=15-50$.

- The degree of non-uniformity in granulometric composition $U=15-50$.

С аспекта носивости агрегат треба да има лабораторијски калифорнијски индекс носивости $\text{CBR}=80\%$ при степену збијености $S_z=95\%$ у односу на модифицирани Прокторов опит, а оптималну влажност $W_{\text{opt}}=7-9\%$.

From the aspect of load-bearing capacity, the aggregate shall have the laboratory California Bearing Ratio $\text{CBR}=80\%$ at the compaction degree $S_z=95\%$ for the Modified Proctor Test, and an optimum moisture $W_{\text{opt}}=7-9\%$.

Садржај органских материја и лаких честица не сме бити већи од 3% теж.

The content of organic matter and light particles shall not exceed 3% by weight.

6.2.5. Контрола обрађеног и збијеног доњег носећег слоја

6.2.5. Control of Prepared and Compacted Sub-Base Layer

Контрола обрађеног и збијеног доњег носећег слоја врши се одређивањем степена збијености или модула стишљивости на сваких 500 м². Уколико се паралелно ради одређивање степена збијености и модула стишљивости испитивање се обавља на сваких 50 м.

The control of a prepared and compacted sub-base layer shall be performed by determining its degree of compaction or modulus of compressibility at every 500 m². If the determination of the compaction degree and the modulus of compressibility are performed in parallel, tests shall be run at every 50 m.

Испитивање се врши по следећим прописима:

The tests shall be performed in compliance with the following regulations:

СРПС У.Б1.010 - узимање узорака

SRPS U.B1.010 - Sampling

СРПС У.Б1.012 - одређивање влажности

SRPS U.B1.012 - Determination of moisture

СРПС У.Б1.016 - одређивање запреминске масе

SRPS U.B1.016 - Determination of bulk density

Планум доњег носећег слоја контролише се у односу на пројектоване коте, а врши се и контрола равности.

The sub-base surface shall be checked in relation to designed levels, and also for evenness.

6.2.5.1. Критеријум за оцену квалитета уграђивања

6.2.5.1. Work Quality Evaluation Criteria

Зависно од пројектног решења коловозне конструкције, потребно је задовољити следеће критерије:

Depending on the pavement structure design solution, the following criteria shall be met:

Дебљина доњег носећег слоја дроб.кам. (цм)	Захтевани степен збијености Sz у односу на мод. Прокторов опит, Sz (%)
Thickness of sub-base made of crushed stone (cm)	Required degree of compaction Sz for the Modified Proctor Test, Sz (%)
30	98%

Код уграђивања овог материјала преко тврде подлоге, потребно је средства за набијање, односно вибрације, прилагодити овим условима, како би се агрегат сабио до потребне збијености.

When placing this material over a hard substrate, it is necessary to adjust compaction equipment, i.e. vibrations, to such conditions so that aggregate would be compacted to a required degree.

Понављање опита због незадовољавајућих резултата, пада на терет извођача радова. Коте планума доњег носећег слоја на произвољном месту могу отступати за ±10 мм.

Any repeated tests due to unsatisfactory results, shall be at the Contractor's expense. The sub-base surface levels on randomly chosen places may vary by ±10 mm.

Равност планума мери се канапом или крстовима на произвољном месту, а отступања од мерне равни могу бити највише 10 мм у било ком правцу.

The evenness of surface shall be measured with a rope or crosses at randomly chosen places, and variations from the measure plane may be 10 mm at most in any direction.

6.2.6. Мерење и плаћање

6.2.6. Measurement and Payment

Плаћа се по м² стварно обрађеног, збијеног доњег носећег слоја, одобреног стране надзорног органа.

Payment shall be made per m² of an actually prepared, compacted sub-base layer, as approved by the Engineer.

6.3. Носећи слој од дробљеног камена 0/31,5 мм цементом стабилизованог

6.3. Sub-base Layer Made of Crushed Stone 0/31.5 mm, Cement Stabilized

6.3.1. Опис и циљ

6.3.1. Description and Objective

Позиција обухвата набавку материјала, мешање, довожење, разасирање, набијање и неговање слоја у пројектованој дебљини, сходно захтевима ових услова и пројекта. Носећи слој од цементом стабилизованог материјала уграђује се финишерима у пуној ширини и дебљини слоја и чиме се остварује правилан висински положај слоја и предходна збијеност истог. Материјал за уградњу се производи на централним постројењима са аутоматском контролом дозирања свих основних материјала.

This item includes the procurement of material, mixing, haulage, spreading, compaction, and curing of a layer of designed thickness, according to requirements of these Specifications and the design. The sub-base layer made of cement-stabilized material shall be placed using finishers in its full width and thickness, thereby achieving a proper height of the layer and its preliminary compaction. The material to be placed shall be produced in central plants with automatically controlled batching of all basic materials.

6.3.2. Основни материјали

6.3.2. Basic Materials

Основни материјали су:

The basic materials are:

- Дробљени камени агрегат
- Портланд цемент, квалитета дефинисаног према СРПС Б.Ц1.011, односно СРПС Б.Ц1.012
- Грађевинска вода
- Заштита изведеног слоја са полустабилном битуменском емулзијом (ПЕ) дефинисана по СРПС У.М3.020.

- Crushed rock aggregate
- Portland cement, grade as defined in SRPS B.C1.011 and/or SRPS B.C1.012
- Construction-grade water
- Protection of a constructed layer with a semi-stable bituminous emulsion (PE) defined as per SRPS U.M3.020.

Оријентациони проценат додатка за израду носећег слоја је:

An approximate percentage of materials to be added for the construction of sub-base is:

- портланд цемент ПЦ 253-6%
- вода5-7%

- Portland cement PC 253-6%
- Water5-7%

Гранулометријски састав

Granulometric Composition

Гранулометријски састав минералне мешавине одређен је пројектом и мора се налазити следећем граничном подручју за тип А и тип Б:

The granulometric composition of mineral mix is specified in the design and shall be within the following limit range for the types A and B:

Отвор сита, мм / Sieve size, mm	Проценат пролаза, % / Percentage passing through, %			
	Тип А / Type A	Тип А / Type A	Тип Б / Type B	Тип Б / Type B
0.1	3-25		0-12	
0.2	7-32		2-18	
0.5	12-45		5-27	
1	17-57		8-36	
2	24-70		14-47	
4	32-84		21-60	
8	44-100		33-73	
16	60		49-90	
31.5	100		75-100	
50			100	

Физичко механичка својства камена

Physical and Mechanical Properties of Stone

- Облик зрна, удео зрна неповољног облика (3:1)	макс 40%	- Grain shape, proportion of unfavourably shaped grain (3:1)	max 40%
- Упијање воде (СРПС Б.Б8.031)	макс 1,6%	- Water absorption (SRPS B.B8.031)	max 1.6%
- Трошна зрна	макс 7%	- Friable grain	max 7%
- Отпорност на хабање по методи Лос Анђелес	макс 40%	- Resistance to wear, Los Angeles method	max 40%
- Отпорност на смрзавање Na ₂ SO ₄ Губитак масе након 5 циклуса	макс 12%	- Frost resistance, Na ₂ SO ₄ Mass loss after 5 cycles	max 12%
- Садржај муљевито-глиновитих и органских честица.	макс 2%	- Content of muddy-clayey and organic particles	max 2%

Оптимална влага и максимална сува запреминска маса са додатком везива

Optimum Moisture and Maximum Dry Bulk Density with Added Binder

Узорак дробљеног каменог агрегата уз додатак приближно очекиване количине везива збија се енергијом модификованог Проктор-овог опита (2,66 MNm/m³). Резултат испитивања је оптимална влага, односно она количина воде у узорку која омогућава мах збијеност стабилизоване мешавине за дату енергију. Стабилована мешавина од дробљеног каменог агрегата уграђује се у носиви слој при оптималној влази увећаној за 1%. Максимална сува запреминска маса добијена по модификованом Прокторовом опиту користи се као параметар при одређивању степена збијености уграђеног материјала.

A sample of crushed stone aggregate with the addition of an approximately expected amount of binder shall be compacted with energy for the Modified Proctor Test (2.66 MNm/m³). The test result is optimum moisture, and/or the amount of water in the sample that enables a maximum compaction of the stabilized mix for the given energy. The stabilized mix of crushed stone aggregate shall be embedded into the sub-base layer at optimum moisture increased by 1%. A maximum dry bulk density obtained according to the Modified Proctor Test is used as a parameter when determining the degree of compaction of embedded material.

6.3.3. Захтеви квалитета за примењене материјала

6.3.3. Quality Requirements for Used Materials

6.3.3.1. Захтев квалитета за цемент

6.3.3.1. Quality Requirements for Cement

Као везиво употребљава се чисти портланд цемент са додатком пуцолана или згуре класе 25, 35 и 45. Употребљени цементи морају да одговарају СРП стандардима и то:

Pure Portland cement is used as binder, with the addition of pozzolan or slag class 25, 35, and 45. Used cements shall be in compliance with SRP Standards, as follows:

СРПС Б.Ц1.011 – Портланд цемент, портланд цемент са додацима, металуршки цемент, пуцолански цемент, композитни цемент

SRPS B.C1.011 – Portland cement, Portland cement with additives, metallurgical cement, pozzolan cement, composite cement

СРПС Б.Ц1.012 – Цементи. Начин паковања, испоруке, смештаја и узимања узорака

SRPS B.C1.012 – Cements. Method of packaging, delivery, storage, and sampling.

На свим узорцима везива испитују се следећа својства:

All binder samples are tested for the following properties:

- стандардна конзистенција,
- време везивања,
- постојаност запремине,

- Standard consistency
- Time of setting
- Soundness

- остатак на сити,
- чврстоћа на притисак (за цемент класе 25 и 35 након 7 и 28 дана, а за цемент класе 45 након 3 и 28 дана).

- Sieve residue
- Compressive strength (for cement classes 25 and 35 after 7 and 28 days, and for cement class 45 after 3 and 28 days).

6.3.3.2. Захтев квалитета за воду

6.3.3.2. Quality Requirements for Water

Употребљава се вода која испуњава следеће услове:

Water that meets the following requirements shall be used:

- да је рН вредност већа од 6
- да је удео сулфата (SO_3) мањи од 2700 мг/л воде
- да је удео хлорида (Cl) мањи од 300 мг/л воде
- да је показатељ органских материја изражен као утрошак калијум перманганата (KMnO_4) по методи оксидације мањи од 200 мг/л воде
- да је укупна количина соли, изражена као суви остатак, мања од 5000 мг/л воде. Питка вода или вода из водовода може се употребити без испитивања

- pH higher than 6
- The content of sulphates (SO_3) lower than 2700 mg per 1 l of water
- The content of chlorides (Cl) lower than 300 mg per 1 l of water
- The indicator of organic matter expressed as consumption of potassium permanganate (KMnO_4) using the method of oxidation is lower than 200 mg per 1 l of water
- Total salt content, expressed as dry residue, is lower than 5000 mg per 1 l of water. Drinking water or water from the mains can be used without testing.

6.3.3.3. Захтев квалитета за цементом стабилизовану мешавину

6.3.3.3. Quality Requirements for Cement-Stabilized Mix

На цементом стабилизованој мешавини испитују се следећа својства:

Cement-stabilized mix is tested for the following properties:

- одређивање једноаксијалне - притисне чврстоће према СРПС У.Б1.030
- испитивање отпорности цементом стабилизованог тла на мраз према СРПС У.Б1.050

- Determination of uniaxial – compressive strength according to SRPS U.B1.030
- Testing of cement-stabilized soil for frost resistance according to SRPS U.B1.050

Мешавина мора да задовољи следеће захтеве:

The mix shall meet the following requirements:

Слој	Layer	Притисна чврстоћа стабилизоване мешавине (MN/m^2)	
		Compressive strength of stabilized mix (MN/m^2)	
		после 7 дана / after 7 days	после 28 дана / after 28 days
Носећи слој коловозне конструкције за аутопутеве и врло тешко саобраћајно оптерећење	Pavement structure sub-base for motorways and very heavy traffic load	2.0 – 5.5	3.0 – 6.0
Носећи слој коловозне конструкције за тешко и средње саобраћајно оптерећење	Pavement structure sub-base for heavy and medium traffic load	1.5 – 5.5	2.5 – 6.0

Ови захтеви се односе на цементе класе 25, 35 и 45 (СРПС Б.Ц1.011).

These requirements apply to cement classes 25, 35, and 45 (SRPS B.C1.011).

Цементом стабилизвана мешавина, осим осим наведених притисних чврстоћа мора бити отпорна и на смрзавање. Индекс смањења притисне чврстоће према СРПС У.Б1.050 може бити мин 80%.

A cement-stabilized mix, aside from the above-mentioned compressive strength, shall also be frost resistant. The compressive strength reduction index according to SRPS U.B1.050 may be at least 80%.

6.3.4. Документација за израду претходног састава

У складу са тачком 5.3, односно спроведеном контролом квалитета каменог агрегата, цемента, воде и мешавине тих материјала издаје се претходни састав за израду носећег слоја од цементом стабилизованог каменог агрегата. Претходни састав служи као лабораторијски доказ да је са одобреним материјалима и пројектованим саставом могуће постићи квалитет мешавине прописан овим техничким условима.

6.3.4. Documents for Preparation of Preliminary Mix Design

In accordance with Sub-Section 5.3, and/or conducted quality control of rock aggregate, cement, water, and mix of these materials, a preliminary mix design is issued for the construction of sub-base from cement-stabilized rock aggregate. The preliminary mix design serves as laboratory proof that, with approved materials and designed mix composition, it is possible to achieve the quality of mix as set in these Technical Specifications.

Састав мешавине према претходном саставу мора бити такав да током производње мања одступања квалитета и удела саставних материјала неће битно утицати на физичко-механичка својства мешавине.

The preparation of mix according to the preliminary mix design shall be such that any minor variations in the quality and proportion of component materials during production do not have a considerable effect on physical and mechanical properties of the mix.

Претходним саставом одређују се:

- гранулометријски састав основног неvezаног каменог агрегата,
- удео основног неvezаног каменог агрегата,
- удео везива (цемента),
- удео воде,
- оптимална влага и мах сува запреминска маса мешавине,
- притисна чврстоћа мешавине након 7 и 28 дана и
- отпорност мешавине на смрзавање и одмрзавање.

The preliminary mix design determines:

- The granulometric composition of basic, non-bound, rock aggregate,
- The proportion of basic, non-bound, rock aggregate,
- The proportion of a binder (cement),
- The proportion of water,
- An optimum moisture content and a maximum dry bulk density of the mix,
- The compressive strength of mix after 7 and 28 days, and
- The resistance of mix to frost and thaw.

Сва испитивања потребна за израду претходног састава обављају се према СРПС У.Е9.024, а резултати испитивања приказују се у извештају (претходни састав за израду мешавине за цементну стабилизацију). Ако дође до битне промене својства било којег од саставних материјала или локације налазишта основног неvezаног каменог агрегата, као и произвођача везива, мора се приступити изради новог претходног састава.

All tests necessary for the preparation of a preliminary mix design shall be conducted according to SRPS U.E9.024, and the test results shall be shown in a report (preliminary design for the preparation of a cement stabilization mix). In case of any crucial change in the properties of any of component materials, the location of a borrow pit for basic, non-bound, rock aggregate, or the producer of a binder, a new preliminary mix design shall be prepared.

Извођач је дужан да пре почетка извођења овог слоја, обезбеди надзорном органу на одобрење све атесте пројектованих компоненталних материјала и састав мешавине од овлашћене лабораторије.

Before starting to construct this layer, the Contractor shall provide from the authorized laboratory all compliance certificates for designed component materials and the mix design for the approval of the Engineer.

6.3.5. Производња и уградња

Применити технологију израде стабилизације у централном постројењу. Потребне фазе израде су:

- мешање основног материјала са везивом и водом у стационираном постројењу
- транспортовање одређене мешавине на припремљену подлогу и разасирање
- сабијање разасиране мешавине
- завршна обрада стабилизованог слоја
- заштита и неговање изведене конструкције.

За мешање на централном месту захтевају се бетонске мешалице бункерског или континуалног типа. Пратеће инсталације и опрема за манипулацију основним материјалом и прецизно дозирање цемента и воде обезбеђује се у саставу стационираног постројења. Количине материјала, везива и воде дозирају се у тежинским пропорцијама. Минимално време мешања је око 30 секунди после уношења свих компоненталних материјала у мешалицу. Измешани материјал се разасири одговарајућим разасирачима или савременим финишерима. Изручивање на гомиле и накнадно разасирање није дозвољено. Свежа мешавина се разасири по целој ширини одједном помоћу једног или више разасирача.

6.3.6. Сабијање стабилованих слојева

Непосредно након добијања задовољавајуће мешавине са оптималним стањем влажности треба је довести у захтевано стање збијености, до степена које одговара 98% од максималне лабораторијске збијености по модифицираном поступку. Стабилизациона маса се сабија вибро ваљцима и ваљцима с гуменим точковима, посебно или у комбинацији. Слој треба једнолико и пажљиво збијати преко целе површине.

Рад на збијању мора се тако организовати да се избегну уздужни трагови. Приликом сабијања, маса мора имати погодну влажност. Подручје влажности износи:

$$W = W_{opt} + 2\%$$

где је:

W - радна влажност при збијању

W_{opt} - оптимална влажност према радном саставу

Време од мешања масе за израду стабилизације до завршног збијања може бити највише 2 сата.

6.3.5. Production and Placement

The stabilization technology shall be prepared in the central plant. Necessary production phases are:

- Mixing of the basic material with a binder and water in a stationary plant
- Transport of the determined mix to a prepared substrate, and its spreading
- Compaction of the spread mix
- Finish treatment of the stabilized layer
- Protection and curing of the completed structure.

For mixing in a central place, bunker or continuous concrete mixers are required. Related installations and equipment for handling the basic material and for precise batching of cement and water shall be provided within the stationary plant. The quantities of materials, binder and water shall be batched by their weight proportions. A minimum mixing time is about 30 seconds after feeding all component materials into the mixer. Mixed material is spread with appropriate spreaders or modern finishers. Dumping mixed material on piles and subsequent spreading are not allowed. A fresh mix shall be spread in full width at once, with one or more spreaders.

6.3.6. Compaction of Stabilized Layers

Immediately after obtaining a satisfactory mix with optimum moisture, it should also be compacted to a required degree that corresponds to 98% of a maximum laboratory compaction for the modified procedure. The stabilizing mass is compacted with vibro rollers and rollers with rubber wheels, separately or combined. The layer shall be compacted uniformly and carefully over its entire surface.

The compaction work shall be organized in such a way to avoid any longitudinal trails. During compaction, the mass shall have suitable moisture content. The range of moisture content is:

$$W = W_{opt} + 2\%$$

where:

W – working moisture during compaction

W_{opt} – optimum moisture according to working mix design.

The time from mixing the stabilization mass to its final compaction shall be 2 hours at most.

6.3.7. Завршна обрада

Дозвољава се примена више начина завршне обраде изведене стабилизације, што зависи од врсте примењене механизације, градилишних услова и карактеристика основног материјала. Независно од примењених метода у обезбеђењу квалитета површине, захтеви који се морају испунити су постизање захтеване збијености и елиминације свих трагова од компактирајуће механизације на стабилизованој површини. Она треба да буде равна, збијена, без избочина и пукотина.

6.3.8. Израда радних спојева

По завршетку дневног учинка стабилизације ради се попречна вертикална радна спојница, засецањем предходно стабилизованог слоја при крају. Ово се изводи као последња операција на крају радног дана или као прва почетком наредног дана.

Заштита и неговање изграђеног носећег слоја

Непосредно по изради стабилизације потребно је да се конструкција заштити и спречи испарење или нагло сушење мешавине.

Нарочита пажња обраћа се по топлим времену. У сваком случају слој треба одржавати влажним најмање 7 дана.

Слој се може заштитити и тако да му се површина три дана влажи водом, а после тога попрска битуменским средствима (битуменска емулзија, разређени битумен) у количини потребно да се створи непропусна превлака обично 0,5 до 1,0 kg/m². По изграђеном слоју не сме се 7 дана одвијати никакав саобраћај, нити се смеју радити нови слојеви стабилизације и коловозне конструкције. У случају да постоји опасност од смрзавања зими, стабилизовани носећи слој мора бити прекривен осталим слојевима коловозне конструкције.

6.3.9. Временски услови

Kiisa

У случају кише при разасирању везива у поступку израде стабилизације на лицу места треба одмах прекинути разасирање, разасрто везиво најбрже уградити у масу, а завршно мешање и комплетирање стабилизације извести по престанку падавина.

Изведеној и комплетираној цементној стабилизацији не штете доцније кише. У случају израде стабилизације у централном постројењу и разасирање финишером треба предвидети заштиту разасртог слоја пластичним фолијама или другим погодним средствима.

6.3.7. Finishing

Several methods for finishing a completed stabilization surface are allowed, depending on the type of employed machines, site conditions, and characteristics of basic material. Regardless of methods used to assure the quality of surface, the requirements that shall be met are to achieve required compaction, and to eliminate any trails from compacting machines on the stabilized surface. The surface shall be flat, compacted, and free from any projections and cracks.

6.3.8. Execution of Construction Joints

After completed daily stabilization work, a transverse, vertical, construction joint shall be executed by cutting into the previously stabilized layer at its end. This shall be done as the last operation at the end of work day, or as the first operation at the beginning of the next day.

Protection and Curing of Constructed Sub-Base Layer

Immediately after completing the stabilization work, it is necessary to protect the structure, and prevent the evaporation or sudden drying of the mix.

Special care is required in hot weather. In any case, the layer shall be kept wet for at least 7 days.

The layer may also be protected by watering its surface, and then spraying it with bituminous agents (bituminous emulsion, diluted bitumen) in the amount needed to for an impermeable film, usually 0.5 – 1.0kg/m², which shall be done for three days. After the layer has been constructed, it shall not be open to any traffic for 7 days, nor shall any new stabilization layers and pavement structure be constructed on it. In case of a freezing hazard in winter, the stabilized sub-base shall be covered with other layers of pavement structure.

6.3.9. Weather Conditions

Rain

In case of rain while spreading the binder during stabilization, the spreading shall be immediately stopped on the site, the spread binder embedded into the mass as fast as possible, and the final mixing and completion of the stabilization process resumed when rain stops.

Performed and completed cement stabilization is later not affected by rain. In case of preparing stabilization in the central plant, and spreading it with the finisher, it is necessary to envisage protection of the spread layer with plastic foils or other suitable means.

Хладно време

Cold Weather

Стабилизација се не сме изводити при температури нижој од 5°C. Потребно је заштитити изведену стабилизацију од мржњења током периода од седам дана. Заштита се изводи покривањем погодним забором.

Stabilization shall not be carried out at temperatures below 5°C. It is necessary to protect a stabilized layer against freezing for a 7-day period. The protection shall be carried out by covering the surface with a suitable cover.

Стабилизација се не сме изводити уколико је слој испод ње смрзнут, а стабилизацијске мешавине се не смеју производити од смрзнутог основног материјала.

Stabilization shall not be carried out if the layer below it is frozen, and stabilizing mixes shall not be produced from frozen basic materials.

6.3.10 Контролна испитивања

6.3.10 Control Tests

Контролна испитивања при изради стабилизације основног материјала са цементом или сличним хидрауличним везивима обухватају:

Control tests during the stabilization of the basic material with cement or other similar hydraulic binders include:

- претходна испитивања
- контролна испитивања

- Prior tests
- Control tests

Претходна испитивања подразумевају

Prior tests imply

- Обављање свих претходних испитивања компоненталних материјала и справљање претходног радног састава у лабораторијским условима;
- Преношење претходног радног састава на механизацију за израду стабилизације и одређивање потребног радног састава мешавине у условима грађења;
- Одређивање и усвајање технологије израде на пробној деоници.
- Подношење резултата свих испитивања и предлога технологије надзорном органу на одобрење

- Performing all prior tests of component materials and preparing a preliminary work mix in laboratory conditions;
- Transferring the preliminary work mix to stabilization machines and determining the required work mix composition in working conditions;
- Determining and adopting a stabilization technology on a test section.
- Submitting all test results and technology proposals to the Engineer for approval

Преношење резултата претходног радног састава на механизацију градилишта.

Transferring Results of Preliminary Work Mix to Machines on Site.

Приликом преношења резултата претходног радног састава на механизацију градилишта установљавају се тачни тежински односи дозирања појединих компонентних материјала. Код овог се узима у обзир и постојећа влажност основног материјала са којим се ради на тај начин што се додаје само разлика количине воде која је потребна да би се мешавина нашла у прописаним границама влажности.

When transferring results of a preliminary work mix to machines on the site, accurate weight ratios for batching individual component materials shall be determined. In this process, the current moisture of basic material used for work shall be taken by adding only the difference in the amount of water needed for the mix to fall within specified moisture content limits.

Из пробне производње узимају се узорци свеже мешавине на којима се обављају испитивања са циљем да се потврде захтевана својства стабилизације. Испитује се најмање три узорка мешавине тако што им се контролише:

Fresh mix samples are taken from trial production and tested in order to confirm their required stabilization properties. At least three mix samples shall be tested, by controlling their:

- гранулометријски састав
- једноаксијална - притисна чврстоћа са спруветама које се претходно негују 7 дана у влажној комори.

- Granulometric composition
- Uniaxial – compressive strength with tubes previously cured for 7 days in a wet chamber.

Ако се, приликом ових испитивања добије подударност резултата са лабораторијским налазима, може се приступити изради стабилизације зависно од одобрења надзорног органа.

If these tests give the results that match with the laboratory findings, stabilization may be performed subject to the approval of the Engineer.

У случају да се оваква сагласност не постигне обављају се, пре започињања рада потребна дотеривања.

If this compliance is not achieved, necessary adjustments shall be performed before starting the work.

Обавеза је извођача стабилизације, да током рада на градилишту стално одржава усвојени радни састав.

The contractor engaged for stabilization work shall constantly maintain the adopted work mix throughout his work on the site.

Одређивање технологије рада на пробној деоници

Determination of Work Technology on Test Section

Пробна деоница треба да има површину од најмање 600 m². Постигнута збијеност се утврђује на свеже уграђеном слоју, пре везивања, на најмање четири места за сваку поједину фазу рада.

A test section should have an area of at least 600 m². Compaction achieved shall be determined on a freshly embedded layer, before setting, on at least four places for each particular work stage.

На овим местима контролише се и гранулометријски састав. На најмање два места испитује се, на узорцима израђеним од свеже масе и једноаксијалне чврстоће, после прописаног неговања од 7 дана у влажном простору.

The granulometric composition shall be checked on these places. On at least two places testing is performed on samples prepared from a fresh mass and of uniaxial strength, after specified curing for 7 days in a wet space.

Уколико испитивања показују да постигнут квалитет одговара оном добијеном у лабораторијским условима, рад се може наставити, у противном рад се прекида.

If tests show that the achieved quality matches the one obtained in laboratory conditions, the work may be resumed; otherwise, the work shall be stopped.

Контролна испитивања

Control Tests

Ова испитивања подразумевају следећи минимум испитивања приликом грађења која обавља Извођач као део свог програма обезбеђивања квалитета:

These tests imply the following minimum testing performed during the work executed by the Contractor as a part of his quality assurance programme:

- степена збијености (у односу на модифициран Прокторов поступак) свеже уграђеног слоја на сваких 500 m²;
- гранулометријског састава минералне мешавине на сваких 300 m²;
- основних параметара који одређују квалитет везива, на сваких 100 т везива;
- притисне чврстоће на аспруветама изграђеним из свеже мешавине на сваких 1000 m² изграђеног слоја;
- стална контрола равности, тачности профила и дебљине уграђеног слоја на сваком попречном профилу.

- The degree of compaction (for the Modified Proctor Procedure) of a freshly embedded layer, at every 500 m²;
- The granulometric composition of mineral mix at every 300 m²;
- Basic parameters that define the quality of binder, for every 100 t of binder;
- Compressive strength on tubes made of a fresh mix, at every 1000 m² of a completed layer;
- Constant control of evenness, profile accuracy, and thickness of the completed layer at every cross-section.

Захтеви које уграђени слој стабилизације мора да испуни

Requirements To Be Met for Stabilization Layer

Уграђени слој стабилизоване мешавине мора да задовољи следеће захтеве:

- постигнути степен збијености мора бити најмање 98%;
- равност мерена летвом дужине од 4 м или, другим погодним апаратом мора бити у границама од ± 15 мм;
- одступање дебљине изведеног слоја не сме бити већа од ± 15 мм;
- изграђена стабилизација мора да исказује потребну хомогеност у погледу остварене збијености.

Носећи слој од стабилизованог тла - материјала може се сматрати хомогеним ако је коефицијент варијације KV једне серије мерења збијености изведеног слоја стабилизације:

$$KV < 3\%$$

Коефицијент варијације израчунава се образцима:

$$KV = \frac{\sigma}{\bar{x}}, \quad \sigma = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$$

где су:

x_i - резултати мерења збијености на лицу места

$\bar{x}$ - аритметичке средине свих мерења збијености на испитиваном потезу изграђене стабилизације

n - број мерења збијености на испитиваном потезу стабилизације

σ - стандардна девијација

6.3.11 Обрачун радова

Мерење:

Мерење у кубним метарима (m^3) слоја изведеног, измереног и одобреног на градилишту и после испитивања од стране надзорног органа.

Плаћање:

Количина, одређена на горе описан начин, биће плаћена по јединичној уговореној цени по јединици мере, и ово плаћање представља укупну компензацију за сав рад, опрему, оруђе и све остало потребно за извођење радова претходно описаних у овом поглављу.

An embedded layer of stabilizing mix shall meet the following requirements:

- The achieved degree of compaction shall be at least 98%;
- Evenness measured with a 4 m long levelling staff, or another suitable apparatus, shall fall within the range of ± 15 mm;
- Any variation in the thickness of placed layer shall not exceed ± 15 mm;
- Completed stabilization shall show necessary homogeneity in achieved compaction.

The sub-base made of stabilized soil – material can be considered homogeneous, if the coefficient of variation KV in one series of compactions measurements conducted on the stabilized layer is:

$$KV < 3\%$$

The coefficient of variation shall be calculated applying the formulae:

$$KV = \frac{\sigma}{\bar{x}}, \quad \sigma = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$$

where:

x_i – the results of compaction measurements on site

$\bar{x}$ – the arithmetic mean of all compaction measurements on the tested stabilized section

n – the number of compaction measurements on the tested stabilized section

σ - standard deviation

6.3.11 Calculation of Works

Measurement:

Measurement in cubic metres (m^3) of the layer completed, measured, and approved on the site and after testing by the Engineer.

Payment:

The quantity of works, as specified in the above-described way, shall be paid at the contracted unit price, and this payment shall make full compensation for all works, equipment, tools, and everything else needed for the execution of works as previously described in this Section.

Поглавље 7
Горњи строј

Section 7
Superstructure

Садржај

<u>Наслов</u>
7.1. Ивичне траке, ивичњаци и монтажни елементи
7.2. Риголи
7.3. Банкине

Contents

<u>Title</u>	<u>Страна/Page</u>
7.1. Edge strips, kerbs, and prefabricated elements	2
7.2. Open channels	5
7.3. Shoulders	7

7.1. Ивичне траке, ивичњаци и монтажни елементи

7.1.1. Ивичне траке и ивичњаци

7.1.1.1. Опис

Ово поглавље обухвата израду, односно набавку и полагање:

- бетонских или асфалтних ивичних трака уз асфалтни или бетонски коловоз, димензија по пројекту;
- издигнутих бетонских или асфалтних ивичњака код одмаралишта и паркиралишта, димензија према пројекту;
- бетонских или асфалтних издигнутих ивичњака код високих насипа, димензија по пројекту, са закошеном ивицом, са укључењем потребног ручног ископа, одвозом сувишног материјала и бетонирањем подлоге, све према детаљима из пројекта.

7.1.1.2. Технологија извршења

Пре израде ивичних трака носећи слој мора да буде збијен и да га је претходно испитао и примљио надзорни орган.

Ивичне траке и ивичњаци морају се радити пре асфалтних слојева. Код бетонских коловоза ивичне бетонске траке извести на следећи начин:

- Попречне спојнице ширине 8 мм извести као притиснуте на растојању од 3.00 м1;
- Доње делове спојнице испунити песком крупноће зрна од 0 до 3 мм, а њихове горње делове испунити масом за заливање спојница. Испуњавању спојница приступити тек онда када бетон очврсне, а спојнице буду суве и зидови спојнице очишћени. Уколико се маса слепи, морају се одмах допуњавати.

Код асфалтних коловоза бетонске ивичне траке, а код бетонских и асфалтних коловоза бетонске ивичњаке извести монолитно с притиснутим спојницама, с тим да се на свака 3.0 м постави тер-папир. Уколико се ови радови изводе по кампадама с притиснутим спојницама, онда се код ивичних трака између кампада поставља тер-папир, а код ивичњака бетон једне кампаде слободно налаже на бетон друге кампаде.

Ивичне траке радити у два слоја, односно у једном слоју, а у свему према пројекту и упутству надзорног органа.

7.1. Edge strips, kerbs, and prefabricated elements

7.1.1. Edge strips and kerbs

7.1.1.1. Description

This section includes the construction, i.e. procurement and placement of:

- Concrete or asphalt edge strips adjacent to asphalt or concrete pavement, dimensions as per the design;
- Raised concrete or asphalt kerbs at rest and parking areas, dimensions as per the design;
- Raised concrete or asphalt kerbs at high embankments, dimensions as per the design, sloped, including necessary hand excavation, haulage of surplus material, and concrete bedding, all according to details from the design.

7.1.1.2. Work Technology

Before constructing edge strips, the sub-base shall be compacted well, and previously tested and accepted by the Engineer.

Edge strips and kerbs shall be constructed before asphalt layers. For concrete pavements, concrete edge strips shall be constructed in the following way:

- Transverse joints, 8 mm wide, shall be performed as contraction joints at 3.00 m1 spacing;
- The lower part of each joint shall be filled with sand, grain size 0-3 mm, and its upper part with a joint sealing compound. Joints shall be sealed only when concrete sets, and joints are dry, with their sides cleaned. If the compound sinks, joints shall be re-sealed immediately.

Concrete edge strips for asphalt pavements, and concrete kerbs for concrete and asphalt pavements, shall be constructed as monolithic with contraction joints, while placing tar paper at every 3.0 m. If these works are executed by segments with compaction joints, then for edge strips, tar paper is placed between two segments, and for kerbs, concrete for one segment shall lean freely on concrete for another segment.

Edge strips shall be constructed in two layers, and/or in a single layer, in full accordance with the design and the Engineer's instructions.

Асфалтне ивичњаке треба радити специјалном машином и по посебној рецептури.

Asphalt kerbs shall be constructed with a special machine, and using a special mix.

Бетон се уграђује специјалним финишерима за ову врсту радова. Ивичне траке ширине мање од 0.50 м могу се изводити и без специјалног финишера, машинским збијањем, уз посебно одобрење надзорног органа. Марке бетона су 15 или 20 kN/m², зависно од пројектованог решења. Асфалтне ивичне траке и ивичњаке обавезно радити специјалном машином. Ово се односи на израду ивичњака и ивичних трака код бетонски коловоза, док се код асфалтних коловоза асфалтне ивичне траке изводе заједно за асфалтом коловозне конструкције. У принципу се дозвољава употреба префабрикованих бетонских елемената за бетонске ивичњаке, што подлеже одобрењу надзорног органа. Сви детаљи, као ископи, израда подлоге од бетона, полагање ивичњака, фугирање спојева и остало, изводе се тачно према детаљном нацрту из пројекта. Висински и ситуационо морају бити изведени у складу с пројектом.

Concrete shall be placed with special finishers for this type of work. Edge strips less than 0.50 m wide may also be constructed without a special finisher, by mechanical compaction, with the Engineer's special approval. Classes of concrete are 15 or 20 kN/m², depending on design solutions. Asphalt edge strips and kerbs shall be constructed using a special machine. This pertains to the construction of kerbs and edge strips at concrete pavement, whereas for asphalt pavement, asphalt edge strips shall be laid down together with asphalt for the pavement structure. In principle, it is allowed to use pre-fabricated concrete elements for concrete kerbs subject to approval by the Engineer. All details, such as excavations, concrete bedding, laying kerbs, sealing joints, and so on, shall be performed exactly as per detailed design drawings. Their levels and position shall be constructed in line with the design.

При уграђивању морају бити спроведене све мере за правилно извођење радова, тј. да се правилно обликује ископ, да се постелица за бетонску подлогу стручно припреми, да се уграђују некашени префабриковани елементи и да се спојнице изврше стручно, тако да је прионљивост бетона са ивичњаком осигурана. Уграђивати се могу само неоштећени елементи и они с мањим оштећењима која после уграђивања неће бити видљива. После полагања ивичњака, треба предузети заштитне мере против утицаја ветра, сунца и мрза.

When laying elements, all measures for proper execution of works shall be taken, i.e. excavations shall be properly shaped, subsoil for concrete bedding shall be prepared in a professional manner, non-wetted prefabricated elements shall be placed, and joints shall be constructed professionally to ensure good adhesion between concrete and kerbs. Only elements with no or minor damages, invisible after placement, may be laid. After laying kerbs, protective measures shall be taken against the action of wind, sun, and frost.

Пошто се уграде и заврше сви радови ивичњаке треба потпуно очистити, а евентуална оштећења на њима, која су настала у току извођења осталих радова, извођач је дужан сам да поправи на начин који ће бити у сагласности с надзорним органом или да замени оштећене делове новим где то наложи надзорни орган.

After laying kerbs, and finishing all pertaining works, all kerbs shall be cleaned completely, and any damages on them, incurred during execution of other works, shall be fixed by the Contractor in a way agreed with the Engineer, or the damaged elements shall be replaced with new ones where directed by the Engineer.

7.1.1.3. Контрола квалитета

7.1.1.3. Quality Control

Текућу контролу вршити у свему према тачки 4.5. за асфалте и према тачки 5. за бетоне ових техничких услова.

Regular controls shall be performed in full accordance with Sub-Section 4.5. for asphalt, and Sub-Section 5. for concrete from these Technical Specifications.

Квалитет материјала за асфалтне ивичњаке контролисати у свему према тачки 4.5. ових техничких услова. Поред текуће контроле, у погонима производње за префабриковане елементе треба осигурати контролу квалитета коначног рада. Квалитет бетонских префабрикованих ивичњака оцењује се на основу квалитета бетона, готових производа и отпорности против мрза, у складу са захтевима тачке 5. ових техничких услова.

The quality of materials for asphalt kerbs shall be controlled fully as indicated in Sub-Section 4.5. of these Technical Specifications. Along with regular controls, the final work quality control shall be ensured in plants for pre-fabricated elements. The quality of concrete prefabricated kerbs shall be assessed based on the quality of concrete and finished products, and their frost resistance, in compliance with requirements set out in Sub-Section 5 of these Technical Specifications.

7.1.1.4. Прописи који се примењују

СРПС У.Е3.020 - технички услови за израду бетонских коловоза (поглавље које се односи на бетонске траке и ивичњаке);

СРПС У.М3.095 - маса за заливање наставака на коловозима.

7.1.1.4. Applicable Regulations

SRPS U.E3.020 – Technical specifications for construction of concrete pavement (Section on concrete concrete lanes and kerbs);

SRPS U.M3.095 – Sealing compound for joints on pavements.

7.1.1.5. Мерење и плаћање

Количина извршеног рада мери се према стварно извршеној количини у дужним метрима, а у оквиру пројекта и како то одобри надзорни орган.

Сви радови из овог поглавља обрачунавају се по јединичној уговореној цени која укључује пуну компензацију за набавку свих материјала и елемената, транспорт, припрему и уграђивање, као и бетонске подлоге за асфалтне ивичњаке, траке и остало што је потребно за завршење овог рада, а извођач нема права да захтева било какву накнаду за обављени рад.

7.1.1.5. Measurement and Payment

The amount of executed works shall be measured according to the amount of actually executed works in metres of length, within the scope of design and as approved by the Engineer.

All works from this Section shall be calculated at an agreed unit price that makes a full compensation for the procurement of all materials and elements, transport, preparation and placement, and for concrete bedding for asphalt kerbs, strips, and everything else needed to complete this work, and the Contractor shall have no right to claim any other fee for completed work.

7.1.2. Монтажни типски бетонски елементи на службеним пролазима

7.1.2.1. Опис

Ова позиција обухвата набавку и постављање монтажних типских бетонских елемената на крајевима службених пролаза.

7.1.2. Typical Prefabricated Concrete Elements on Service Passageways

7.1.2.1. Description

This item includes the procurement and placement of typical prefabricated concrete elements at the ends of service passageways.

7.1.2.2. Израда

Рад обухвата набавку, транспорт и уграђивање готових елемената од бетона МБ-45, на подлози од бетона МБ-15 у свему по детаљима из пројекта. Постављени елементи морају имати пројектоване коте и подужне нагибе.

Сав рад мора да буде изведен према датом пројекту ових техничких услова, условима датим у тачки 4.7. и важећим стандардима за ову врсту радова.

7.1.2.2. Work Execution

The work includes the procurement, transport, and placement of finished elements made of concrete, class MB-45, over MB-15 concrete bedding, in full accordance with details from the design. Placed elements shall have levels and longitudinal gradients as designed.

The entire work shall be executed according to the design based on these Technical Specifications, requirements set in Sub-Section 4.7, and applicable standards for this type of works.

7.1.2.3. Мерење и плаћање

Обрачун по метру дужном стварно постављених елемената, како то одобри надзорни орган.

7.1.2.3. Measurement and Payment

Calculation per metre length of actually placed element as approved by the Engineer.

7.2. Риголи

7.2.1. Опис

Риголи се раде за одвод воде са коловоза у свему према пројекту.

7.2.2. Материјал

Бетон за израду ригола мора имати минималну МБ 30 зависно од решења у пројекту, а по свом квалитету мора одговарати тачки 5. ових услова.

Сви материјали који се користе за израду ригола морају бити атестирани и да одговарају ПБАБ и важећим југословенским стандардима, као и захтевима из ових Техничких услова.

7.2.3. Израда

Израда бетонских ригола мора претходити полагању слојева асфалтног коловоза. Бетонски риголи се могу изводити као: монолитни, монтажни или полумонтажни (где је ивичњак полумонтажни). Ако је ивичњак монтажни, онда га треба уградити у свежу бетонску подлогу која осигурава стабилност ивичњака одоздо и бочно према падини.

Код овакве израде ивичњака ригола, потребно је одмах после стврдњавања подлоге и ивичњака извести берму према пројекту.

Риголи се морају радити са кампадама дужине 3 - 4м са присутним спојницама, а што зависи од геолошког састава тла. Риголе треба радити монолитно, с тим да се у радним спојницама постави тер - папир.

Уколико се радови изводе у кампадама, у притиснуте спојнице треба уградити два премаза и тер - папир. Ове спојнице треба извести управо на осовину и са оштрим ивицама. Без обзира да ли се ивичњак ригола изводи монолитно или кампадно, на месту притиснутих (радних спојница) није потребно постављати тер - папир већ је слободно налагање бетона суседних кампада.

Код израде ригола на лицу места забрањено је извлачење горње површине мистријом, већ се то ради даском, метлом од сирка, и то окоито на основу пута.

7.2. Open channels

7.2.1. Description

Open channels shall be constructed to drain water from the carriageway, in full accordance with the design.

7.2.2. Material

Concrete for open channels shall be at least of class MB 30, depending on solutions from the design, and its grade shall be in compliance with Sub-Section 5 of these Specifications.

All materials used to construct open channels shall be tested for compliance and meet PBAB and other applicable Yugoslav standards and the requirements of these Technical Specifications.

7.2.3. Work Execution

The construction of open concrete channels shall precede the placement of layers of asphalt pavement. Open concrete channels may be constructed as monolithic, prefabricated, or semi-prefabricated (where kerbs are semi-prefabricated). If kerbs are prefabricated, then they shall be placed into fresh concrete bedding that ensures the stability of kerbs from the bottom and sideways – toward the slope.

For such construction of kerbs of open channels, immediately after the bedding and kerbs have set, berms shall be constructed as per the design.

Open channels shall be constructed in 3-4m long segments, with joints, which depends on the geological composition of soil. Open channels shall be constructed as monolithic, with tar paper placed in construction joints.

If works are executed by segments, compaction joints shall be constructed in two layers and with tar paper. These joints shall be normal to the centreline and with sharp edges. Whether the kerbs of open channels are constructed as monolithic or by segments, tar paper is not needed at places of compactions (construction) joints, and two adjacent segments of concrete shall be in direct contact.

When constructing open channels in situ, it is forbidden to shape the upper surface with a trowel, but this should be done with a screed or corn broom, vertically to the road surface.

Риголи се полажу на претходно збијени и примљени тампон, уколико је дебљина асфалтних слојева једнака дебљини ригола. Ако је дебљина асфалтних слојева коловоза већа, разлика се надопуњује песком који се мора збити и испитати, а у противном треба ископати тампон у потребној висини и опет набити.

Оплата за риголе мора бити солидно укрућена и чврста да не наступи витоперење. Уграђивање вршити обавезно са одговарајућим вибраторима или машинама за израду ригола.

Геометријско обликовање ригола мора бити прецизно, нису дозвољена никаква одступања у односу на пројекат, а у вертикалном погледу ригол се мора извести тачно по пројектованим котама и одговарајућим нагибима у целини и по појединим потезима, и то са тачношћу - 5мм. Мерење равности врши се равњачом. Код полумонтажних и монтажних ригола не дозвољава се уградња оштећених елемената.

Заштиту, чување и неговање бетонских ригола изводити према одговарајућим одредбама тачке 5. ових услова.

Ширине ригола одређене су пројектом, а обично износе 0,50 или 0,75 м.

7.2.4. Контрола квалитета

Извођач је дужан предати надзорном органу сва претходна испитивања за материјале и бетон који ће се употребити код израде ригола, ради добијања сагласности за употребу, који мора да испуњава следеће услове квалитета:

- Чврстоћу на затезање при савијању $\beta_{zs} = 5 \text{ MPa}$
- Водопропустљивост бетона $V = 6$
- Отпорност на мраз $MB - 30$
- Отпорност на мраз и соли - оштећење 0%
- Отпорност на хабање по Боhme-у у сувом $18 \text{ cm}^3 / 50 \text{ cm}^2$ и водом засићеном $35 \text{ cm}^3 / 50 \text{ cm}^2$
- Упијање воде: макс. 1%
- Контрола бетона мора се обављати производње и на месту уграђивања бетона.
- И на месту производње и на месту уграђивања морају се одредити партије бетона и оценити по једном од критеријума из чл. 46 ПБАБ - а.

Open channels are laid on a previously compacted and accepted blanket course, if the thickness of asphalt layers is equal to the thickness of open channels. If asphalt pavement layers are thicker, the difference in thickness shall be made up with sand that needs to be compacted and tested, otherwise the blanket course shall be excavated to a required level and re-compacted.

Formwork for open channels shall be properly fixed and firm, so as not to warp. Proper vibrators or machines for open channels shall be used for construction.

Open channels shall be precisely shaped in terms of geometry, without any variation from the design, and in vertical terms, open channels shall be constructed exactly as per designed levels and appropriate gradients, in general and by segments, with the accuracy of - 5mm. Evenness shall be measured with a levelling rule. For semi-prefabricated and prefabricated open channels, no damaged elements shall be used.

Protection, safekeeping, and curing of open concrete channels shall be performed in accordance with relevant provisions of Sub-Section 5 of these Specifications.

Open channel width shall be specified in the design, and is, usually, 0.50 or 0.75 m.

7.2.4. Quality Control

The Contractor shall submit to the Engineer all prior tests for materials and concrete that will be used to construct open channels, in order to obtain his approval for use, and it shall meet the following quality requirements:

- Tensile bending strength $\beta_{zs} = 5 \text{ MPa}$
- Water-permeability of concrete $V = 6$
- Frost resistance $MB - 30$
- Resistance to frost and salts - damage 0%
- Bohme wear resistance in dry $18 \text{ cm}^3 / 50 \text{ cm}^2$ and water-saturated $35 \text{ cm}^3 / 50 \text{ cm}^2$
- Water absorption: max. 1%
- Control of concrete shall be performed both at the place of mixing, and that of concreting.
- Both at the place of mixing, and that of concreting it is necessary to determine batches of concrete and assess them according to one of criteria from Art. 46 of PBAB.

7.2.5. Мерење

Овај рад се мери по метру дужном изграђеног ригола за сваку одговарајућу ширину и врсту ригола посебно, и како то одобри надзорни орган.

7.2.5. Measurement

This work shall be measured per metre length of constructed open channels, for each relevant width and type of open channel separately, and as approved by the Engineer.

7.2.6. Плаћање

Плаћање се врши према уговореној јединичној цени за метар дужни ригола, а према мерењима из тачке 4.10.5. У јединичној цени укључен је сав потребан рад на изради ригола, као и евентуални додатни ископ или насипање, сав материјал за израду, оплате и опрема, сви транспортни преноси, неговања и заштита и сви други трошкови, те извођач нема права да захтева никаква додатна плаћања на уговорену цену.

7.2.6. Payment

Payment shall be made at the contracted unit price for metre length of open channels, according to measurements from Sub-Section 4.10.5. The unit price shall include all necessary works on the construction of open channels, and any extra excavation or filling, all materials for construction, formwork, and equipment, all transports and haulages, curing, protection, and all other expenses, and the Contractor shall have no right to claim any extra payment on top of the contract price.

7.3. Банкине

7.3. Shoulders

7.3.1. Обим и садржај радова

7.3.1. Scope and Contents of Works

Ово поглавље обухвата израду банкина, и то:

This Section includes the construction of shoulders, namely:

- Банкине посуте песком, шљунком, каменом ситнежи у слоју од 5 цм, ширине по пројекту;
- Банкине хумизирани у дебљини 15 до 25 цм, засејане травом, ширине по пројекту.

- Shoulders covered with a 5 cm layer of sand, gravel, rock chippings, the width as per the design;
- Shoulders topsoiled in a layer 15-25 cm thick, sown with grass, the width as per the design.

7.3.2. Материјал

7.3.2. Material

За насипање дела банкине изнад нивелете тампона може се употребити материјал који одговара условима за материјале намењене изради завршног слоја насипа према тачки 3.4.1.2. ових техничких услова, а завршни део банкине обрадити према тачки 3.13.1.1. или 3.13.1.2.

To fill the part of shoulders above the blanket course surface, it is possible to use material that meets requirements for materials intended for the finish layers of embankments according to Sub-Section 3.4.1.2. of these Technical Specifications, and the finishing part of shoulder shall be executed according to Sub-Section 3.13.1.1. or 3.13.1.2.

Са обе стране коловоза, до нивелете тампона, банкина се ради од истог материјала у истој дебљини као доњи, носећи слој.

On both sides of carriageway, up to the surface of blanket course, the shoulders shall be constructed using the same material and in the same thickness as the sub-base.

За посипање песком и каменом ситнежи може се употребити песак од здравог камена материјала крупноће 0/8 мм, чији квалитет одговара СРПС У.Е9.020, а шљунак и камена ситнеж гранулације 0/30 мм.

For sanding and gritting it is possible to use sand made of sound rock material, grain size 0/8 mm, the grade of which is in compliance with SRPS U.E9.020, and gravel and rock chippings of grain size 0/30 mm.

Хумус мора одговарати условима из тачке 3.1. ових техничких услова.

Top soil shall meet requirements set in Sub-Section 3.1. of these Technical Specifications.

7.3.3. Извођење радова и квалитет

Сви радови морају се извести према детаљним нацртима из пројектне документације, уколико овим техничким условима није другачије одређено.

Материјал за насип мора бити збијен. У начелу, треба се придржавати одлика из тачке 3.4.1. ових техничких услова.

Површина насутаг слоја мора бити израђена с попречним и уздужним нагибом према пројекту, с тим да се узме у обзир снижење нивелете за дебљину збијеног слоја песка, шљунка или камене ситнежи.

Посипање банкина намењеним материјалима у дебљини 5 цм треба извршити тачно према пројектованом профилу, с посебним надвишењем због збијања. Збијање треба извести ваљком тежине 3 тоне.

Хоризонталне ивице банкина морају бити изведене према пројекту. Одступања од пројектованих линија дозвољена су само утолико да не дође до визуелних сметњи.

Коте коначне површине банкина дозвољене су у оквиру 1 цм испод пројектоване површине.

Одступање дебљине нанесеног слоја у збијеном стању, у односу на пројектовану, дозвољено је у границама ± 1 цм.

Хумизирање се обавља у слоју дебљине предвиђене пројектом, са засејавањем траве, према условима из тачке 3.11. ових техничких услова.

У погледу равности, збијања и дебљине важе, у начелу, исти услови као под тачком 3.13.3.1. овог поглавља.

7.3.4. Пријем и мерење

Радови подлежу одобрењу надзорног органа на основу услова о квалитету ових техничких услова.

Количине за обрачун одређују се у кубним метрима израђених банкина посутих песком, шљунком и др., на основу стварно извршеног рада у оквиру пројекта и како то одобри надзорни орган. Израду језгра банке изнад нивелете тампона обрачунавати у кубатуру насипа, а језгра банке са обе стране коловоза до нивелете тампона обрачунати у кубатуру тампона.

7.3.3. Execution and Quality of Works

All works shall be executed according to detailed drawings from the design documents, unless otherwise set out in these Technical Specifications.

Spread material shall be compacted. In principle, characteristics defined in Sub-Section 3.4.1. of these Technical Specifications shall be observed.

The surface of a spread layer shall be constructed with crossfall and gradient according to the design, taking into account the reduced level of surface by the thickness of a compacted layer of sand, gravel, or chippings.

Shoulders shall be covered with planned materials in the thickness of 5 cm exactly as per the designed cross-section, with a special superelevation for the sake of compaction. Compaction shall be performed with a 3 ton roller.

The horizontal edges of shoulders shall be constructed as per the design. Variations from designed lines are allowed only to avoid any visual intrusion.

The levels of finished shoulder surface are allowed within the range of 1 cm below the designed surface.

Deviations in the thickness of a constructed layer in compacted condition are allowed within the range of ± 1 cm of designed values.

Humification shall be performed in thickness as specified in the design, with grass seeding, according to requirements set out in Sub-Section 3.11. of these Technical Specifications.

In general, all requirements as given in Sub-Section 3.13.3.1. hereof shall apply for evenness, compaction, and thickness.

7.3.4. Acceptance and Measurement

The works shall be subject to approval by the Engineer based on the quality requirements of these Technical Specifications.

The quantities for calculations shall be determined in square metres of completed shoulder surfaces, covered with sand, gravel, etc. based on actually executed works within the scope of design and as approved by the Engineer. The construction of shoulder cores above the blanket course surface shall be calculated within the volume of embankment, and the shoulder cores on both sides of carriageway up to the blanket course surface level shall be calculated within the volume of blanket course.

7.3.5. Плаћање

Количине одређене према тачки 3.13.5. и примљене према тачки 3.12.4. овог поглавља плаћају се по јединичној уговореној цени за 1 m^3 . У уговорену цену морају бити укључени сви радови у вези с набавком материјала, транспортом, уграђивањем и све остало што је потребно за потпуно довршење радова, тако да извођач нема право да захтева никакву надокнаду.

Плаћање израде језгра банке, хумизирање и затрављивање обухваћено је у изради насипа под тачком 3.4.1. ових услова.

7.3.5. Payment

The amount of works determined according to Sub-Section 3.13.5. and accepted according to Sub-Section 3.12.4. hereof, shall be paid at the agreed unit price for 1 m^3 . The agreed price shall include all works pertaining to the procurement of material, transport, placement, and everything else needed to complete the works entirely, and the Contractor shall have no right to any extra compensation.

The construction of shoulder cores, humification, and grassing shall be paid within the construction of embankment under Sub-Section 3.4.1. of these Specifications.