

Обим и садржај радова	Scope and Contents of Works
Рад по овој позицији описан је тачком 8.10.6. ПРЕДНАПРЕЗАЊЕ БЕТОНСКИХ КОНСТРУКЦИЈА И ЕЛЕМЕНАТА ових Техничких услова.	The work under this item is described in Sub-Section 8.10.6. PRE-STRESSING OF CONCRETE CONSTRUCTIONS AND ELEMENTS of these Technical Specifications.
Мерење	Measurement
Све према тачки 8.10.6. ПРЕДНАПРЕЗАЊЕ БЕТОНСКИХ КОНСТРУКЦИЈА И ЕЛЕМЕНАТА	In full accordance with Sub-Section 8.10.6. PRE-STRESSING OF CONCRETE CONSTRUCTIONS AND ELEMENTS
Плаћање	Payment
Све према тачки 8.10.6. ПРЕДНАПРЕЗАЊЕ БЕТОНСКИХ КОНСТРУКЦИЈА И ЕЛЕМЕНАТА	In full accordance with Sub-Section 8.10.6. PRE-STRESSING OF CONCRETE CONSTRUCTIONS AND ELEMENTS
13.6. Дилатационе спојнице код објеката	13.6. Expansion Joints on Structures
Обим и садржај радова	Scope and Contents of Works
Радови обухваћени овом тачком Техничких услова састоје се у обезбеђењу свих постројења, опреме, материјала и радне снаге и извођењу свих операција у вези са изградом, транспортом и уградњом свих дилатација, у складу са условима уговора и у пуној сагласности са овом тачком Техничких услова, захтевима конструкције, цртежима и упутствима надзорног органа.	The works covered with this Sub-Section of the Technical Specifications include the provision of all plants, equipment, material, and labour, and the execution of all operations related to the fabrication, transport, and installation of all expansion joints, in accordance with the Conditions of Contract and in full compliance with this Sub-Section of the Technical Specifications, structural requirements, drawings, and the Engineer's instructions.
У складу са условима конструкције, цртежима и спецификацијама из пројекта, овим одељком се дају услови за примену материјала, производњу и уградњу дилатација и то за:	In accordance with structural requirements, drawings, specifications from the Design, this Sub-Section sets out the requirements for the application of materials, and the fabrication and installation of expansion joints, specifically for:
• посебне дилатационе спојнице које могу апсорбовати изузетно велике дилатације, • армирано еластомерне дилатационе спојнице.	• Special expansion joints that may absorb extremely large amounts of expansion • Reinforced elastomeric expansion joints.
Материјали	Materials
Еластомер за дилатационе спојнице мора да одговара условима за лежишта за која је уверење издао овлашћени институт за испитивање материјала, како је одобрио надзорни орган, и мора да буде отпоран на старење, временске услове и хемијске утицаје.	Elastomer for expansion joints shall comply with the specifications for bearings for which certification has been issued by the authorised testing institute as approved by the Engineer, and shall be resistant to aging, weather conditions, and chemical impacts.

Антикорозивна заштита

У оквиру понуде, извођач мора да дефинише системе антикорозивне заштите које ће применити на појединим површинама моста у складу са важећом техничком регулативом и Правилником о техничким мерама и условима за заштиту челичних конструкција од корозије (Сл.лист СФРЈ бр.32/1970) и да своје предлоге поднесе пројектанту и надзорном органу на одобрење. Не прихватају се алкидни системи заштите од корозије. Редослед, врста и технологија наношења и начин контроле премаза понудом предвиђених система антикорозивне заштите наведени у предлогу извођача морају бити дефинисани у одговарајућим елаборатима. Припрема површине по правилу изводи се млазом абразива. Степен постигнуте чистоће површине одређиваће се према СИС 053900. После чишћења и отпришвања, површине челичних елемената морају се заштити било претходном заштитом или одмах првим основним премазом, а најдаље у року од 8 часова. Пројектом је предвиђена примена високовредних вијака у појединим монтажним спојевима који су рачунати као "тарни" - ТС. Контактне површине у споју морају се заштити метализацијом алуминијумом – AlMg5 у свему према одговарајућим стандардима.

Извођач мора да на градилишту обезбеди оптималне услове за складиштење и наношење изабраних премаза, у свему према одобреним елаборатима, приложеним упутствима произвођача односно сертификатима института, за понуђене антикорозивне премазе на потпуно задовољство и сагласност надзорног органа. Извођач мора на градилишту да обезбеди сву потребну опрему и еталоне за контролу.

Мерење и плаћање

Мерење и плаћање извршиће се према јединичној цени килограма челичне конструкције како то одобри надзорни орган. Јединична цена даје се за намонтирану и антикорозивно заштићену челичну конструкцију и мора да обухвата сав рад, алат и опрему, основни и спојни материјал као и све потребне привремене и помоћне конструкције. У предлогу извођача мора се јединична цена рашчланити (изражено у процентима), на цене појединих позиција радова ради обрачуна при испостављању привремених месечних ситуација. Тежина конструкције меродавна за обрачун утврђује се теоријским путем, и то:

- Теоријска тежина утврђује се на основу радионичке спецификације материјала примењујући запреминску масу за челик $8,00 \text{ t/m}^3$ за лимове, односно $7,85 \text{ t/m}^3$ за профиле. Овако срачуната тежина увећава се за 3% за спојни материјал који се користи у радионици и на монтажи.

Protection against Corrosion

The Contractor shall define corrosion protection systems to be applied for particular surfaces on the bridge in accordance with the applicable technical regulations and Rules on technical measures and requirements for the protection of steel structures against corrosion (Off. Journal SFRY, No. 32/1970) and submit his proposals for the approval of the Designer and the Engineer. Alkyd-based corrosion protection systems shall not be accepted. The sequence, type, and technology of application and method of control of coats of the corrosion protection systems specified in the Contractor's proposal shall be defined in appropriate reports. As a rule, surfaces shall be prepared by abrasive jet cleaning. The degree of reached cleanliness of surface shall be determined in accordance with SIS 053900. After cleaning and dedusting, surfaces of steel elements shall be protected either with a primer or immediately with the first basecoat, within 8 hours at most. The Design shall foresee the application of high-strength bolts in some connections, designed as "friction-grip" bolts - TS. Contact surfaces in connections shall be protected by aluminum - AlMg5 - metallization fully in accordance with relevant standards.

The Contractor shall ensure optimum conditions on the site for the storage and application of selected coatings, fully in accordance with approved reports, enclosed Manufacturer's instructions, Institute's certificates, for offered corrosion protection coatings and to the full satisfaction and approval of the Engineer. The Contractor shall provide all necessary equipment and instruments for control on the site.

Measurement and Payment

Measurement and payment shall be made at the unit price per 1kg of steel construction as approved by the Engineer. The unit price shall be quoted for an assembled steel construction protected against corrosion, and shall include all work, tools, and equipment, basic material and fittings, and all necessary temporary and auxiliary constructions. The Contractor's proposal shall contain a cost breakdown (in percentages) into costs of particular items of work, for the sake of calculations for interim monthly payments. The relevant weight of construction for calculation shall be computed theoretically, namely:

- The theoretical weight shall be determined based on shop specification of material applying the bulk density of steel of 8.00 t/m^3 for sheet steel, and 7.85 t/m^3 for sections. The weight computed in this way shall be increased by 3% for fitting material used in the shop and for installation on the site.

13.6.1 Армиране еластомерне дилатационе спојнице

Услови израде

Спојнице су система који апсорбује ударе и звукове и морају бити водонепропусне. Њихове димензије морају потпуно одговарати цртежима и морају се обликовати према попречном профилу моста.

Спојнице се испоручују као елементи дужине 2 м као и из крајних редукционих елемената, који се вулканизују у једну целину. Спојнице под углом морају бити префабриковане, а произвођач их мора вулканизирати.

Заптивни премази се морају извести у складу са цртежима и морају се употребити строго у сагласности са упутствима произвођача и сходно одобрењу надзорног органа.

Сидрење се мора извести помоћу анкера чији је минимални пречник 16 мм с тим што распоред истих треба усагласити са детаљима елемената у које се спојнице сидре. Са производњом дилатационих спојница се може почети тек по добијању сагласности надзорног органа на пројекте извођача.

Уграђивање дилатационих спојница

Уградњу дилатационих спојница извести у свему према одобреним детаљним цртежима, с тим што је прописани ниво тачности - 1 мм вертикално за дужину летве од 1 м. Дилатациону спојницу усагласити са средњом температуром уградње, односно ако је уградња предвиђена код бетонских конструкција, заједно са бетонирањем плоче, морају се узети у обзир и преднапрезање, скупљање и течење бетона.

Мерење

Количина која ће се платити извођачу по уговореној јединичној цени је број м¹ уграђене дилатационе спојнице према пројекту и како то одобри надзорни орган.

Плаћање

За количину утврђену на описани начин извођачу ће се платити по уговореној јединичној цени која представља пуну накнаду за сву коришћену опрему, уграђени материјал, као и сав рад на изради, транспорту и уграђивању дилатационих спојница.

13.6.1 Reinforced Elastomeric Expansion Joints

Fabrication Requirements

These expansion joints shall be shock and sound-absorbing and watertight systems. Their dimensions shall fully comply with drawings and be shaped according to the cross section of the bridge.

The expansion joints shall be delivered as 2 m long elements, and shorter reducer elements that are to be welded together into one unit. Angled joints shall be prefabricated, and the Manufacturer shall weld them.

Sealants shall be applied in accordance with drawings and shall be used strictly in accordance with the Manufacturer's instructions and subject to the approval of the Engineer.

Anchoring shall be performed with anchors of a minimum diameter of 16 mm, while their layout shall be adjusted to details for the elements to which the joints are to be anchored. The fabrication of expansion joints may start only after the Engineer has given his approval for the Contractor's designs.

Installation of Expansions Joints

Expansion joints shall be installed fully in accordance with approved detailed drawings, with the accuracy requirement of - 1 mm vertically for 1m long rule. Expansion joints shall be adjusted to the mean temperature of installation, i.e. if installation is foreseen for concrete constructions, along with the casting of slab, pre-stressing, contraction, and creeping of concrete shall be taken into account as well.

Measurement

The quantity to be paid to the Contractor at the agreed unit price shall be the number of m¹ of constructed expansion joints in accordance with the design and as approved by the Engineer.

Payment

For quantity determined in the above-described way, the Contractor shall be paid at the agreed unit price that makes a full compensation for all used equipment, incorporated material, and all work on the fabrication, transport, and installation of expansion joints.

13.7. Уграђивање сливника од ливеног гвожђа за одводњавање коловозне површине према пројекту

Обим и садржај рада

Рад по овој позицији састоји се у уграђивању сливника за одводњавање површинске воде са моста према Пројекту одводњавања, што подразумева обезбеђење свих постројења, опреме, материјала и радне снаге и обављање свих операција на производњи комплетних сливника, са уградњом лонца за усмеравање воде, како је то посебним пројектом одводњавања предвиђено, њиховог транспорта на градилиште и уграђивања.

Извођење радова

Сливник је фабрички производ и као такав мора имати облик и димензије према цртежима из посебног Пројекта одводњавања. Надзорни орган ће утврдити да ли испоручени сливници у потпуности одговарају типу који је предвиђен пројектом одводњавања, као и то да ли су оштећени током манипулације пре уграђивања. Горњи и доњи делови сливника не смеју имати пукотине нити шупљине у ливу, а решетка сливника мора правилно налегати у своје лежиште, што значи да не сме бити крива, увијена или по димензијама неусаглашена са лежиштем. Пречке решетке не смеју бити напукле или поломљене.

Уколико цртежима у пројекту није другачије дато, отвор за сливник и одводну цев претходно је остављен у бетонској плочи, тако да мора одговарати по облику и димензијама фазонском комаду и одводној цеви сливника.

Пре постављања сливника бетонска површина мора се премазати врућим битуменским премазом.

Уколико је отвор за монтажу остављен већи него што је потребно за постављање сливника, међупростор се мора испунити пластичним цементним малтером размере 1:3.

Спојнице сливника и коловозног застора обавезно обрадити према условима датим у тачки 13.10.8. ИЗРАДА И ЗАТВАРАЊЕ СПОЈНИЦА НА АСФАЛТУ УЗ ИВИЧЊАКЕ И ВЕНЦЕ НА ПЕШАЧКИМ СТАЗАМА И УЗ ДИЛАТАЦИОНЕ СПРАВЕ ових Техничких услова.

Сливник се поставља у своје лежиште као целина, што значи са намештеном решетком, а затим се инструментом регулише његова висина, тако да после извршеног асфалтирања решетка лежи у равни коловоза и да ни на једном своме делу не штрчи изнад површине или буде нижа од ње. Цементни малтер негује се уобичајеним поступком. Пре асфалтирања решетка се мора уклонити а отвор затворити дрвеним поклопцем тако да асфалт не продре у сливник.

13.7. Installation of Cast Iron Gullies for Designed Bridge Deck Drainage

Scope and Content of Works

The work under this item includes the installation of gullies to drain surface water from the bridge according to the drainage design, which implies the provision of all plants, equipment, materials, and labour, and the execution of all operations on the fabrication of complete gullies, with the installation of gully pots to channel water, as specified in the separately elaborated drainage design, their transport to the site, and installation.

Execution of Works

A gully is a finished product, and shall have, as such, the shape and dimensions according to drawings in a separate drainage design. The Engineer shall determine whether delivered gullies are fully compliant to the type specified in the drainage design, and whether they are damaged during handling before their installation. The upper and lower parts of a gully shall not have cracks or voids in casting, and the gully grating shall properly sit in its frame, which means that it shall not be curved, twisted, or of improper size for the frame. Grating bars shall not be cracked or broken.

Unless otherwise shown on design drawings, the opening for a gully and drain pipe shall be left in the concrete slab in advance, so it shall be adequate, by shape and dimensions, for the gully and drain pipe.

Before placing the gully, the concrete surface shall be coated with a hot bitumen coating.

If the opening is larger than needed to place the gully, gaps shall be filled in with plastic cement mortar, 1:3.

Joints between the gully and the road surfacing shall be finished according to specifications given in Sub-Section 13.10.8. CONSTRUCTION AND SEALING OF JOINTS ON ASPHALT ALONG KERBS AND CORNICES ON PEDESTRIAN WALKWAYS AND ALONG EXPANSION JOINTS of these Technical Specifications.

The gully is placed in its frame as a whole, which means, with the grating in place, and then its height is adjusted by means of an instrument, so that after completed paving, the grating lies flush with the pavement, without any of its parts projecting above, or sinking under the road surface. Cement mortar shall be cured with a usual procedure. Before paving, the grating shall be removed, and the opening closed with a timber cover, to prevent asphalt from getting into the gully.

Од дана уграђивања сливника до асфалтирања мора протећи најмање 14 дана, како би цементни малтер постигао потребну чврстоћу. При асфалтирању потребно је водити рачуна да се сливник не оштети, што се нарочито односи на израду асфалт бетона у два слоја. Први слој испред и иза сливника не сме се набијати ваљком, него ручним набијачима. При пролазу финишера преко сливника предузети мере да разастирач не удари у сливник. Сливници се покривају решеткама по завршеном асфалтирању и врши пробно квашење површине. При томе се мора утврдити ефикасност одводњавања површине.

Уколико је сливник разлог за недовољно отицање, његов положај мора се поправити на погодан начин на потпуно задовољство надзорног органа. На месту изласка одводне цеви из доње површине бетона цементни малтер треба обрадити конусно, тако да уз цев сливника буде виши, него не контакту са бетоном.

Мерење

Количина која ће се платити извођачу по уговореној јединичној цени је број сливника према посебном пројекту одводњавања и како то одобри надзорни орган.

Плаћање

За количину утврђену на описани начин извођачу ће се платити по уговореној јединичној цени која представља пуну накнаду за сав материјал и рад према обиму радова из ове тачке Техничких услова.

From the date of installation of gully to the date of paving, at least a fortnight shall pass, to ensure that cement mortar has reached the required strength. During paving, it is necessary to protect gullies from damaging, which particularly applies to the placement of asphalt concrete in two layers. The first layer before and after the gully shall not be compacted with a roller, but hand rammers. When a paver passes over a gully, measures shall be taken to prevent the spreader from hitting the gully. Gullies shall be covered with gratings after finished paving, and surface is wetted down for testing. This is done to assess the effectiveness of drainage.

If the gully is the reason for insufficient drainage, its position shall be fixed in a proper way to the full satisfaction of the Engineer. At the place where the drain pipe leaves the underside concrete surface, cement mortar shall be shaped conically, to be higher next to the drain pipe than in the contact with concrete.

Measurement

The quantity to be paid to the Contractor at the agreed unit price shall be the number of gullies according to the drainage design, and as approved by the Engineer.

Payment

For quantity determined in the above-described way, the Contractor shall be paid at the agreed unit price that makes a full compensation for all material and work according to the scope of works for this Sub-Section of the Technical Specifications.

13.8. Челичне ограде на мостовима према пројекту

Обим и садржај рада

Рад по овој позицији састоји се у радионичкој изради и уграђивању ограде на мосту према пројекту, што подразумева обезбеђење свих постројења, опреме, материјала и радне снаге у извођењу свих операција израде, транспорта, монтаже и антикорозионе заштите ограде.

У предмеру се раздвајају ограде по врсти и то:

- ОДБОЛНЕ
- ОДБОЛНЕ СА РУКОХВАТОМ
- ОСТАЛЕ ЦЕВНЕ ИЛИ ОД ПРОФИЛА

13.8. Designed Steel Barriers on Bridges

Scope and Content of Works

The work under this item includes the shop fabrication and mounting of bridge barriers according to the Design, which implies the provision of all plants, equipment, materials, and labour, and the execution of all operations for the fabrication, transport, mounting, and corrosion protection of barriers.

In the Bill of Quantities, barriers shall be separated by type, as follows:

- CRASH BARRIERS
- CRASH BARRIERS WITH HANDRAILS
- OTHER TUBULAR BARRIERS, OR BARRIERS MADE OF SECTIONS

Услови квалитета

Квалитет примењених материјала, услови израде и антикорозионе заштите челичног материјала дати су тачком 12.6.1. ових Техничких услова.

Остали стандарди коришћени за заштитну челичну ограду:

СРПС У.С4.100 Заштитне ограде челичне – Технички услови за израду и испоруку

СРПС У.С4.108 Заштитне ограде челичне – Облик и мере.

Извођење радова

Рад на изради ограде у радионици обавља се у складу са захтевима тачке 12.6.1 ових Техничких услова. Облик, димензије и врста челичних елемената као и захтеване димензије шавова заварених спојева, дати су у пројекту. Све видљиве спојеве треба завршно обрадити брушењем, тако да се добије чиста површина. Пре дефинитивног састављања појединих поља потребно је извршити пробну монтажу главних елемената – стубића, рукохвата и коленика како би се избегла евентуална одступања. Уколико је могуће потребно је извршити проверу положаја анкерних места на конструкцији и у току рада у радионици извршити мања усаглашавања.

Одбојна ограда набавља се као готова од произвођача, с тим што се детаљи веза претходно усаглашавају са детаљима датим у пројекту. У току радионичке припреме ограде треба осигурати усаглашавање ограде са кривином на мосту. Полигоналне ограде на мостовима у кривини неће се прихватити. После израде у радионици а пре транспорта на градилиште, ограда се мора заштити основним премазом, у свему према одредбама одговарајућег стандарда. Основна боја треба да је фабрички припремљена. Може се наносити четком или распршивањем.

Ограда се транспортује на градилиште са неопходним мерама предострожности у погледу евентуалних оштећења, како самог челичног материјала, тако и у погледу основног премаза.

Пре монтаже ограде потребно је проверити стање остављених отвора у конструкцији за њено фиксирање. Отвори се морају очистити ваздухом под притиском тако да се одстране сва страна тела.

Ограда се монтира при температури ваздуха између 15°C и 25°C.

Ограда се поставља у пројектовани положај и дотерује у погледу висине и правца пружања, а затим привремено фиксира на погодан начин.

Quality Requirements

The quality of applied materials, and the requirements for fabrication and corrosion protection of steel materials are specified in Sub-Section 12.6.1. of these Technical Specifications.

Other standards applicable for protective steel barriers are:

SRPS U.S4.100 Protective barriers, made of steel – Technical requirements for fabrication and delivery

SRPS U.S4.108 Protective barriers, made of steel – Shape and dimensions.

Execution of Works

The work on shop fabrication of barriers shall be executed in accordance with requirements of Sub-Section 12.6.1 of these Technical Specifications. Shape, dimensions, and types of steel elements, as well as required dimensions of seams of welded joints, shall be specified in the Design. All visible joints shall be finished off by grinding, to get a clean surface. Before the final joining of individual segments, it is necessary to perform a trial assembly of main elements – posts, handrails, and rails/beams to avoid any variations. If possible, it is necessary to check the position of anchoring points on the construction, and carry out minor adjustments during work in the shop.

Crash barriers are supplied as finished products from the Manufacturer, with connection details previously customized according to details given in the Design. During fabrication of barriers in the shop, it is necessary to ensure that they fit any curves on the bridge. Polygonal barriers on bridges in curves shall not be accepted. After shop fabrication, but before transport to the site, barriers shall be protected with a basecoat, fully in accordance with provisions of relevant standards. The basecoat shall be factory-prepared. It may be applied with a brush or by spraying.

Barriers shall be transported to the site taking necessary precautionary measures to avoid damaging both the steel material, and the basecoat.

Before assembling the barrier, it is necessary to check the condition of openings left for its installation in the structure. The openings shall be cleaned with air under pressure, to remove any foreign objects.

The barrier shall be installed at air temperature in the range from 15°C to 25°C.

The barrier shall be set into its designed position and adjusted in height and direction, and then temporarily fixed in a suitable way.

После фиксирања и претходног влажења рупа, врши се заливање анкерних места ситнозрним бетоном исте марке и класе који је предвиђен за бетон горњег строја, а испуна се потом негује у складу са захтевима из тачке 8.10. БЕТОН ЗА КОНСТРУКЦИЈЕ ових Техничких услова. У току и по завршетку монтаже мора се контролисати и обезбедити функционисање дилатационих спојница оградe. Пре наношења заштитних слојева ограду је потребно прегледати и очистити од свих остатака бетона или трагова заваривања и поправити основни премаз, уколико је било где и у било којој мери оштећен, а пре следећег премаза мора се одмастити.

Ограда се потом може бојити другим премазом, а по његовом очврћавању и завршним, тако да укупни број премаза буде најмање три.

Температура ваздуха при бојењу на терену не сме бити нижа од $+5^{\circ}\text{C}$ нити виша од $+20^{\circ}\text{C}$. Боја се не сме наносити на влажне и замрзнуте површине, нити при релативној влажности ваздуха већој од 60%. Уколико се бојење врши испод наткривке, а после наношења боје наступе незадовољавајући временски услови, наткривка ће се задржати док се боја не осуши или временски услови поправе до те мере да се боја сме изложити атмосфери.

Надзорни орган може забранити наношење боје уколико сматра да су временски услови неповољни. Боја се не сме наносити на метал који је превише топао те би могао изазвати појаву порозности нанетог слоја или бубрење боје услед наглог губитка растварача. Неприступачна места такође се морају заштити.

Бојење завршним премазом појединих делова (рукохват, стубићи, испуна) врши се у бојама датим пројектом, а уколико пројекат не даје те податке, одлуку о бојама доноси надзорни орган.

Одбојна ограда мора да задовољи услове монтаже прописане за пешачку ограду. Одбојне ограде су поцинковане и не боје се, као и анкер плоче за пешачку и заштитну ограду.

Мерење

Количина која ће се платити извођачу по уговореној јединичној цени је број m^1 уграђене оградe, изведене према пројекту и како то одобри надзорни орган.

Плаћање

За количину одређену на описани начин извођачу ће се платити по уговореној јединичној цени која представља пуну накнаду за сву коришћену опрему, постројења и материјал као и сав рад на изради, транспорту, монтажи и бојењу оградe према пројекту.

After fixing the barrier, and wetting down the holes beforehand, anchoring points shall be sealed with fine-grained concrete of the same grade and class as specified for concrete for the superstructure, and the filling is then cured in conformity with requirements set out in Sub-Section 8.10. STRUCTURAL CONCRETE of these Technical Specifications. During and after the installation, it is necessary to check and ensure the effectiveness of expansion joints of the barrier. Before applying protective coatings, the barrier shall be inspected and cleaned from any residues of concrete or traces from welding, and repair the basecoat, if damaged anywhere and to any degree, and de-greased before applying the next coating.

The barrier can then be painted with the second coat, and after it dries, with the finish coat as well, so that there shall be at least three coats in total.

Air temperature during painting on the site shall be neither below $+5^{\circ}\text{C}$ nor over $+20^{\circ}\text{C}$. The paint shall not be applied to wet and frozen surfaces, nor at a relative air humidity higher than 60%. If painting is done under a cover, and, after applying the paint, weather conditions become unsatisfactory, the cover shall be kept in place until the paint dries, or the weather gets better to the extent that the paint can be exposed to atmosphere.

The Engineer may forbid the application of paint if he considers weather conditions unfavourable. The paint shall not be applied to metal that is too hot and could thus cause the porosity of the applied layer or swelling of the paint due to a sudden loss of the solvent. Inaccessible places shall be protected, too.

Some elements (handrails, posts, railings) shall be finish painted in colours specified in the Design, and if such data are not available in the Design, the decision on colours shall be made by the Engineer.

Crash barriers shall meet the requirements for installation specified for pedestrian barriers. Crash barriers shall be galvanized, and shall not be painted, all the same as anchor plates for pedestrian and safety barriers.

Measurement

The quantity to be paid to the Contractor at the agreed unit price shall be the number of m^1 of installed barrier, prepared according to the Design and as approved by the Engineer.

Payment

For quantity determined in the above-described way, the Contractor shall be paid at the agreed unit price that makes a full compensation for all used equipment, plants, and material, and for all work on the fabrication, transport, assembly, and painting of barriers according to the Design.

13.9. Лежишта на мостовима

13.9. Bridge Bearings

Обим и садржај рада

Scope and Content of Works

Рад по овој позицији Техничких услова састоји се у обезбеђењу свих постројења, опреме, материјала и радне снаге и извођењу свих операција у вези са изградом, транспортом и уградњом, рачунајући и подливку, свих лежишта, у складу са условима уговора и у пуној сагласности са овом тачком Техничких услова, цртежима и упутствима надзорног органа.

The work under this item of the Technical Specifications shall include the provision of all plants, equipment, material, and labour, and the execution of all operations related to the fabrication, transport, and installation, including bedding mortar, of all bearings, in accordance with the Conditions of Contract, and in full compliance with this Sub-Section of the Technical Specifications, drawings, and Engineer's instructions.

У складу са условима конструкције, цртежима и спецификацијама из пројекта, овим одељком се дају услови за примењене материјале, производњу и уградњу лежишта, и то за:

In accordance with structural requirements, drawings, and specifications from the Design, this Sub-Section sets out the requirements for applied materials, fabrication and installation of bearings, namely for:

- специјална челична лежишта,
- неотопф еластомерна лежишта и
- армирана еластомерна лежишта.

- Special steel bearings
- Neotopf elastomeric bearings, and
- Reinforced elastomeric bearings.

Што се тиче материјала и израде, неотопф, неотопф клизна лежишта и армирана еластомер лежишта морају имати уверења о одобрењу издата од надлежних Института и иста морају да се поднесу надзорном органу на одобрење.

As for materials and design, Neotopf, Neotopf slide bearings, and reinforced elastomeric bearings shall be provided with approval certificates issued by authorized institutes and submitted for the approval of the Engineer.

За сва произведена лежишта, поред контроле квалитета од стране произвођача обавезна је и контрола и овлашћених установа за ову врсту делатности.

For all manufactured bearings, in addition to the quality control by the Manufacturer, the control by authorized institutions for this business sector is mandatory.

13.9.1. Армирана еластомерна лежишта материјали и услови израде

13.9.1. Reinforced Elastomeric Bearings – Materials and Manufacturing Requirements

Еластомерна лежишта се производе од синтетског хлоропрен каучука који мора бити отпоран на старење, временске услове, хемијске утицаје и озон.

Elastomeric bearings are manufactured from synthetic chloroprene caoutchouc resistant to aging, weather conditions, chemical impacts, and ozone.

Еластомер мора одговарати условима који се односе на лежишта за која су издата уверења о одобрењу од стране надлежних института.

Elastomer shall meet the requirements related to bearings which are provided with approval certificates issued by authorized institutes.

Све димензије лежишта морају одговарати подацима који се налазе на цртежу.

Bearings shall have all dimensions compliant with data shown on drawings.

Плоче које се умећу између слојева еластомера морају бити од високовредног челика и то вруће везане за слојеве еластомера.

Plates that are inserted between layers of elastomer shall be made of high-strength steel and hot-bonded with elastomer layers.

Уграђивање лежишта

Сва лежишта морају бити означена тако да тип, величина, положај, смер уграђивања и предходно подешавање буду дати недвосмислено. Сви радови на градилишту у вези са уградњом лежишта дозвољавају се само ако их изводе стручњаци произвођача или претставници које је он овластио и оквалификовао. Пријем лежишта и уградњу до пред подливање, као и после изведене подливке, подлеже одобрењу надзорног органа. Лежишта се монтирају према детаљима и висинским kotaма датим на цртежима, на подливци изведеној према условима датим тачком 8.10 ових Техничких услова. Еластомерна лежишта не смеју долазити у контакт са машћу, растворима, а посебно с уљем за оплате. Код неотопф клизних лежишта, иста се морају предходно подесити у складу са датим условима у пројекту. Привремени уређаји за увршћивање морају се састојати од материјала који не оштећује лежишта кад дође до почетног померања. Лежишта која нису правилно уграђена или не задовољавају прописане стандарде, морају се уклонити и заменити о трошку извођача и на потпуно задовољство и сагласност надзорног органа.

Мерење

Количина која ће се платити извођачу по уговореној јединичној цени је број комада лежишта према врсти и типу, како је дато у пројекту и како то одобри надзорни орган.

Плаћање

За количину одређену на описани начин извођачу ће се платити по уговореној јединичној цени која представља пуну накнаду за све материјале опрему и радну снагу, транспорт и уграђивање, као и сва испитивања која захтева надзорни орган да би се код појединих лежишта одредило испуњавају ли хемијске, физичке и статичке услове наведене овом тачком Техничких услова.

Уговорена јединична цена обухвата и подливке, као и све уређаје за подливање, индикаторе и потребне заптивке у свему како је наведено у овој тачки Техничких услова, дато у цртежима или по захтеву надзорног органа.

Installation of Bearings

All bearings shall be marked so that the type, size, position, direction, and pre-settings are stated unambiguously. All works on the site regarding the installation of bearings shall be allowed only if performed by the Manufacturer's specialists or representatives authorized and trained by him. The acceptance of bearings and their installation up to the time before the placement of bedding mortar, and after its placement, shall be subject to the approval by the Engineer. Bearings shall be installed according to details and height levels given on drawings, over bedding mortar placed according to requirements specified in Sub-Section 8.10 of these Technical Specifications. Elastomeric bearings shall not come into contact with grease, solutions, and particularly not with oils for formwork. Neotopf slide bearings shall be pre-set in accordance with design requirements. Devices for temporary fixing shall consist of materials that do not damage bearings at the moment of initial movement. Bearings that are not installed properly, or do not meet specified standards, shall be removed and replaced at the Contractor's expense and to the full satisfaction and approval of the Engineer.

Measurement

The quantity to be paid to the Contractor at the agreed unit price shall be the number of bearings according to kind and type, as specified in the design, and as approved by the Engineer.

Payment

For quantity determined in the above-described way, the Contractor shall be paid at the agreed unit price that makes a full compensation for all materials, equipment, and labour, transport and installation, and for all tests required by the Engineer to determine whether particular bearings meet chemical, physical, and structural requirements stated in this Sub-Section of the Technical Specifications.

The agreed unit price shall include bedding mortar, and all grouting equipment, indicators, and necessary seals, fully as stated in this Sub-Section of the Technical Specifications, indicated on drawings, or instructed by the Engineer.

13.10. Завршни радови на мостовима

13.10. Finishing Works on Bridges

13.10.1. Ивичњаци камени или бетонски

13.10.1. Stone and Concrete Kerbs

Обим и садржај рада

Рад по овој позицији састоји се у уграђивању каменних или бетонских ивичњака димензија према пројекту, што подразумева обезбеђење свих потребних постројења и опреме, материјала и радне снаге за производњу, транспорт и уграђивање ивичњака према пројекту и захтевима из ове тачке Техничких услова.

Scope and Content of Works

The work under this item includes the placement of stone or concrete kerbs, dimensions as specified in the Design, which implies the provision of all necessary plants and equipment, materials, and labour for the production, transport, and placement of kerbs according to the Design and requirements from this Sub-Section of the Technical Specifications.

Материјал

Уколико се пројектом предвиђају камени ивичњаци, тражи се да камен испуни захтеве за камени материјал из тачке 13.4.1.2. ОБЛАГАЊЕ КЕГЛИ - ОБЛАГАЊЕ НА ЗЕМЉАНИМ РАВНИМ И КРИВИМ ПОВРШИНАМА с тим што се захтева минимална чврстоћа камена на притисак мора да износи 70 МПа. Може се употребити искључиво камен еруптивног порекла. Уколико су предвиђени бетонски ивичњаци, марка и класа бетона дати су пројектом, с тим да:

Material

If the Design foresees stone kerbs, stone shall meet the requirements for stone material set out in Sub-Section 13.4.1.2. LINING OF END SLOPES- LINING OF STRAIGHT AND ROUNDED SOIL SURFACES, while a minimum compressive strength of stone is required to be 70 MPa. Only stone of eruptive origin may be used. If concrete kerbs are foreseen, the grade and class of concrete shall be specified in the Design, while observing the following:

- Марка бетона не може бити мања од МБ 50
- Просечна чврстоћа при затезању савијањем (не односи се на дужине 250 и 500мм) 6 МПа
- Отпорност на мраз (СРПС У.М1.016) не може бити мања од М-150
- Водонепропусност бетона (СРПС У.М1.015) не може бити мања од В-6
- Степен оштећења при дејству мрза и соли (табела 2-СРПС У.М1.055) треба да буде "0 - без љуштења"
- Отпорност према хабању брушењем абразиони губитак не већи од $15 \text{ cm}^3 / 50 \text{ cm}^2$

- Grade of concrete shall not be less than MB 50
- Average flexural bending strength (not applicable for the lengths of 250 and 500mm) 6 MPa
- Frost resistance (SRPS U.M1.016) shall not be lower than M-150
- Water impermeability of concrete (SRPS U.M1.015) shall not be less than V-6
- Degree of damage under the action of frost and salt (Table 2-SRPS U.M1.055) shall be "0 - no spalling"
- Wear abrasion resistance, abrasion loss shall not be higher than $15 \text{ cm}^3 / 50 \text{ cm}^2$

У свему осталом за бетонске ивичњаке важе одредбе поглавља 8. БЕТОН и тачке 8.10. БЕТОН ЗА КОНСТРУКЦИЈЕ ових Техничких услова. Цементни малтер размере 1:3 треба да задовољи услове истих стандарда и исте одредбе као и бетонски ивичњаци.

For everything else, concrete kerbs shall be governed by provisions of Section 8. CONCRETE and Sub-Section 8.10. STRUCTURAL CONCRETE of these Technical Specifications. Cement mortar, 1:3 ratio, shall meet the requirements of the same standards, and the same provisions as concrete kerbs.

Извођење радова

Execution of Works

После завршетка коловозне плоче моста према опису из тачке 13.4.3.3. РАСПОНСКА КОНСТРУКЦИЈА ивичњаци се довозе и депонују у близини места уграђивања. Преко навлажене изолације коловозне плоче полаже се цементни малтер и монтира ивичњак у пројектовани положај. Ивичњак се такође мора навлажити. Затим се залива спојница према гредици на страни према пешачкој стази. Врло влажни малтери нису дозвољени, због опасности од јављања преслине и пукотине у малтеру услед губљења воде.

After completing the bridge deck according to the description given under Sub-Section 13.4.3.3. SPANNING STRUCTURE, kerbs shall be delivered and stockpiled near the place of installation. Cement mortar is placed over a moistened waterproofing system of the deck, and kerbs are positioned as specified in the Design. A kerb shall be wetted down too. The joint toward the strip on the pedestrian walkway side shall be sealed then. Very wet mortars are not allowed, because of the risk of fissures and cracks in mortar due to water loss.

Спојнице између ивичњака затварају се такође цементним малтером, с тим што се на растојању од сваких 20 м. једна спојница ширине око 2 цм. не затвара, већ се залива трајно еластичним битуменским китом истовремено са заливањем подужних спојница према опису из тачке 13.10.8. ИЗРАДА И ЗАТВАРАЊЕ СПОЈНИЦА НА АСФАЛТУ УЗ ИВИЧЊАКЕ И ВЕНЦЕ НА ПЕШАЧКИМ СТАЗАМА.

Стандардна дужина ивичњака је 1 м. Од овога се може одступити у случају и у границама датим у даљем тексту ове тачке Техничких услова.

Полагање ивичњака почиње од дилатационих спојница према средини сваког распона и крајевима крила, односно од краја крила према средини моста у случају конструкција без дилатација. На делу моста у средини распона у дужини од 3 до 5 м стандардни ивичњаци се прилагођавају укупној потребној дужини, с тим да најмање три ивичњака треба скратити на дужину која не може бити мања од 70 цм.

Мерење

Количина која ће се платити извођачу по уговореној јединичној цени је број m^l постављеног ивичњака мерено на лицу места и како то одобри надзорни орган.

Плаћање

За количину утврђену на описани начин извођачу ће се платити по уговореној јединичној цени која представља пуну накнаду за сву коришћену опрему, уграђени материјал и рад на изради, транспорту и постављању ивичњака заједно са подлогом и спојницама.

13.10.2 Изолација горње површине бетонске коловозне плоче

Обим и садржај рада

Рад по овој позицији састоји се у изради савремене хидроизолације преко изведене бетонске коловозне плоче на подручју датом пројектом, што подразумева обезбеђење свих постројења, опреме, материјала и радне снаге и обављање свих операција у вези са набавком материјала, транспортом и уграђивањем хидроизолације.

- За хидроизолацију коловозне плоче мостовске конструкције предвиђен је хидроизолациони систем типа ТЕСТУДО са полимер - битуменском траком за варење или неког другог произвођача истих или бољих карактеристика, сходно одобрењу надзорног органа.

Joints between kerbs shall also be filled with cement mortar, while leaving out one joint, about 2 cm wide, at every 20 m distance, and sealing it with a durable elastic bituminous putty, at the same time when longitudinal joints are sealed, according to the description given under Sub-Section 13.10.8. CONSTRUCTION AND SEALING OF JOINTS IN ASPHALT ALONG KERBS AND CORNICES ON PEDESTRIAN WALKWAYS.

Standard length of kerbs is 1 m. This may vary in case and within limits specified below within this Sub-Section of the Technical Specifications.

The placement of kerbs shall start from expansion joints toward the centre of each span and ends of wings, i.e. from the ends of wings toward the centre of bridge in case of structures without expansion joints. In the part of bridge in the centre of a 3-5 m span, standard kerbs shall be adjusted to the total length needed, with at least three kerbs shortened to a length not smaller than 70 cm.

Measurement

The quantity to be paid to the Contractor at the agreed unit price shall be the number of m^l of placed kerbs, measured on the site and as approved by the Engineer

Payment

For quantity determined in the above-described way, the Contractor shall be paid at the agreed unit price that makes a full compensation for all used equipment, incorporated materials, and work on the fabrication, transport, and placement of kerbs, including bedding and joints.

13.10.2 Waterproofing of Concrete Deck Surface

Scope and Content of Works

The work under this item includes the construction of a modern waterproofing system over a constructed concrete deck in the area specified in the Design, which implies the provision of all plants, equipment, materials, and labour, and the execution of all operations related to the procurement of materials, transport, and construction of a waterproofing system.

- A waterproofing system, TESTUDO type, with a polymer-bitumen strip for welding, or a product of the same or better performance by any other Manufacturer, shall be used for the waterproofing of bridge decks, subject to the approval of the Engineer.

Извођење радова

Метеоролошки услови за извршење радова су: суво време, мин температура 10°C и релативна влажност ваздуха мања од 60%.

Бетонску површину очистити од неvezаних делова бетона, мрља од уља и друге нечистоће и урадити завршно отпращивање компримираним ваздухом.

На бетонску равну, суву и чисту површину нанети претходни премаз и уградити битуменски изравнавајући намаз битуменске масе, мешавине битумена и пунила за уграђивање по топлом поступку. Тим слојем могуће је извршити изравнање мањих неравнина на бетонској површини. Материјал за основни премаз мора да има карактеристике које одговарају условима стандарда СРПС У.М3.240/1989.

На уграђени слој битуменског намаза заварити битуменске траке. За хидроизолацију коловозне плоче моста употребити битуменску траку за варење од АПП или СБС полимер битумена са улошком од полиестер филца. Карактеристике полимер-битуменске траке морају испунити услове квалитета према СРПС У.М3.300/1989 (Битуменска трака за варење. Састав и услови квалитета).

Материјал за изолациону масу треба да одговара одредбама стандарда СРПС У.М3.246, ако је маса на бази асфалтног мастика, односно СРПС У.М3.244, ако је маса на бази полимер битумена.

Пре почетка извођења радова неопходно је обавити претходна испитивања свих употребљених материјала, а за време извођења радова сва неопходна контролна испитивања, а на потпуно задовољство надзорног органа.

Забрањено је свако кретање по основном премазу, осим при изради осталих радова на изради изолације. Уколико дође до оштећења или се констатује да премаз није нанет правилно, мора се та површина поново премазати како то наложи надзорни орган.

Извођење хидроизолационих радова неопходно је обавити уз константан стручни надзор над извођењем радова од стране извођача, а на потпуно задовољство надзорног органа.

Мерење и плаћање

Количина која ће се платити извођачу по уговореној јединичној цени, која је дата за м² изведене хидроизолације, утврдиће се на основу мера датих у пројекту и како то одобри надзорни орган.

Execution of Works

Weather conditions for the execution of works are: dry weather, a minimum temperature of 10°C, and a relative air humidity less than 60%.

The concrete surface shall be cleaned from any loose parts of concrete, oil stains, and other impurities, and dedusted with compressed air, as a final treatment.

The flat, dry, and clean concrete surface shall be primed and covered with a levelling bituminous coating, a mix of bitumen and filler for placement in hot. This layer may also serve to fix any minor uneven areas on the concrete surface. The basecoat material shall have the same characteristics that meet requirements set out in SRPS U.M3.240/1989.

Bitumen strips shall be welded to the placed layer of bituminous coating. For the waterproofing of bridge deck, torch-on bitumen strips made of APP or SBS polymer bitumen with polyester felt sheeting shall be used. The properties of polymer-bitumen strips shall meet the quality requirements set out in SRPS U.M3.300/1989 (Torch-on bitumen strips. Composition and quality requirements).

The material for waterproofing compound shall meet provisions of SRPS U.M3.246, if the compound is based on asphalt mastic, or SRPS U.M3.244, if it is based on polymer-bitumen.

Before the commencement of works, it is necessary to pre-test all materials to be used, and during the work, all necessary control tests shall be performed to the full satisfaction of the Engineer.

Any movement over the basecoat is forbidden, except during the execution of other works on waterproofing. In case of damage, either the coating shall be noted down as improperly applied, or the surface shall be recoated as directed by the Engineer.

The waterproofing works shall be executed with a constant technical supervision of works by the Contractor to the full satisfaction of the Engineer.

Measurement and Payment

The quantity to be paid to the Contractor at the agreed unit price, given per 1m² of the placed waterproofing system, shall be determined based on measurements given in the design and as approved by the Engineer.

13.10.3 Премазивање бетонских површина битуменом

13.10.3 Coating Concrete Surfaces with Bitumen

Обим и садржај рада

Рад по овој позицији састоји се у премазивању битуменом површина бетона које ће доћи у непосредни додир са процедном водом из тла, што подразумева обезбеђење свих постројења, опреме, материјала и радне снаге и обављање свих операција на припреми површине бетона, транспорту, припреми и уграђивању материјала.

Извођење радова

Површине крајњих стубова и крила као и делова средњих стубова које ће доћи у додир са изведеним насипом и кеглом односно земљом премазаће се врућим битуменом. Пре премазивања потребно је прегледати површину бетона, одстранити све изљускане и нестабилне делове, обновити бетон на тим местима цементним малтером и сачекати да овај веже и изгуби влагу. Површина мора бити чиста и сува.

Премазују се делови изнад темељних конструкција. Премаз се врши битуменом загрејаним до радне температуре, при спољној температури изнад 10°C, преко бетона најниже температуре изнад 15°C, у дебљини од око 2 мм и са утрошком око 3 кг/м. Пре наношења премаза на предњим површинама стуба, односно на спољашњим површинама крила, потребно је на бетону означити границу до које ће се вршити премаз, тако да граница буде за 20 цм нижа од линије контакта облоге кегле, односно насипа терена и бетона. Материјал се наноси погодним алатом. Евентуалне пукотине поправити врућим битуменом или емулзијом пре уграђивања насипа и кегле, односно затрпавања темеља.

Мерење

Количина која ће се платити по уговореној јединичној цени је број м² изведеног премаза према пројекту, и како надзорни орган одобри.

Плаћање

За количину одређену на описани начин извођачу ће се платити по уговореној јединичној цени која представља пуну накнаду за све наведено у обиму радова ове тачке Техничких услова. Евентуална радна скела не плаћа се посебно.

Scope and Content of Works

The work under this item includes the application of bitumen coating on concrete surfaces that will get into a direct contact with seepage water from soil, which implies the provision of all plants, equipment, materials, and labour, and the execution of all operations on the preparation of concrete surface, transport, preparation, and application of materials.

Execution of Works

The surfaces of abutments and wing walls, as well as parts of piers that will come into contact with constructed embankment and end slopes, i.e. soil, shall be coated with hot bitumen. Before applying the coating, it is necessary to inspect the concrete surface, remove any spalled and unstable portions, repair concrete on these places with cement mortar, and wait until it sets and loses moisture. The surface shall be clean and dry.

Parts above foundation structures shall be coated. The coating shall be made with bitumen heated to a working temperature, at an ambient temperature above 10°C, over concrete of a minimum temperature above 15°C, in about 2 mm thickness, at the rate of about 3 kg/m. Before applying the coat on the front surfaces of piers/abutments, i.e. external surfaces of wing walls, it is necessary to mark a limit on concrete to which the coating will go, so that the limit is lower by 20 cm than the line of contact of end slope lining, i.e. ground embankment and concrete. The material shall be applied with suitable tools. Any cracks shall be repaired with hot bitumen or emulsion before the construction of embankment and end slopes, i.e. before backfilling foundations.

Measurement

The quantity to be paid to the Contractor at the agreed unit price shall be the number of m² of applied coating according to the Design, and as determined and approved by the Engineer.

Payment

For quantity determined in the above-described way, the Contractor shall be paid at the agreed unit price that makes a full compensation for all mentioned within the scope of works under this Sub-Section of the Technical Specifications. Any workings scaffolds that may be used shall not be paid extra.

13.10.4. Коловозни застор од асфалт бетона

13.10.4. Asphalt-Concrete Surfacing

Обим и садржај рада

Scope and Content of Works

Рад по овој позицији састоји се у извођењу коловозног застора од асфалт бетона преко већ извршене изолације у дебљини 1 цм и на подручју датом пројектом, што подразумева обезбеђење свих постројења, опреме, материјала и радне снаге и обављање свих операција у вези са производњом, транспортом и уграђивањем асфалтног бетона према тачкама 9.5. и 9.6. ових Техничких услова.

The work under this item includes the construction of road surfacing with asphalt concrete over a completed waterproofing layer in the thickness of 1 cm and over the surface specified in the Design, which implies the provision of all plants, equipment, materials, and labour, and the execution of all operations related to the production, transport, and placement of asphalt concrete in accordance with Sub-Sections 9.5. and 9.6. of these Technical Specifications.

Материјали

Materials

За израду коловозног застора користи се асфалт бетон ознаке АБ-11 према условима СРПС У.Е4.014 (1983 и скелетни мастикс-асфалт СМА 0/11С према условима СРПС У.Е4.015 .

The construction of surfacing is foreseen with the use of asphalt concrete, AB-11 type, according to requirements set out in SRPS U.E4.014 (1983), and stone mastic asphalt, SMA 0/11S, according to requirements set out in SRPS U.E4.015.

За основне материјале као и за асфалтну мешавину важе одредбе из тачке 9.5.2. (9.5.3.-9.5.3.7.) и тачке 9.6.3. (9.6.3.1. до 9.6.3.7.) Техничких услова за асфалте и коловозе.

Basic materials and asphalt mix are subject to provisions of Sub-Sections 9.5.2. (9.5.3.-9.5.3.7.) and 9.6.3. (9.6.3.1. - 9.6.3.7.) of the Technical Specifications for Asphalt and Pavement.

Извођење радова

Execution of Works

У свему према тачки 9.5.10. Технологија извођења у Техничким условима за коловозну конструкцију на мостовима.

Fully in compliance with Sub-Section 9.5.10. Technology of Work in the Technical Specifications for bridge deck.

Контрола квалитета

Quality Control

У свему према тачки 9.5.11. и 9.6.6. ових Техничких услова, као и 9.5.12. и 9.6.7. у погледу критеријума за мерење и плаћање.

Fully in compliance with Sub-Sections 9.5.11. and 9.6.6. of these Technical Specifications, and Sub-Sections 9.5.12. and 9.6.7. in terms of criteria for measurement and payment.

Мерење

Measurement

Количина која ће се платити извођачу по уговореној јединичној цени је број м2 асфалта уграђеног у пуној пројектованој дебљини и на ширини према пројекту, уз ограничења из тачке 9.5.13. и 9.6.7. ових Техничких услова и како то одобри надзорни орган.

The quantity to be paid to the Contractor at the agreed unit price shall be the number of m2 of asphalt placed in full designed thickness and width according to the Design, with limitations from Sub-Sections 9.5.13. and 9.6.7. of these Technical Specifications and as approved by the Engineer.

Плаћање

Payment

За количину утврђену на описани начин извођачу ће се платити по уговореној јединичној цени која представља пуну накнаду за сву опрему, материјал и рад на производњи, транспорту и уграђивању асфалта према тачкама 9.5.13. и 9.6.7. ових Техничких услова.

For quantity determined in the above-described way, the Contractor shall be paid at the agreed unit price that makes a full compensation for all equipment, material, and work on the production, transport, and placement of asphalt under Sub-Sections 9.5.13. and 9.6.7. of these Technical Specifications.

13.10.5. Испитивање готовог моста

Обим и садржај рада

Рад по овој позицији састоји се у обезбеђењу свих постројења, инструмената, опреме и радне снаге потребних за извршење испитивања готовог моста пробним оптерећењем, као и у изради елабората о извршеном испитивању, као саставног дела елабората за технички пријем моста.

Извршење испитивања

Испитивање готовог моста обавља се у свему према захтевима из ове тачке Техничких услова и одредбама српског стандарда СРПС У.М1.046 Испитивање мостова пробним оптерећењем (1984)

Испитивање се може поверити искључиво овлашћеној организацији, чију подобност извођач мора предходно утврдити и доказе о томе поднети надзорном органу на одобрење.

Испитивање се обавља као редовно (тачка 2.1.1. СРПС У.М1.046) и нормално (тачка 2.2.1.) а у случају сумње у погледу спојева или других квалитета мостовске конструкције надзорни орган ће захтевати посебно пробно оптерећење (тачка 2.2.2.). Испитивање се врши статичким и динамичким пробним оптерећењем за све мостове распона $L \geq 15$ м, а у случајевима да наступе услови из тачке 2.2.2. СРПС У.М1.046 пробно оптерећење примениће се и на мостове мањег распона. Испитивање се врши на потпуно готовом мосту и прилазима, што подразумева и потпуно завршен коловоз на мосту. Пробно оптерећење не сме се обављати пре него што бетон главне носиве конструкције достигне старост од најмање 28 дана. Поред захтеване старости бетона главне носиве конструкције, захтевају се и докази да је уграђени бетон постигао захтевану марку. Уколико то није случај, пробно оптерећење одложиће се до постизања захтеване марке бетона. Пре извршења пробног оптерећења обавезно је ослободити конструкцију од скеле и оплате. Делови скеле који ће се користити за смештај и рад извршиоца испитивања не треба да се демантирају; ове делове треба учинити самостално стабилним и омогућити приступ на радне платформе групи за испитивање. Извођач је одговоран за безбедно обављање послова на таквој радној скели и радним платформама. Пре извршења испитивања потребно је да извођач обезбеди програм испитивања, који подлеже одобрењу од стране пројектанта и надзорног органа. Програм испитивања мора да обухвати све захтевано из тачке 3.2.2. СРПС У.М1.046. Приликом испитивања са моста морају бити уклоњени сви други терети, осим терета којима се врши пробно оптерећење. Испитивању моста у најважнијим фазама, поред извођача, треба да присуствују пројектант и надзорни орган, као и извођач, и исто мора бити обављено на потпуно задовољство и сагласност надзорног органа.

13.10.5. Testing of Finished Bridge

Scope and Content of Works

The work under this item includes the provision of all plants, instruments, equipment, and labour needed to test the finished bridge with trial load, and the preparation of test reports as a component part of the report for the technical acceptance of the bridge.

Testing Procedure

The finished bridge shall be tested fully in accordance with requirements from this Sub-Section of the Technical Specifications and provisions of SRPS U.M1.046 Testing of bridges with trial load (1984)

The testing may be awarded only to an authorized institution whose eligibility shall be previously determined by the Contractor, submitting specific evidence on that to the Engineer for approval.

The tests shall be performed as regular (Sub-Section 2.1.1. SRPS U.M1.046) and normal (Sub-Section 2.2.1.), and in case of any doubt regarding connections or other qualities of the bridge structure, the Engineer will require a special test load (Sub-Section 2.2.2.). Tests shall be performed with static and dynamic test loads for all bridges with a span $L \geq 15$ m, and if conditions from Sub-Section 2.2.2. SRPS U.M1.046 are present, trial load shall be applied for bridges of smaller span as well. Tests shall be performed on a completely finished bridge and access structures, which implies a completely finished pavement on the bridge. Trial load shall not be applied before concrete of the main load-bearing structure has reached the age of at least 28 days. Aside from the required age of concrete in the main load-bearing structure, it is also necessary to have evidence that the placed concrete has reached the required grade. If this is not the case, trial load shall be postponed until the required grade of concrete has been achieved. Before trial loading, it is necessary to release the structure from all scaffolds and formwork. Parts of scaffolds that will be used to accommodate testing specialists during their work shall not be dismantled; it is necessary to make these parts as self-supporting as possible, and to provide access to working platforms to the testing group. The Contractor shall be responsible for safe operation on such working scaffolds and platforms. Before performing the tests, the Contractor shall provide a testing programme, which shall be subject to approval by the Designer and Engineer. The testing programme shall include all requirements set out in Sub-Section 3.2.2. SRPS U.M1.046. During the testing, all other loads shall be removed from the bridge, except for those loads that will be used for trial load tests. The testing of the bridge in key phases shall be attended by the Designer and Engineer as well as the Contractor, and shall be completed to the full satisfaction and approval of the Engineer.

Оцена резултата и извештај

Сматраће се да су резултати испитивања пробним оптерећењем позитивни и да је мост технички исправна конструкција ако су услови из тачке 4.1. СРПС У.М1.046 испуњени на потпуно задовољство надзорног органа. Уколико се, сагласно тачки 4.2. СРПС-а, мора поновити пробно оптерећење, мост се неће пустити у саобраћај док се конструкција поново не анализира и не предузму одговарајуће мере. О испитивању моста организација која је извршила испитивање, издаје привремени, а затим и коначни извештај. У случају негативног мишљења у привременом извештају, док се не предузму потребне мере и недостаци на отклоне мост се може користити за саобраћај само ако то одобре пројектант и надзорни орган. По један примерак свих извештаја обавезно се доставља пројектанту и надзорном органу. Извештаји о испитивању моста саставни су делови елабората за технички пријем моста.

Мерење и плаћање

За рад извршен на испитивању моста пробним оптерећењем извођачу ће се платити уговорени паушални износ који представља пуну накнаду за сав материјал, помоћне скеле, мање платформе, средства оптерећења и радну снагу, као и за израду елабората о извршеном испитивању моста, све обављено на потпуно задовољство и сагласност надзорног органа. У случају поновљених испитивања, за таква испитивања извођачу не припада никаква накнада, уколико су та испитивања потребна због недостатака у грађењу или испитивању. Уколико се испитивање понавља због грешке у пројекту, посебно ће се платити.

13.10.6. Фотографско снимање у току изградње моста

Обим и садржај рада

Рад по овој позицији састоји се у снимању и изради фотографија током грађења моста, што подразумева обезбеђење свих уређаја и апаратура, материјала и радне снаге и испоруку 5 (пет) примерака колор фотографија у албумима (2 примерка инвеститору, 1 примерак за надзорног органа и 2 примерка за пројектанта), као и негативи (инвеститору) или електронских фајлова на компакт диску за дигиталне фотографије.

Поступак

Фотографисање треба вршити помоћу квалитетног фотоапарата и комплета објектива који обавезно садржи стандардни објектив оптичке снаге 1:1.7 до 1:2.8, 0=50-55 мм, као и одговарајући широкоугаони телеобјектив. Фотоапарат треба да буде опремљен уграђеним електричним светломером, као и флешом за снимање при недовољном осветљењу. Фотоапарат треба да има уређај за аутоматско уписивање датума.

Assessment of Results and Report

Trial load tests results shall be considered positive and the bridge a technically correct structure, if the requirements from Sub-Section 4.1. SRPS U.M1.046 are met to the full satisfaction of the Engineer. If, according to Sub-Section 4.2. SRPS, the trial load test shall be repeated, the bridge shall not be open to traffic until the structure has been re-analyzed and adequate measures have been taken. The organization that performed the test shall issue an interim test report, and then the final test report. In case of a negative opinion in the interim report, the bridge may be used for traffic until necessary measures have been taken and defects eliminated only if approved by the Designer and the Engineer. A copy of every report shall be submitted to the Designer and the Engineer. Bridge test reports make a component part of the study report for the technical acceptance of the bridge.

Measurement and Payment

For work performed on trial load testing of the bridge, the Contractor shall be paid in an agreed lump sum amount that makes a full compensation for all materials, auxiliary scaffolds, smaller platforms, loads, and labour, and for the preparation of a bridge test report, all completed to the full satisfaction and approval of the Engineer. In case of repeated tests, for such tests the Contractor shall not be entitled to any compensation, if these tests are required because of defects in construction or testing. If the test is repeated because of a designing mistake, the test shall be paid extra.

3.10.6. Taking Photographs during Bridge Construction

Scope and Content of Works

The work under this item includes taking and printing photographs during bridge construction, which implies the provision of all cameras and equipment, materials, and labour, and the delivery of 5 (five) copies of colour photographs in albums (2 copies for the Investor, 1 copy for the Engineer and 2 copies for the Designer), and negatives (for the Investor) or electronic files on CD for digital photography.

Procedure

Photographs should be taken with a high quality camera and a set of lenses that has to contain, as mandatory, a standard lens of optical power 1:1.7 to 1:2.8, 0=50-55 mm, and an adequate wide-angle telephoto lens. The camera should be equipped with a built-in electric light meter, and a flash for taking pictures in the conditions of insufficient illumination. The camera should have an automatic date stamping feature.

Опрема за фотографисање мора бити стално присутна на градилишту. Фотографисање почиње снимком локације пре почетка грађења моста. Где год је то могуће, поставити геодеетске знаке (трасирке) на местима будућих стубова моста. Тамо где није могуће поставити трасирке, послужити се видним оредметом који по боји и облику може да се идентификује према позадини. Фотографишу се нарочито:

- ископ по достизању пројектованих кота
- процес израде шипова
- извођење у клизној оплати
- оплата и помоћне скеле стубова
- сва арматура и каблови у пројектованом положају
- скела и оплата горњег строја
- уграђена лежишта и дилатационе справе (пре асфалтирања)
- простор између крила пре уграђивања и по уграђивању клина
- прелазне плоче
- површина коловозне плоче пре и после израде изолације
- процес асфалтирања
- сви карактеристични детаљи
- перспектива са коловоза испред (иза) моста пре пуштања у саобраћај
- изглед готовог моста са стране
- пробно оптерећење

На фотографијама мора бити јасно видљив предмет који се фотографише. На свакој фотографији потребно је снимити и еталон - мера (кутија шибица, нивелманска летва, значка, човек).

Поред наведеног, према упутству надзорног органа фотографисање се и евентуалне незгоде током извођења радова, као и стања при непланираним или неповољним прекидима рада. Такве фотографије, поред стања, треба да по могућству илуструју узрок и последицу догађаја. Фотографије се предају инвеститору, надзорном органу и пројектанту сложене у албум, с тим да испод сваке буде уписана легенда која садржи:

- број фотографија
- датум и време снимања (ако апарат нема аутоматску регистрацију)
- назив снимљеног објекта

Equipment for taking photographs shall be available on the site at all times. First photographs shall be taken of the site before the commencement of bridge construction works. Wherever possible, geodetic flags (ranging poles) shall be put up in places of future bridge piers/abutments. Where ranging poles cannot be placed, a visible object that stands out from the background by colour and shape shall be used. Photographs shall be taken particularly of:

- Excavation after reaching designed levels
- Pile construction process
- Construction in slide formwork
- Formwork and auxiliary scaffolds for piers/abutments
- All reinforcing steel and cables in designed positions
- Scaffolds and formwork for the superstructure
- Placed bearings and expansion joints (before paving)
- Space between wing walls before and after the construction of wedges
- Transition slabs
- Bridge deck surface before and after waterproofing
- Paving process
- All typical details
- Front (rear) view of the bridge taken from the pavement in front of / behind the bridge before its opening to traffic
- Side view of the finished bridge
- Trial loading

Photographs shall show a clearly visible object. Each photograph shall also show a size reference object (a matchbox, levelling staff, flag, man).

Aside from everything mentioned above, on the Engineer's instructions, photographs shall also be taken of any accidents during the works, and of conditions at the time of unplanned or unfavourable interruption of work. Such photographs, aside from the condition, should also show, if possible, the cause and consequences of the event. The Investor, Engineer and Designer shall be handed over photographs arranged in albums, with a legend written under each photograph with the following data:

- The number of photographs
- Date and time of taking the photograph (if the camera does not have an automatic date stamping feature)
- The name of the shot object

- евентуални опис снимка
- удаљеност са које је извршено снимање са евентуалном скицом
- врста објектива

- Any description of the photograph
- The distance from which the photograph was taken, with a sketch, if possible
- The type of lens

На фотографијама се могу уносити и ознаке за идентификацију, ако су потребне, с тим да се у легенди да њихово значење и образложење. Негатив се испоручује исечен у траке од по 6 снимака и упакован на начин који га осигурава од оштећења. Компакт дискови се обезбеђују за дигиталне фотографије. На албумима мора бити уписано следеће:

The photographs may also bear identification marks, if needed, with their meaning and explanation given in the legend. Negatives shall be handed over cut in strips, with 6 photographs in each strip, packed in a way that protects them against damage. CD's shall be provided for digital photography. Albums shall bear the following inscription:

- Назив пута и ознака пута и деонице
- стационажа и назив моста
- назив препреке
- инвеститор и извођач
- сниматељ(и)

- The name of road, and road and section codes
- Bridge chainage and name
- Name of obstacle
- The Investor and Contractor
- Photographer(-s)

На унутрашњој страни корица албума треба уписати:

On the inside cover, the following shall be written:

- марку и тип фотоапарата и филма
- марку, тип и карактеристике објектива
- марку и тип флеша

- Make and type of the camera and film
- Make, type, and characteristics of lens
- Make and type of flash

Просечан број снимака је:

An average number of photographs is:

- за мање и мање сложене мостове 20 ком.
- за веће и сложеније мостове 50 ком.
- за велике и сложене мостове 200 ком.

- For smaller and less complex bridges 20 pcs
- For larger and more complex bridges 50 pcs
- For large and complex bridges 200 pcs

Мерење и плаћање

Measurement and Payment

За рад по овој позицији извођачу ће се платити уговорени паушални износ који представља пуну накнаду за сав материјал, коришћену опрему и радну снагу и остало наведено у обиму и садржају рада ове позиције.

For the work under this item, the Contractor shall be paid a lump sum amount that makes a full compensation for all material, used equipment, and labour, and everything else mentioned in the scope and contents of work for this item.

13.10.7. Израда и уграђивање плоче са годином изградње моста

13.10.7. Fabrication and Installation of Plate with Year of Bridge Construction

Обим и садржај рада

Scope and Content of Works

Рад по овој позицији састоји се у изради и уграђивању плоче са годином изградње моста, што подразумева обезбеђење свих уређаја и опреме, материјала и радне снаге потребних за израду и уграђивање плоче.

The work under this item includes the fabrication and installation of a plate with a year of bridge construction, which implies the provision of all devices and equipment, materials, and labour needed to fabricate and install the plate.

Материјал	Material
Материјал од кога се плоча израђује је месинг.	Material of which the plate is to be made is brass.
Облик и димензије плоче	Shape and Size of Plate
Плоча је правоугаона, димензија 210x300 мм, дебљине 4 мм. Димензије по потреби могу бити и 420x600 мм са дебљином 6 мм.	The plate shall be rectangular, 210x300 mm in size, 4 mm thick. If needed, the size of plate may also be 420x600 mm, 6 mm thickness.
Садржај текста, врста и облик слова	Inscription, Type and Shape of Letters
На плочу се уписује следеће:	The following shall be inscribed on the plate:
• година изградње моста (на пример 2009-2010) • назив извођача (у облику: Извођач: ...назив...) • назив пројектне организације (Пројектант: ...назив...) • код мостова са техничким решењем (диспозиција, величина распона итд) које представља посебан, редак или изузета пројекат или изузетно остварење, наводи се и име инжењера-пројектанта који је израдио пројекат (у следећем облику: пројектовао: ... име и презиме ...).	• The year of bridge construction (e.g. 2009-2010) • The Contractor (in the following format: Contractor: ...name...) • The Designer (Designer: ...name...) • For bridges with a technical solution (layout, span size, etc) that represents a special, rare, or outstanding design or outstanding achievement, the name of the engineer-Designer who developed the design is to be stated (in the following format: Designed by: ... Name and Surname...).
Примениће се велика штампана слова. Уз називе извођачке и пројектне организације може се унети и амблем. О примењеном писму (ћирилица - латиница) као и о величини и облику слова одлучиће инвеститор по добијању нацрта плоче који предлаже извођач.	Capital block letters shall be used. With the Contractor's and Designer's names, their logos may be inserted. The applied script (Cyrillic - Latin), and the size and shape of letters shall be decided by the Investor after receiving the plate drawing proposed by the Contractor.
Положај плоче	Position of Plate
Плоча се поставља на видном, али не превише изложеном месту, што значи да треба да буде заштићена од оштећења саобраћајем, великим водама и слично. Исто тако, мора бити ван домаћаја злонамерног оштећења. Положај плоче утврђују заједнички извођач и надзорни орган узимајући у обзир наведене захтеве.	The plate shall be put up on a visible, but not overly exposed place, which means that it shall be protected against damage caused by traffic, high water, and the like. Furthermore, the plate shall be out of reach for the protection against vandalism. The position of plate shall be determined by the Contractor and Engineer together, taking into account the given requirements.
Израда и уграђивање	Fabrication and Mounting
Плоча мора бити равна и глатка на страни којом належе на конструкцију. Видна површина може бити на погодан начин обрађена. У угловима плоче изводе се рупе Ø14 мм. Плоча се причвршћује на бетон, односно челик, помоћу завртњева са пречником врата Ø12 мм израђених од стандардног челика за завртње. Главе завртњева треба обрадити тако да се више не могу одвртнути без посебног алата.	The plate shall be flat and smooth on the backside that lies against the structure. The visible surface may be machined in a suitable way. In the plate corners, Ø14 mm holes shall be drilled. The plate shall be fixed onto concrete, or steel, with bolts, thread root diameter Ø12 mm, made of standard steel for bolts. Heads shall be machined so that bolts cannot be loosened without special tools.

Мерење и плаћање

За рад по овој позицији извођачу ће се платити уговорени паушални износ који представља пуну накнаду за сав материјал, коришћену опрему и радну снагу према наведеном у обиму и садржају рада ове позиције.

13.10.8. Израда и затварање спојница на асфалту уз дилатационе справе и уз ивичњаке и венце на пешачким стазама

Обим и садржај рада

Рад по овој позицији састоји се у изради подужних спојница уз ивичњаке са горње и доње стране, као и уз венац пешачке стазе, односно уз дилатационе справе, и њиховом затварању трајно еластичним битуменским гитом, што подразумева обезбеђење свих операција у вези са изградом спојница, набавком, транспортом и уграђивањем материјала за испуну.

Извођење радова

Приликом израде завршног слоја асфалта на коловозу постављају се летве од тврдог дрвета ширине 1,5 цм и висине као завршни слој, а уз ивичњак са горње стране и уз венац летве од истог материјала ширине 1 цм и висине једнаке укупној дебљини асфалта на пешачкој стази. Летве остају на свом месту током асфалтирања и уклањају се пошто се асфалт охлади на температуру за уграђивање гита према упутству произвођача гита. По вађењу летви контактне површине премазују се прајмером и затим испуњавају гитом, све према упутству произвођача гита. Пре наношења прајмера спојница се мора очистити од свих страних тела и осушити ваздухом под притиском. Уграђивање гита следи непосредно после прајмера. Извођач је дужан да прибави од произвођача атесте за материјал који намерава да употреби, као и упутства за рад на припреми и уграђивању тог материјала и да их благовремено преда надзорном органу на увид и сагласност. Надзорни орган је дужан да захтева од извођача ове документе као и њихову доследну примену.

Надзорни орган ће одбацити сваки предлог који сматра неодговарајућим основној намени, а то је заптивање спојнице и омогућавање скупљања асфалта без отварања пукотина. При томе гит мора бити отпоран на чупање гита и друга оштећења од саобраћаја. Потпуно завршена спојница по висини не сме одступати од околне површине.

Мерење

Количина која ће се платити извођачу по уговореној јединичној цени је број m^1 потпуно завршене спојнице, како то одобри надзорни орган.

Measurement and Payment

For work under this item the Contractor shall be paid an agreed lump sum amount that makes a full compensation for all materials, used equipment, and labour, according to the given scope and contents of works under this item.

13.10.8. Construction and Filling of Joints in Asphalt along Expansion Joints and Kerbs and Cornices on Pedestrian Walkways

Scope and Content of Works

The work under this item includes the construction of longitudinal joints along kerbs on the upper and lower sides, and along the pedestrian walkway cornice, and/or along expansion joints, and their filling with durable elastic bitumen putty, which implies the execution of all operations related to the construction of joints, procurement, transport, and placement of a joint filling compound.

Execution of Works

During the construction of the finishing asphalt layer, hardwood strips, 1.5 cm wide, and as high as the finishing layer, shall be placed on the road surface, and along the upper side of kerb and cornice, strips made of the same material shall be placed, but 1 cm wide, and of the same height as the overall thickness of asphalt on the walkway. The strips shall stay in place during paving, and be removed after asphalt cools down to a temperature suitable for the placement of putty, according to the Manufacturer's instructions. After removing strips, the contact surfaces shall be coated with a primer, and sealed with the putty, all in compliance with instructions of the putty manufacturer. Before applying the primer, joints shall be cleaned from all foreign objects and dried with compressed air. The placement of putty shall follow immediately after the application of primer. The Contractor shall provide compliance certificates from the Manufacturers for materials he intends to use, as well as instructions for preparation and placement of those materials, and to submit them timely to the Engineer for perusal and approval. The Engineer shall demand these documents and compliance with them from the Contractor.

The Engineer shall turn down any proposal that he may consider inadequate for the basic purpose, and this is the sealing of joints and ensuring the contraction of asphalt without cracking. Also, the putty shall be resistant to ravelling and other traffic-induced damage. A fully completed joint shall be flush with the surrounding surface.

Measurement

The quantity to be paid to the Contractor at the agreed unit price shall be the number of m^1 of completely finished joint as approved by the Engineer.

Плаћање

За количину утврђену на описани начин извођачу ће се платити по уговореној јединичној цени која представља пуну накнаду за све наведено у обиму радова ове тачке Техничких услова.

Payment

For quantity determined in the above-described way, the Contractor shall be paid at the agreed unit price that makes a full compensation for all mentioned within the scope of works under this Sub-Section of the Technical Specifications.

13.11. Посебни радови

13.11. Special Works

13.11.1 Уграђивање пластичних цеви у пешачке (ревизионе) стазе према пројекту

13.11.1 Installation of Plastic Pipes in Pedestrian (Inspection) Walkways as Designed

Обим и садржај рада

Scope and Content of Works

Рад по овој позицији састоји се у уграђивању пластичних цеви у пешачке, односно ревизионе стазе у положај како је то дато пројектом, што подразумева обезбеђење материјала транспорта и радне снаге и извршење свих операција монтаже, фиксирања и осигурања пролазности цеви.

The work under this item includes the placement of plastic pipes in pedestrian, and/or inspection walkways in the position as indicated in the Design, which implies the provision of materials, transport, and labour, and the execution of all operations on the assembling, fixing, and ensuring the free passage through the pipes.

Материјал

Material

Пластичне цеви морају бити од квалитетне пластике, без механичких оштећења (пукотине, одламање ивица). Цеви морају бити са "муфом". Дебљина зида треба да омогући пријем терета од бетона и асфалта изнад цеви и једнако подељеног оптерећења на стази у износу од 3 кН/м. Носивост цеви доказује се атестом произвођача који се подноси надзорном органу на одобрење. Материјал од кога је цев израђена треба да буде неосетљив на састојке цемента и агресивне материје.

The plastic pipes shall be made of high-quality plastic material, without mechanical damage (cracks, broken edges). The pipes shall be socketed. The thickness of wall shall ensure the pipe to receive load from concrete and asphalt above it, and evenly distributed load on the walkway at the rate of 3 kN/m. The load-bearing capacity of pipes shall be proven with the Manufacturer's compliance certificate which shall be submitted for the approval of the Engineer. The material from which the pipe is made shall be resistant to cement components and aggressive substances.

Извођење радова

Execution of Works

Цеви се полажу у пројектовани положај и фиксирају тако да се избегне њихово "испливање" при уграђивању бетона испуне. На саставцима се повезују муфом, преко кога се лепи трака за остварење непропусности.

The pipes are placed into designed position and fixed to avoid their "surfacing" during the placement of concrete fill. They shall be joined together over spigot-and-sockets joints, taped over to ensure watertightness.

На крајевима пешачких (ревизионих) стаза цеви се морају затворити пластичним затварачима, који се морају осигурати од крађе. Затварачи треба да имају дренажни отвор на дну. Проходност уграђене цеви мора се обезбедити по целој дужини од краја до краја стазе, односно од шахта до шахта, ако су исти предвиђени.

At the end of pedestrian (inspection) walkways, the pipes shall be closed with plastic caps that must be protected against theft. Caps shall be provided with a drain outlet on the underside. A free passage through the pipe shall be ensured in its full length from one end to another end of the walkway, i.e. from one manhole to another, if they are foreseen.

На местима шахтова морају постојати дренажне пластичне цеви 50 мм, постављене у најнижој тачки, тако да вине испод конструкције за најмање 10 цм.

At the points of manholes, there shall be plastic drain pipes, 50 mm diameter, placed at the lowest point, so as to protrude under the structure by at least 10 cm.

При бетонирању око цеви на контакту са шахтом, цев се мора заштити од продора бетона погодном оплатом, а уколико бетон ипак продре у цев, мора се после скидања оплате одстранити, по могућству док је још свеж. Површина бетона мора се премазати врућим битуменом, после потпуног сушења бетона.

During concreting around the pipe at its contact with the manhole, the pipe shall be protected against the penetration of concrete with suitable formwork, and if concrete gets into the pipe anyway, it shall be taken out after removing formwork, while fresh if possible. The surface of concrete shall be coated with hot bitumen, after concrete has dried completely.

Мерење

Measurement

Количина која ће се платити извођачу по уговореној јединичној цени је број m^1 уграђених цеви мерено и одобрено на лицу места од стране надзорног органа.

The quantity to be paid to the Contractor at the agreed unit price shall be the number of m^1 of placed pipes measured and approved on the site by the Engineer.

Плаћање

Payment

За количину утврђену на описани начин извођачу ће се платити по уговореној јединичној цени која представља пуну накнаду за сав материјал, опрему и рад на набавци, транспорту и уграђивању цеви према наведеном у обиму рада ове тачке Техничких услова.

For quantity determined in the above-described way, the Contractor shall be paid at the agreed unit price that makes a full compensation for all material, equipment, and work on the procurement, transport, and installation of pipes according to the scope of works under this Sub-Section of the Technical Specifications.

13.11.2. Заштитни премаз бетонских површина

13.11.2. Protective Coating of Concrete Surfaces

Обим и садржај рада

Scope and Content of Works

Наношење заштитног премаза на бетонске површине.

The application of a protective coating on concrete surfaces.

Извођење радова

Execution of Works

Преглед, снимање и утврђивање обима интервенција обавља извођач у присуству одговорног руководиоца радова и исте подноси надзорном органу на одобрење.

Inspection, surveying, and determination of the scope of work shall be performed by the Contractor in the presence of the responsible work manager and submitted for the approval of the Engineer.

Заштитни премаз бетонских површина треба извести средством под називом: "Сикагارد-680С" произвођача "СИКА", Швајцарска с тим да се може извести и заштитни премаз другог произвођача истих или бољих карактеристика, што подлеже одобрењу надзорног органа. Ово је материјал на акрилној основи који треба аплицирати у два слоја тако да се добије заштитни филм средње дебљине од 0,23 мм. Аплицирање наведених слојева врши се применом пиштоља за наношење премаза.

The protective coating of concrete surfaces shall be applied using "Sikagard-680S" agent, produced by "SIKA", Switzerland, or using a protective coating of another Manufacturer, but of equivalent or better characteristics, subject to the approval of the Engineer. This is an acrylic-based coating that should be applied in two layers, to obtain a protective film of the mean thickness of 0.23 mm. The application of mentioned layers shall be performed with a special gun.

Наношењу наведеног премаза треба да предходи обрада, раније испескарене бетонске површине, шпакл - масом под називом "Сика Моно Топ-620", такође произвођача "СИКА", Швајцарска или другог произвођача истих или бољих карактеристика, што подлеже одобрењу од стране надзорног органа. Овај поступак је неопходан да би се за наношење заштитног премаза добила потпуно равна и глатка - глетована површина. Наношење овог материјала врши се уобичајеним поступцима који се примењују при глетовању површина бетона.

The application of the coating shall be preceded by the treatment of previously sanded concrete surface with "Sika Mono Top-620" smoothing coat, produced by "SIKA", Switzerland, too, or using a product of another Manufacturer, but of equivalent or better characteristics, subject to the approval of the Engineer. This procedure is necessary for the application of protective coating in order to obtain a completely flat and smooth – skimmed surface. The application of this material shall be performed with usual procedures applied for the skimming of concrete surfaces.

Оба наведена материјала, "Сикагارد-680С" и "Сика Моно Топ-620", осим напред наведеног, треба примењивати и у свему према условима које прописује произвођач.

Both above-mentioned products, "Sikagard-680S" and "Sika Mono Top-620", apart from above-mentioned specifications, shall be applied fully in accordance with the Manufacturer's instructions.

Употребљени материјал за премазе мора бити постојан и отпоран на временске услове, алкалије и старење.

Material used for coating shall be durable and resistant to weather conditions, alkaline substances, and aging.

Пре наношења заштитног премаза, бетонска површина мора бити потпуно сува, очишћена и без прашине.

Before applying protective coatings, the concrete surface shall be completely dry, cleaned, and dust-free.

Мерење и плаћање

Measurement and Payment

Количина, која ће се платити извођачу по уговореној јединичној цени, која је дата за m^2 премазом заштићене бетонске површине, утврдиће се на основу записника о извршеним радовима, овереним и одобреним од стране надзорног органа.

The quantity to be paid to the Contractor at the agreed unit price given per $1m^2$ of the concrete surface protected with the coating, shall be determined based on a protocol on performed works verified and approved by the Engineer.

Уговореном јединичном ценом обухваћен је сав потребан материјал, коришћење алата, транспорт и рад као и потребна радна скела за приступ бетонским површинама.

The agreed unit price shall include all necessary materials, used tools, transport, and work, and necessary working scaffolds for the access to concrete surfaces.

Поглавље 15 Телекомуникационе инсталације

Section 15 Telecommunications

Садржај

<u>Наслов</u>
15.1. Систем за дојаву пожара и детекцију гасова
15.2. Инсталација рачунарске мреже (ИП видео надзора)
15.3. Интерфонска (СОС) инсталација
15.4. Кабловску канализацију и полагање бакарних и оптичких телекомуникационих каблова
15.5. Полагање оптичких каблова

Contents

<u>Title</u>	<u>Страна/Page</u>
15.1. Fire alarm and gas detection system	2
15.2. Computer Networking (IP Video Monitoring)	5
15.3. Talk-Back (SOS) System	9
15.4. Cable Conduits, Laying of Copper and Optic Telecommunication Cables	12
15.5. Laying of Optic Cables	22

15.1. Систем за дојаву пожара и детекцију гасова

15.1. Fire alarm and gas detection system

15.1.1 Опште

15.1.1 General

Инсталација и опрема система дојаве пожара треба у свему да се испоручи и изведе према приложеним плановима, техничком опису, предмеру и предрачуна, овим техничким условима и у складу са правилником о техничким нормативима за стабилне инсталације за дојаву пожара ("Службени лист СРЈ", бр.87/93) и сходно одобрењу надзорног органа.

A fire alarm system with equipment shall be supplied and executed in accordance with attached plans, technical description, Priced Bill of Quantities, these Technical Specifications and Rules on technical norms for fixed fire alarm installations (Off. Journal of FRJ, No./93) and subject to the approval of the Engineer.

Инсталационе каблове полагати у спушеном плафону, дуплом поду, по кабловским регалима искључиво намењеним сигналним, дојавним и телекомуникационим инсталацијама, на зиду причвршћене обујмицама, у цевима испод малтера намењеним само за инсталацију за дојаву пожара.

Installation cables in a fire alarm system shall be placed in ceiling voids, false floors, on dedicated cable trays for signal, alarm and telecommunication installations, clipped on walls, and drawn in dedicated pipes in mortar.

При причвршћењу инсталационих каблова обујмицама, кабл треба да буде тако положен на зид да није изложен механичком оштећењу и да је што мање упадљив. Растојање између обујмица зависи од спољашњег пречника кабла, и то растојање најчешће износи од 30 до 50cm.

Installation cables to be clipped on walls shall not be exposed to mechanical damage and shall be as little eye-catching as possible. Clip spacing shall depend on cable outside diameter and shall not exceed 30 to 50cm.

Пластичне инсталационе цеви за полагање инсталационих каблова у зидовима постављају се тако да у потпуности буду покривене целим слојем завршне обраде зида.

Plastic pipes for installation cables in walls shall be fully covered with an entire layer of wall finishing materials.

Кабловске регале за полагање сигналних, дојавних и телекомуникационих инсталација монтирати према упутству произвођача, водећи рачуна о усклађености са осталим инсталацијама. Све металне кабловске регале међусобно галвански повезати и уземљити на заштитно уземљење објекта.

Trays for signal, fire alarm and telecommunication installations shall be mounted as instructed by the Manufacturer in harmony with other installations. Metal cable trays shall be bonded and earthed to building earthing system.

За полагање инсталационих каблова у дупли под користити лимене каналице са потребним прибором. Каблови дојаве пожара у односу на електро-енергетске водове морају бити положени у посебна поља вишеделног канала, при томе растојање треба да буде такво да не постоји електрични утицај електро-енергетских водова на инсталацију за дојаву пожара.

Within false floors, installation cables shall be laid in sheet metal troughs fitted with the accessories required. In relation to power cables, fire alarm cables shall be laid in dedicated sections in a multiple trough at the distance which will prevent interference.

Паралелно полагање инсталације дојаве пожара са електро-енергетским водовима треба избегавати а уколико се то не може избећи, треба се придржавати следећег упутства:

Parallel running of fire alarm wiring and power lines shall be avoided. If this is not possible then the following instructions shall be observed:

- на 10cm од таванице постављају се водови телефонске и инсталације за дојаву пожара
- на 10cm испод претходних постављају се сатна, интерфонска и друге телеком. инсталације
- на 10cm испод претходних постављају се електро-енергетски водови.

- telephone and fire alarm installation shall be fixed 10cm below ceiling
- clock, talk-back and other telecommunication installation 10cm below these
- power cables 10cm below the preceding ones.

Укрштање каблова дојаве пожара са електро-енергетским водовима треба избегавати а ако је то неизбежно треба га извести под правим углом. Растојање између поменутих водова у овом случају треба да износи минимално 1цм, а ако ово одстојање не може да се оствари између водова се ставља изолациона подлога дебљине најмање 3мм.

Напајање система енергијом мора бити из два извора. Први извор је електрична мрежа, а други акумулаторска батерија. За довод енергије мора бити употребљено одвојено струјно коло с посебно означеним осигурачем (црвена боја).

Разводне кутије и ормари стабилне инсталације морају бити означени црвеном бојом.

Елементи за пожарно узбуђивање (сирене, звона, лампе, блескалице) морају се разликовати од елемената за остала узбуђивања. Елементи за узбуђивање морају бити црвене боје или са натписним плочицама "пожарна узбуна".

Број повезивања (спајања) треба да буде што мањи, а свако спајање изведено лемљењем или спојним модулима. Каблови и проводници за јављаче/детекторе пожара могу се спајати само у јављачу/детектору.

На изводима за прикључење уређаја треба оставити довољне дужине каблова. Изводи проводника за прикључење на подножје јављача/детектора морају бити минимално 30цм.

Ручни јављачи монтирају се на висини од 1,5м од нивоа пода, на лако приступачним местима, на евакуационим путевима или степеништима.

По изради инсталације односно полагања каблова, извођач је дужан да изврши обележавање истих помоћу одговарајућих металних прстенова.

Пресек употребљених каблова мора бити одабран тако да одговара потрошњи струје употребљених уређаја и захтевима у погледу максимално дозвољеног електричног отпора линије. Пресек вода у каблу не сме бити мањи од 0,6мм.

Отпор изолације између вода и земље мора износити најмање 500кΩ. За мерење отпора изолације не сме се употребљавати инструмент са напоном вишим од 50V, осим ако су сви делови стабилне инсталације одвојени од вода и кабла.

Crossing of fire alarm wiring and power lines shall be avoided. If unavoidable they shall cross at the right angle. The distance between them shall be minimum 1cm and in case this is not possible then an insulating bed minimum 3 mm thick may be inserted.

The system shall be supplied with power from two sources: electrical mains and back-up battery. A dedicated circuit with a specially marked fuse (red) shall be used for power supply.

Fire alarm panels and cabinets in the fixed installation shall be red.

Fire alarm elements (sounders, bells, lamps, flashing lights) shall differ from other alarming components. These shall be red or carry inscription plates with "fire alarm" lettering.

Joints (bonds) shall be minimum in number. Each bond shall be effected by soldering or with splicing modules. Cables and conductors for call points and detectors may be bonded only in them.

Cable terminals for connections to devices shall have sufficient lengths. Terminals to be connected to call point/detector bases shall be minimum 30cm.

Manual call points shall be mounted at 1.5 m above the floor, at easily accessible places, along routes of evacuation or on staircases.

The completed installation and the cables laid shall be marked with appropriate metal rings by the Contractor.

Cable cross sectional area shall be selected to cater for power consumption of used appliances and to meet the required maximum allowable electric resistance in the line. Conductor section in a cable shall not be below 0.6mm.

Insulation resistance between a line and earth shall be minimum 500kΩ. It shall not be measured with an instrument operating at a voltage above 50V, unless the fixed installation is separated from the line and the cable.

После повезивања опреме треба извршити функционално испитивање стабилне инсталације, при чему се мора испитати рад сваког уграђеног елемента: сваког јављача/детектора, сваког елемента за узбуђивање и свих елемената за пренос сигнала, као и рад дојавне централе и сва управљања која она обавља.

Сва испитивања морају да буду обављена на задовољство надзорног органа и сви резултати испитивања се подносе надзорном органу на одобрење.

Fully bonded equipment in a fixed installation shall be subjected to functional tests and the operation of each component – manual call point/detector, alarm component and signal transmission components, as well as of central unit and all its controls shall be tested.

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

15.1.2. Постављање тачкастих детектора

Растојање између детектора и зидова, високог намештаја или ускладиштене робе не сме бити мање од 0,5м, осим уколико се ради о ходницима, каналима или сличним деловима објекта чија је ширина мања од 1м.

Уколико на таваници постоје греде или вентилациони канали који су од таванице удаљени не више од 0,15м онда бочна удаљеност до јављача мора бити најмање 0,5м.

Ако на таваници постоји вентилациони отвор, јављач се мора поставити на најмање 0,4м од тог отвора.

У просторијама са проветравањем, у којима су вентилациони отвори лоцирани на бочним зидовима, јављачи се постављају на најмање 1,5м од тих отвора.

Постављање јављача на таваницу галерије изводи се тако што се јављач лоцира на даљини од 1/3 ширине газишта галерије, мерено од слободног краја газишта.

15.1.2. Mounting of Spot Detectors

Distance of detectors from walls, high pieces of furniture and stored goods shall not be smaller than 0.5m, except in corridors, shafts or similar openings in building fabric whose width is less than 1m.

If beams or ventilation shafts are not more than 0.15m away from the ceiling, then side distance to a call point shall not be less than 0.5m.

If a ventilation shaft exists in ceiling, a call point shall not be fitted closer than 0.4m to it.

In ventilated rooms with grilles in side walls, call points shall be mounted not closer than 1.5m to these.

Call points shall be mounted onto a gallery ceiling at the distance of 1/3 of the gallery treading width measured from its free edge.

15.1.3. Дојавна централа

Дојавна централа мора бити адресабилна, постављена у метално кућиште за назидну монтажу, које мора бити механички отпорно, омогућавати прегледност свих индикатора и онемогућавати неовлашћено руковање.

Централа мора имати могућност програмирања при чему се задају називи на српском језику, сва времена чекања и извиђања, режим рада дан/ноћ, и сви остали потребни параметри и то за сваки детектор, модул и зону посебно.

Централа мора бити комплетно опремљена напајањем од 230V/50Hz, са уграђеним пуњачем за акумулаторе, вишередним ЛЦД дисплејем са позадинским осветљењем, ЛЕД диодама и тастатуром за управљање и програмирање (на предњој страни централе).

15.1.3. Fire Alarm Control Unit

The control unit shall be addressable, in a mechanically resistant metal housing, for wall-on mounting with well visible indicators and unauthorized handling prevented.

It shall have a programmable option for incorporation of names in Serbian, of holding times, day and night operation and of all other parameters for each detector, module and zone.

The control unit shall be fed with 230V/50Hz power, and have an inbuilt battery charger, a multiline LCD display with background lighting, LEDs and a keyboard for control and programming operations (on the front).

Централа мора имати излазе за две адресабилне петље, релејни НО/НЦ излаз за случај општег аларма, релејни НО/НЦ излаз за случај опште грешке, излаз за линију са паралелним ЛПД дисплејима, излаз са 24 ВДЦ (по један фиксан и ресетабилан) за случај да се неки модули не напајају директно са петље, и излаз за серијски штампач.

The unit shall have terminals for two addressable loops, a relay NO/NC terminal for a general alarm case, a relay NO/NC terminal for a general fault case, a terminal to the line with parallel LCD displays, a terminal to 24 VDC (one fixed, one resettable) if some modules are not fed directly from loop, and a terminal to series printer.

Централа мора имати могућност додавања удаљеног ("паралелног") ЛПД дисплеја који испишује на екрану исте информације као и централа, као и могућност повезивања са аутоматским телефонским дојавним апаратом.

The control unit shall have an option to add a distant ("parallel") LCD display that will show the same data as the unit itself and an option to be connected to an automatic telephone alarm set.

Пожарна узбуна (аларм) мора се сигнализирати светлосно и звучно на дојавној централі. Звучни сигнал узбуне (аларма) на централі мора се разликовати од звучног сигнала квара (неисправности).

Fire alarm shall be signalled both by light and sound on the control unit. Sounds (alarm) on the unit shall differ from an audio signal of fault (defect).

Централа мора бити испоручена са комплетним упутством на српском језику, као и пластифицираним упутством на једној страни на српском језику које се монтира на зид поред централе. На дојавну централу мора се поставити натписна плочица с подацима о произвођачу, типској ознаци централе, години производње, фабричком броју и броју уверења о квалитету.

The control unit shall be accompanied with a manual in Serbian and instructions printed on a single sheet of plasticized paper to be hung on the wall next to it. The control unit shall bear an inscription plate giving data on the manufacturer, type identification, year of manufacture, factory number and reference number of the quality statement.

15.1.4 Мерење

15.1.4 Measurement

Тачна спецификација угађене опреме и утрошеног материјала утврђује се на основу грађевинске књиге и грађевинског дневника потписаног од стране супервизора, према предмеру, и како то одобри надзорни орган у складу са пројектом и овим техничким условима.

The exact measurement of installed equipment and used material is determined based on the measurement book and the construction journal signed by the supervisor, in accordance with the Bills of Quantities and as approved by the Engineer in accordance with the Design and these Technical Specifications.

15.1.5 Плаћање

15.1.5 Payment

Плаћање уграђене опреме и материјала врши се према ценама утврђеним Уговором и мерењу одобреном од стране надзорног органа

Payment of installed equipment and material is executed according to the prices determined by the Contract, and the measurement approved by the Engineer

15.2. Инсталација рачунарске мреже (ИП видео надзора)

15.2. Computer Networking (IP Video Monitoring)

Целокупна инсталација структурног кабловског система предвиђена овим пројектом мора се извести у свему према овим техничким условима, предмеру и предрачуна, цртежима и међународном стандарду ИСО/ИЕЦ 11801, и сходно одобрењу од стране надзорног органа.

The structural cable installation in this project shall fully comply with the technical description, these Technical Specifications, Priced Bill of Quantities, drawings and the international standard ISO/IEC 11801, and subject to the approval of the Engineer.

Пре почетка радова извођач је дужан да прецизно одреди и обележи положај свих елемената пројектованог система (утичнице, дистрибуционе ормане, активну опрему, кабловске канале и др.).

hTP каблови се на једној страни завршавају на панелу у орману а на другој страни на утичници RJ45, и у случају ширмованих каблова морају се на прописани начин уземљити.

hTP кабл се не сме прекидати и настављати.

hTP кабл се провлачи кроз каналице, кроз ребрасто цево укопано у зид, кроз канале подног развода или се причвршћује обујмицама за зид, на начин како је пројектом предвиђено.

hTP кабл се при провлачењу и причвршћивању не сме уздужно увијати, везивати у чвор, гњечити, нити на било који други начин оштетити. Механичка оптерећења hTP каблова приликом провлачења односно полагања не смеју да прекораче вредности дате у техничким карактеристикама каблова датог произвођача (сила затезања приликом провлачења, полупречник савијања итд.)

hTP каблови се постављају вертикално или хоризонтално. Косо постављање hTP каблова није дозвољено.

hTP кабл се не сме постављати и провлачити у близини извора топлоте (топловоди, радијатори, пећи грејалице) а ако се то не може избећи онда извршити потребну топлотну изолацију.

Изван објекта се xTP каблови провлаче кроз цеви од термопластичне масе предвиђене за ту намену. Цеви за провлачење xTP каблова на отвореном простору (на пример по спољашњим зидовима зграда) треба да буду отпорне на атмосферске утицаје (-35°C до +50°C / 95% релативне влаге). Постављање ових цеви на местима директне инсолације није дозвољено. За полагање испод земље користе се стандардне ПВЦ или ПЕ цеви за ТТ кабловску канализацију.

hTP кабл се не сме постављати у близини уређаја, објекта или извора који може довести до оштећења кабла.

Максимална дужина кабла у линку хоризонталног каблирања по стандарду ИСО/ИЕЦ 11801 не сме да пређе 90м. Под линком се подразумева део кабловског система од једног утичног места на панелу за преспајање до зидне утичнице.

Prior to commencement of the works the Contractor shall determine and mark precise positions of all system elements (power outlets, distribution boards, active components, cable conduits etc).

One end of hTP cables shall terminate on a panel in cabinet and the other end at RJ45 socket, while braided cables shall be earthed properly.

An hTP cable shall neither be interrupted nor extended.

An hTP cable shall be drawn through troughs, a walled-in hose, underfloor ductwork or clipped to wall as provided in the design.

An hTP cable shall not be twisted along its length, knotted, kinked or damaged in any other way. Mechanical loads on hTP cables while drawn in or laid shall not exceed the ratings specified by the cable manufacturer (tensile force during drawing in, radius of bending etc.)

hTP cables shall be mounted in vertical or horizontal positions. Positioning under an angle is not permitted.

An hTP cable shall neither be laid nor drawn near a heating source (heating pipes, radiators, stoves, heaters). If unavoidable, then heat insulation shall be necessary.

Outdoors, hTP cables shall be drawn through dedicated thermo-plastic pipes. These pipes (e.g. on outer walls of buildings) shall be weather resistant (-35°C to +50°C / 95% relative humidity). It is not permitted to place them under direct sun rays. Standard PVC or PE pipes shall be used for TT cables to be buried in the ground.

An hTP cable shall not be run near appliances, objects or sources that may cause damage to it.

Maximum link length in horizontal cabling, ISO/IEC 11801 standard shall not exceed 90m. A link means a cable section between a plug-in outlet on the panel and a socket outlet on the wall.

Елементи структурног каблирања (ормани за смештај пасивне и активне опреме, назидне каналице ако их има, утичнице), постављају се на начин да обезбеде функционалност мреже а да истовремено не нарушавају активности у складу са наменом просторије, естетику простора (усклађивање са уређењем ентеријера) итд.

Утичнице постављати на висини 20 - 40cm од пода. Уколико се кабловске каналице због захтева простора постављају на зид у висини радне површине столова (80 - 100cm од пода) утичнице се могу инкорпорирати у каналице.

Резерва коју је неопходно оставити на крају кабла где се монтира утичница је 10 cm, а на крају где се монтира панел за преспјање 30 cm - 100 cm.

Одмах по провлачењу сваки кабл обележити истим бројем на оба краја (налепницама).

Број кабла треба да одговара броју утичнице на којој се завршава.

По провлачењу hTP каблова, каблове испитати на прекид и кратак спој. Уколико постоји прекид или кратак спој, кабл извући и заменити новим.

Све каблове који су исправни након постављања завршити утичницом, односно на панелу за преспјање, према пројектној документацији.

Постављање RJ45 конектора, утичница и панела за преспјање изводити професионалним алатом.

За повезивање зидне утичнице и терминалне опреме (рачунара), односно преспјање панела за преспјање и активне опреме користити одговарајуће каблове за преспјање прописаних дужина (max 5m).

При директном полагању у зид, паралелно полагање каблова структурног кабловског система са електро-енергетским кабловима вршити на минималном растојању од 20cm, односно 10 cm ако је кабл структурног система екранизован (ширмован)

Каблови структурног кабловског система се могу полагати заједно са електро-енергетским кабловима кроз пластичне каналице са преградом, или канале подног развода са преградом специјално конструисане за ту намену.

Укрштање каблова структурног кабловског система са електро-енергетским кабловима вршити под углом од 90°.

Structural cabling elements (cabinets for passive and active components, wall-on ductwork if any, plug-in outlets) shall be fitted in the way to preserve functionality of the network without deteriorating however the use of rooms, aesthetics (harmonization with interior decoration) and the like.

Sockets shall be placed at the level 20 - 40cm above floor. If due to physical requirements cable troughs are to be fixed on the wall at desk level (80 - 100cm above floor) sockets can be incorporated into them.

Cable tail at a power outlet shall be 10cm long and at the end at the panel 30 cm - 100 cm long.

Both ends of a drawn cable shall be given identical numbers (label) immediately after drawing in.

Cable identification number shall correspond to the power outlet number where it is terminated.

The drawn in hTP cables shall be tested for breaks and short circuits. If positive, the cable shall be pulled out and replaced.

Properly arranged cables shall be terminated in power outlets, or on the panel as provided in the design.

RJ45 connectors, plug and socket outlets and connecting panel shall be mounted using professional tools.

Connection of a terminal unit (computer) to a wall power outlet and reconnecting of the panel and active components shall be done with appropriate cable lengths (max 5m).

When cables and power cables in a structural cable system run in parallel and are directly laid in walls the minimum distance shall be 20cm, i.e. 10cm if the structural cable is braided.

Structural cable system can be laid together with power cables in partitioned plastic troughs or partitioned floor ducts specially constructed.

The cables in a structural cable system may cross power cables under the angle of 90°.

Након завршетка свих радова на монтажи каблова и пасивне опреме мреже структурног каблирање извршити следећа мерења и испитивања: дужина линка (мак 90м), слабљење по парици, ниво преслушавања, ДЦ отпор петље, импеданса (100Ω), однос слабљења и преслушавања. Инструменти за мерење и испитивање инсталације морају бити атестирани у за то овлашћеној институцији (атест не старији од 12 месеци).

Сва испитивања морају да буду обављена на задовољство надзорног органа и сви резултати испитивања се подносе надзорном органу на одобрење.

Потребни резултати мерења (по стандарду ИСО/ИЕЦ 11801) за каблове категорије 6 дати су у следећој табели:

f [MHz]	1	16	100
Return Loss (min) [dB]	19	18	12
Insertion Loss (max) [dB]	4	8,3	21,
NEXT (min) [dB]	65	53,2	39,
PS NEXT (min) [dB]	62	50,6	37,
ACR (min) [dB]	61	44,9	18,
PC ACR (min) [dB]	58	42,3	15,
ELFEXT (min) [dB]	63,3	39,2	23,
PS ELFEXT (min) [dB]	60,3	36,2	20,
Prop.Delay (max) [μs]	0,580	0,553	0,5

Потребне механичке карактеристике каблова:

- пречник проводника: 0,4 до 0,8 мм
- потребна температура при инсталацији: 0°C-50°C
- потребна радна температура: -10°C до 40°C
- минимални полупречник савијања за време инсталације: према каталожним подацима произвођача
- минимални полупречник савијања после инсталације:

25мм за каблове пречника до 6мм

50мм за каблове пречника већег од 6мм

Required mechanical characteristics of cables:

- Conductor diameter: 0.4 to 0.8 mm
- Temperature for mounting: 0°C to 50°C
- Working temperature: -10°C to 40°C
- Minimum bending radius for mounting: as per manufacturer's catalogue
- Minimum bending radius after mounting:

25mm for cable diameters to 6mm,

50mm for cable diameters over 6mm

15.2.1 Мерење

Тачна спецификација уграђене опреме и утрошеног материјала утврђује се на основу грађевинске књиге и грађевинског дневника потписаног од стране супервизора, према предмеру, и како то одобри надзорни орган у складу са пројектом и овим техничким условима.

15.2.1 Measurement

The exact measurement of installed equipment and used material is determined based on the measurement book and the construction journal signed by the supervisor, in accordance with the Bills of Quantities and as approved by the Engineer in accordance with the Design and these Technical Specifications.

15.2.2 Плаћање

Плаћање уграђене опреме и материјала врши се према ценама утврђеним Уговором и мерењу одобреном од стране надзорног органа.

15.2.2 Payment

Payment of installed equipment and material is executed according to the prices determined by the Contract, and the measurement approved by the Engineer

15.3. Интерфонска (COC) инсталација

Телефонска и интерфонска инсталација треба у свему да се испоручи и изведе према приложеним плановима, техничком опису, предмеру и предрачуна, овим техничким условима и у складу са упутствима ЗЈПТТ за израду телефонских претплатничких инсталација и сходно одобрењу надзорног органа.

15.3. Talk-Back (SOS) System

Telephone and Talk-Back installations shall be delivered and executed in strict accordance with plans, technical description, Priced Bill of Quantities, these Technical Specifications and ZJPTT instructions governing telephone subscriber installation, and subject to the approval of the Engineer.

Каблови, проводници, опрема и материјал за ову инсталацију морају да буду израђени према ЈУС стандардима као и према прописима и техничким условима ЗЈПТТ.

Cables, conductors, equipment and materials shall comply with JUS standards, and ZJPTT rules and technical requirements.

Каблови (инсталациони проводници) телефонске инсталације се полажу у цеви, како је дефинисано Пројектом.

Cables (installation conductors) in a telephone installation shall be laid in pipes as designed.

Цеви, односно каблове (инсталационе проводнике) треба полагати праволинијски (вертикално или хоризонтално). Криволинијско полагање може се вршити само изузетно, у случајевима када праволинијско полагање није могуће, уз одобрење надзорног органа. При хоризонталном полагању, цеви морају имати мали пад према инсталационим разводним кутијама. На слободним крајевима цеви треба поставити уводнице од изолационог материјала.

Pipes with cables (installation conductors) shall be laid in a straight line (vertical or horizontal). Laying in a curved line is permitted in exceptional cases when tangent route is not possible provided the Engineer's consent is obtained. Horizontally laid pipes shall be slightly graded towards distribution boxes in the installation. Free pipe ends shall be fitted with insulated bushings.

Кабловска веза између дилатација мора бити изведена тако да приликом слегања једне од дилатација не дође до оштећења кабловске везе.

A cabled connection between expansion joints shall not be damaged when one expansion joint happens to sink.

Увлачење каблова и проводника у инсталационе цеви извршиће се после малтерисања. При увлачењу се кабл не сме уздужно увијати, везивати у чвор, гњечити, нити на било који други начин оштетити. Механичка оптерећења каблова приликом провлачења односно полагања не смеју да прекораче вредности дате у техничким карактеристикама каблова датог произвођача (сила зазепања приликом провлачења, полупречник савијања итд.)

Cables and conductors shall be drawn into pipes after rendering. They shall not be twisted along its length, knotted, kinked or damaged in any other way. Mechanical loads on a cable being drawn in or laid shall not exceed the technical data specified by the cable manufacturer (tensile force during drawing in, radius of bending etc.)

Дозвољено је подмазивање каблова који се увлаче у цеви и то искључиво талком.

Cables to be drawn in pipes may be powdered but only with talcum powder.

Инсталациони проводници се постављају (увлаче) континуално, без настављања, од ИТО односно РО до телефонске утичнице. Настављање проводника дозвољено је само изузетно, уколико континуално увлачење није могуће и то само у инсталационим кутијама. Настављање се врши лемљењем или помоћу модула за настављање.

Drawn installation conductors shall be continuous without splices along the section from a termination and/or distribution panel to a telephone outlet. Conductors may be spliced only in exceptional cases if continuous drawing is not possible, and this may be done solely in installation boxes. Conductors shall be soldered or extended with a special module.

Одмах по провлачењу сваки кабл обележити истим бројем на оба краја (налепницама). Број кабла треба да одговара броју утичнице на којој се завршава.

Both ends of a drawn cable shall be numbered (labelled) immediately after drawing. Cable number shall correspond to the number of the socket where it terminates.

Разводне кутије треба поставити на местима ломљења и рачвања као и на местима завршних извода телефонске инсталације.

Distribution boxes shall be fitted at the points where cables change grade and branch and at the terminals of the telephone installation.

Телефонски ормани треба да одговарају потребном капацитету као и издатим ПТТ условима, и треба да буду постављени на лако приступачним местима у просторијама јавне комуникације, на висини 1,6м од нивоа пода. Ормани морају да буду опремљени бравом са кључем.

Telephone boxes shall have the required capacity, comply with the applicable PTT conditions, be accessible at 1.6 m above the floor level on public premises and be provided with lock and key.

Цеви положене у зиду или поду не смеју се прекривати материјалом који би их нагризао. Из кутија и унутрашњости цеви пажљиво уклонити остатке гипса и малтера.

Pipes in walls or under floor shall not be covered with any aggressive etching material. Scraps of gypsum and mortar shall be carefully removed from them.

Паралелно вођење са димним каналима и грејним цевима треба избећи. Ако то није могуће, водове поставити на 5 цм одстојања. При укрштању са димним каналима и грејним цевима, размак треба да буде најмање 3цм. Телефонску инсталацију треба заштитити од грејних цеви и димних канала одговарајућом термичком изолацијом.

Parallel runs with smoke channels or heating pipes shall be avoided. If impossible, they shall be placed 5 cm away from each other or minimum 3 cm where they cross smoke channels and heating pipes. A telephone installation shall be protected with appropriate thermal insulation.

Полагање телефонске инсталације паралелно са осталим инсталацијама треба извести на следећи начин:

A telephone installation parallel to other installations shall be executed as follows:

- при врху зида (на 10 цм испод плафона) полаже се телефонска инсталација,
- на 10 цм испод телефонске инсталације полаже се ТВ инсталација,
- на 10 цм испод ТВ инсталације полажу се сигнални водови,
- на 10 цм испод сигналних водова полажу се енергетски водови,

- telephone installation 10 cm below ceiling,
- TV installation 10 cm below telephone installation
- signal wires 10 cm below TV installation
- power cables 10 cm below signal lines.

Телефонске прикључке треба поставити на 0,3м од нивоа пода (на назначеним местима у Пројекту) и на најмање 0,3м хоризонталног размака од утичнице 230V/50Hz.

Telephone sockets shall be fitted at the level of 0.3 m above the floor (as indicated in the design) and not closer than 0.3 m from a 230V/50Hz socket outlet measured along a horizontal line.

Метални ормани (ИТО и РО) телефонске инсталације се проводником 10 мм² везују на најближу сабирницу за изједначавање потенцијала у разводном орману енергетике. Уколико су телефонски инсталациони каблови и проводници опремљени статичким оклопом исти се везује на уземљење само са једне стране и то у разводном орману вишег реда.

Metal cabinets (termination - ITO and distribution -RO) in a telephone installation shall be connected by a 10 mm² conductor to the nearest potential equalizing bond in the switchboard in the power supply system. If telephone installation cables and conductors are within static enclosures these shall be bonded to earth at end side only, i.e in the switchboard of higher order.

Потребно је извршити следећа испитивања и мерења: разбрајање и отпор изолације. Отпор петље мери се на захтев надзорног органа. Резултати ових мерења и испитивања морају одговарати прописаним условима од стране ЗЈПТТ. Мерења и испитивања се врше између крајева каблова односно проводника из разводног ормана вишег реда према крају, са одспојеним потрошачима.

The following tests and measurements are required: numbering and insulation resistance. Loop resistance if requested by the Engineer. The results of these measurements and tests shall comply with ZJPTT specifications. Measurements and tests shall be performed between ends of cable and conductor from the switchboard of higher order towards the end with disconnected loads.

Отпор изолације мери се мегометром са испитним напонем од најмање 100 V. Отпор изолације између проводника мора износити најмање 20 МΩ, а између проводника и земље најмање 10 МΩ, за све жиле вишепаричног кабла односно а/б жилу инсталационог проводника, када су искључени апарати и извор струје.

Insulation resistance shall be measured with a megohmmeter, minimum 100 V test voltage. Between conductors it shall be not less than 20 MΩ, and between the conductor and earth not less than 10 MΩ, for all wires in a multi pair cable namely for the a/b wire in an installation conductor, with devices and power source disconnected.

Отпор петље мери се методом Витсоновог моста а вредност мора бити у складу са вредностима испоручених каблова према каталогу произвођача.

Loop resistance shall be measured by the Witson bridge method and comply with the values of the cables specified in the Manufacturer's catalogue

Сва испитивања морају да буду обављена на задовољство надзорног органа и сви резултати испитивања се подносе надзорном органу на одобрење.

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

15.3.1 Мерење

15.3.1 Measurement

Тачна спецификација уграђене опреме и утрошеног материјала утврђује се на основу грађевинске књиге и грађевинског дневника потписаног од стране супервизора, према предмеру, и како то одобри надзорни орган у складу са пројектом и овим техничким условима.

The exact measurement of installed equipment and used material is determined based on the measurement book and the construction journal signed by the supervisor, in accordance with the Bills of Quantities and as approved by the Engineer in accordance with the Design and these Technical Specifications.

15.3.2 Плаћање

15.3.2 Payment

Плаћање уграђене опреме и материјала врши се према ценама утврђеним Уговором и мерењу одобреном од стране надзорног органа

Payment of installed equipment and material is executed according to the prices determined by the Contract, and the measurement approved by the Engineer

15.4. Кабловску канализацију и полагање бакарних и оптичких телекомуникационих каблова

15.4. Cable Conduits, Laying of Copper and Optic Telecommunication Cables

15.4.1. Општи услови

15.4.1. General Specifications

Ови Технички услови су саставни део односног Главног пројекта и извођач мора обавезно да их у потпуности испоштује.

These Technical Specifications are an integral part of the final design documents for which the Contractor shall fully comply without exception.

Каблови, опрема и прибор треба у свему да се испоруче и изведу према приложеним плановима, техничком опису, предмеру и предрачуна и овим Техничким условима и сходно одобрењу надзорног органа.

Cables, equipment and accessories shall be supplied and executed as shown on the plans, in the Technical Description, the Priced Bill of Quantities, and these Technical Specifications, and subject to the approval of the Engineer.

Сви каблови, опрема, прибор и материјал за ову мрежу морају бити израђени према ЈУС, ДИН или ВДЕ стандардима. Опрема и каблови се испоручују комплетни и спремни за монтажу осим ако није другачије назначено.

Cables, equipment, accessories and material shall comply with JUS, DIN or VDE standards. Pieces of equipment and cables shall be delivered ready for mounting unless otherwise stated.

При извођењу радова Извођач је дужан да води рачуна о већ изведеним радовима, као и постојећим подземним и надземним инсталацијама у подручју извођења радова на мрежи на потпуно задовољство надзорног органа. Ако током извођења грађевинских радова и монтаже каблова и опреме дође до оштећења других објеката или инсталација, насталу штету мора да отклони Извођач о сопственом трошку, а сходно одобрењу надзорног органа.

During the execution of the works the Contractor shall take care of any other works executed, existent underground and above ground installations in the work area to the full satisfaction of the Engineer. If during civil works and mounting of cable and equipment other buildings or installations suffer damage, it shall be remedied by the Contractor at his cost and subject to the approval of the Engineer.

15.4.2. Услови за грађевинске радове

15.4.2. Civil Works Specifications

15.4.2.1. Кабловска канализација

15.4.2.1. Cable conduits

Кабловска канализација служи за увлачење увлачних каблова и армираних каблова мање конструкције, ако је то предвиђено пројектом.

Cable conduits serve for drawing in cables and armoured cables of small size if provided so in the design.

Кабловска канализација се састоји окана и цеви које повезују окна.

Cable conduits consist of manholes and pipes in between them.

Окна

Manholes

Окна могу бити ручна и стојећа. Ручна окна служе само за увлачење каблова и смештај наставка и друге опреме и њихов изглед, конструкција и намена је у складу са Главним пројектом.

Manholes can be of hand and standing type. Hand manholes serve for cable drawing in and accommodation of joints and other equipment. Their appearance, construction and use comply with the final design.

Стојећа окна имају светлу висину 180 цм тако да у њима може да стоји радник, попречне димензије рова се дају пројектом али не могу бити мање од 150×150 цм.

Окна се зидају у пуној опеки тако да су зидови дебљине 25 цм. Окна се зидају у продужном малтеру а спољашња вертикална и хоризонтална хидроизолација се поставља ако то предвиђа главни пројекат. Дно окна је од мршаваг бетона са благим падом према средини (2%) и ако нема хидроизолације поставља се дренажа.

Горња плоча је од армираног бетона која се статички прорачунава у складу са месним оптерећењем.

Поклопац окна је од ливеног гвожђа у складу са Техничким условима ЗЈПТТ бр. 02-3128/1 од 5.3.1964. год. Лаки или тешки поклопац се бира у складу са месним оптерећењем али у принципу се у травњаку, тротару и слободној површини узима лаки поклопац, а у коловозу тешки поклопац. Поклопац је у равни са површином земљишта (тротоара, коловоза). Место поклопаца у горњој плочи треба да буде у средини али у складу са Главним пројектом може да се смести и друкчије. "Врат" окна који повезује плочу са површином земљишта и у који се усађује поклопац је ливен од бетона заједно са горњом плочом али опсег у који се усађује поклопац мора бити од бетона статички проорачунат за одговарајући поклопац и оптерећење.

Дубина уклапања окна (висина од горње површине плоче до површине земљишта одређује се Главним пројектом).

Положај уводних цеви у бочним зидовима одређује се Главним пројектом уз услов да минимална дубина горње ивице било које уводне цеви није мања од 0,8 м односно да горња ивица цеви није удаљена од доње површине плоче за мање од 0,4 м.

Каблови се у окну полажу по конзолама. Окно се опрема конзолама од челичних профила који се усађују у зидове окна. Конзоле се постављају накнадно а њихов положај и димензије одређују се према потребама.

Цеви

Веза између окана се остварује помоћу ПВЦ цеви номиналног пречника 110 мм, дужине 6м које одговарају Техничким условима ЗЈПТТ Бр. 02-11550/1-72; цеви имају проширење на једном крају.

Standing manholes, clear height 180cm enable workers to stand. Trench crosswise dimensions shall be given in the design and shall be not less than 150×150 cm.

Manholes will be built with solid bricks in cement lime mortar, 25 cm thick walls. Outer and inner vertical and horizontal waterproofing shall be placed as provided in the final design. The bottom shall be cast of lean concrete, be gently graded towards the middle (2%) and be drained in the absence of waterproofing.

The top plate shall be of reinforced concrete, calculated to withstand local load.

The cover shall be of cast iron pursuant to ZJPTT Technical specification No.02-3128/1 dated 5th March 1964. Lightweight or heavy covers shall suit local loads but in principle lightweight covers shall be placed in lawns, sidewalks and unbuilt area and heavy ones in road pavement. They shall be flush with ground (sidewalk, pavement) level. Each cover shall sit in the midst of the top plate but it may also be differently placed if provided in the design. The collar between the plate and ground surface shall hold the cover in place. It shall be cast of concrete together with the top plate and shall be statically analyzed to suit specified loadings.

Burial depth (from top plate level up to ground level) shall be indicated in the final design.

Pipe inlets in side walls shall be placed as provided in the design. Minimum depth of the top edge of any such inlet pipe shall be not less than 0.8 m and its top edge not deeper than 0.4 m below underside of the top plate.

Cables shall be hung on consoles in manholes, fixed in manhole walls. Consoles shall be inserted at a later date and their positions and dimensions shall depend on the requirements.

Pipes

Manholes shall be interconnected with PVC pipes, of 110 mm nominal diameter, 6m long compliant with ZJPTT Technical specification no. 02-11550/1-72; pipes shall be enlarged at one end.

Цеви између окана постављају се хоризонтално једна поред друге и то 2 цеви, 3 цеви и 4 цеви. За већи број цеви редови се постављају један изнад другог и то 2×2 , 2×3 и $N \times 4$ где је N број између 1 и 8.

Међусобни положај цеви фиксиран је помоћу пластичних чешљева који се постављају на међусобно растојању од највише 2 м.

Сноп цеви се облаже песком. Уколико је то потребно, сноп цеви може да се обложи бетоном. Марка бетона се одређује статичким прорачуном у Главном пројекту.

Цеви се између окана полажу право и по правцу и по нивелети а настављају се увлачењем једне цеви у проширени крај друге цеви. Спој се заптива заптивним прстеном.

Уколико цеви треба да се полажу у кривини тачан положај и полупречник одређује се у Главном пројекту, с тим што мора да се води рачуна о провлачењу каблова и њиховом минималном полупречнику савијања.

Након завршетка кабловске канализације (окана и цеви) врши се испитивање тако што се кроз све цеви провлачи округла четка везана на оба краја конопцима. Истовремено се на тај начин цеви чисте од евентуалних нечистоћа.

15.4.2.2. Ров

Пре почетка радова треба извршити трасирање а у свему према Пројекту. Приликом трасирања ров и остале објекте везати за сталне односно непроменљиве тачке: пут, и објекте уз пут, зграде, регулационе линије, сталне тачке, итд.

Ров треба да задовољи следеће услове:

- Ров треба да је по могућности праволинијски, а поред пута у кривини треба да прати ту кривину.
- Ров кроз приватне парцеле треба избегавати, а уколико то није могуће ићи близу ивице парцеле.
- Траса рова треба да је довољно далеко од корена дрвећа и осталог растиња како не би били оштећени.
- Траса рова треба да буде најмање 10 м од стубова далековода 110 kV а 15 м од стубова далековода 220 kV

Pipes shall be laid between manholes in a horizontal line, one next to the other, 2 pipes, 3 pipes, 4 pipes. If pipes exceed four in number they shall be positioned in rows one on top of another: 2×2 , 2×3 and $N \times 4$, N being one number between 1 and 8.

Pipes shall be fixed in position with plastic combs placed at the distance of not more than 2 m.

Pipe bundles shall be covered with sand. If necessary they shall be covered with concrete. Concrete class shall be decided in the structural analysis in the final design.

Pipes to be laid in a straight line between manholes shall be laid according to designed lines and grades and extended by inserting one pipe into the enlarged end of the next pipe. The joint shall be covered with sealing ring.

If pipes are to be laid along a curve their exact position and radius shall be specified in the final design, and a minimum cable bending radius shall be taken into account.

Upon completion of the cable conduit (manholes and pipes) it shall be tested by pushing a round brush with a rope at its end through all pipes. This will also help to remove possible dirt from pipes

15.4.2.2. Trench

A trench route shall be set out as designed and shall be tied to permanent unchangeable points: road, structures along the road, buildings, regulation lines, control points and the like.

A trench shall satisfy the following requirements:

- Be straight wherever possible and follow road curves.
- Privately owned parcels of land shall be avoided but if this is not possible trenches shall run close to their boundaries.
- Be sufficiently distant from roots of trees and other vegetation to avoid damage.
- Be not less than 10m far from 110kV transmission line towers and 15m from 220kV transmission line towers.

- Дубина рова износи 1,0 м а ширина при дну 0,4 м. У приватним парцелама и у пољопривредном земљишту 1,2 м. Ров не сме бити дубљи од 1,2 м а ако би то било неопходно треба изабрати другу трасу или поставити кабловску канализацију. ширину рова при дну повећати за 5 цм за сваки додатни кабл који се полаже у ров.
- Приликом ископа рова земља се избацује само на једну страну и то на око 0,5 м од рова.
- За затрпавање рова користи се у принципу ископана земља која се приликом враћања набија најмање на сваких 20 цм дубине рова. По посебном захтеву у пројекту односно по налогу надлежног грађевинског органа, за затрпавање се користи шљунак односно песак. Вишак земље се одвози само на за то одређену депонију.
- Пре полагања каблова дно рова мора бити пажљиво очишћено. На дно рова се разастире слој песка (уситњене земље ако је тако предвиђено пројектом) дебљине 10 цм затим се полажу каблови па се затим каблови покривају другим слојем песка (уситњене земље) дебљине 10 цм. На овај слој се постављају пластични штитници у непрекидном низу (ако има више каблова два низа паралелно) или опеке. Приближно на средини дубине рова поставља се жута упозоравајућа трака са натписом "ПАЖЊА ПТТ КАБЛ".
- Површина у којој се налази ров треба након затрпавања да се доведе у претходно стање: тротоар и коловоз треба поправити и асфалтирати а травњак поправити враћањем бусена на своје место.
- Испод препрека: путева, железничке пруге, насипа итд, постављају се цеви од тврде пластике унутрашњег пречника Ø100 мм. Увек се постављају најмање две паралелне цеви. Цеви се полажу у слој песка или бетона зависно од оптерећења. Најмања дубина полагања цеви је 0,8 м од коте површине. Укрштање са препрекама је под углом од 90° а најмање 45°.
- Be 1.0 m deep and 0.4 m wide near the bottom. In privately owned arable land the depth shall not exceed 1.2 m. Otherwise, a different route shall be selected or cable conduits laid in. The trench bottom width shall be increased by 5 cm for each additional cable to be laid.
- Excavated earth shall be thrown out of trench to one side only to the distance of about 0.5m.
- Trenches shall be, as a rule, backfilled with excavated soil in 20 cm thick layers and tamped. If specifically required in the design or ordered by the Engineer for civil works, backfilling may be done with gravel or sand respectively. Surplus soil shall be hauled to a dump site.
- Prior to cable laying the trench bottom shall be carefully cleaned and covered with a layer of sand (fragmented earth if foreseen by the design) 10cm thick. Laid cables shall be covered with another layer of sand (fragmented earth) 10 cm thick. On top of this, plastic shields or bricks shall be placed in a continuous row (two rows in parallel for several cables). At about the mid point of trench depth yellow warning tape bearing the inscription "PAŽNJA TT KABL" (Caution Telecommunication cable) shall be placed.
- The surface of a backfilled trench shall be reinstated: sidewalk and pavement repaired and asphalted, and grass lawn restored by returning bushes to their original places.
- Under obstacles: roads, railway tracks, embankments and other, Ø100 mm inside dia. hard plastic pipes shall be laid, two of them in sand or concrete bed, depending on load. Minimum depth of these pipes shall be 0.8 m below the ground surface. Obstacles shall be crossed at the angle of 90° and not less than 45°.

15.4.2.3. Полагање каблова

Каблови се у принципу полажу са покретног добоша, одмотавањем. Ако се кабл полаже са непокретног добоша обавезно је коришћење кабловских котурова, тј повлачење каблова по земљи односно по дну рова није дозвољено. Уколико из било којих разлога коришћење котурова није могуће кабл се може развлачити на рукама при чему треба водити рачуна о максималном оптерећењу радника и кабл се не сме савијати испод минималног дозвољеног полупречника савијања.

15.4.2.3. Cable Laying

As a rule, a cable shall be pulled out (unreeled) off a mobile drum. If a cable is pulled from a stationary drum then pulleys shall be used to avoid dragging cables over ground surface and/or trench bottom. If the use of pulleys is not possible for any reason whatsoever, cables may be pulled out by hand but maximum weight per worker shall then be considered and the cable shall never be bent more than its minimum bending radius would allow.

Кабл се полаже приближно на средини рова са резервом. Приликом полагања више каблова у исти ров треба водити рачуна да се не укрштају. На местима сучељавања кабловских дужина оставља се преклоп од 1÷1,5м у складу са упутством произвођача опреме и каблова.

Наставци се раде у проширењу рова чија величина и облик зависе од капацитета каблова који се настављају тј од величине наставка. Проширење рова за наставак се копа приликом израде самог наставка. На дно проширења ставља се слој песка дебљине 10 цм а завршени наставак се потпуно прекрива слојем песка.

Димензије проширења одређују се на следећи начин:

- Оса наставка треба да буде 0,3 м смакнута од осе кабла у рову како би се постигло растерећење наставка од затезних сила,
- Кривине савијања кабла ради прилаза наставку треба да буду око 50% веће од минимално дозвољене кривине савијања како би се избегле радијалне силе.

Заједно са телефонским каблом у исти ров, без ограничења могу се полагати:

- Други телекомуникациони и сигнални каблови
- Оптички каблови било које намене
- Остали каблови који не служе за пренос енергије (у каблове за пренос енергије треба рачунати и напојне каблове антенских система велике снаге)

Хоризонтално растојање између телефонског кабла и енергетског кабла (укључујући и антенске напојне каблове велике снаге) износи најмање 50 цм. Ако је растојање мање треба предвидети посебне мере заштите. За паралелно вођење са нисконапонским енергетским кабловима довољно је постављање опека "на кант" у непрекидном низу. Код паралелног вођења са високонапонским кабловима исти се полажу у челичним уземљеним цевима а ТТ каблови у пластичним цевима.

Угао укрштања ТТ каблова и енергетских каблова треба да буде 90°, а најмање 45°. Ако је угао мањи случај се третира као паралелно вођење. Приликом укрштања ТТ кабл је увек изнад енергетског кабла а вертикално растојање најмање 30 цм за нисконапонске каблове а 50 цм за високонапонске каблове. Ако је ова растојања немогуће постићи предузимају се додатне заштитне мере (види претходни став).

A cable with a tail length shall be laid close to the trench midst. If several cables are laid in one trench they shall not cross. Abutted cable lengths shall overlap by 1 ÷ 1.5m as instructed by the Cable Manufacturer.

Joints shall be made at trench enlargements the size and shape of which shall depend on the capacity of the cables to be extended, i.e. on joint size. Enlargements shall be excavated at the time of joint construction. A 10 cm thick layer of sand shall be spread over the enlarged area and each finished joint shall be fully covered with sand.

Enlargements shall be designed as follows:

- Joint axis shall be by 0.3m staggered in relation to cable axis in trench for the purpose of tensile force relief,
- Bends in cable approaching a joint shall be by about 50% bigger than the minimum allowable bending curve to avoid radial forces.

There are no constraints on laying the following cables in a trench together with a telephone cable:

- Other telecommunication and signalling cables
- Fibre-optic cables for any purpose
- Other cables that do not transmit energy (feeders to high power antenna systems are considered to be power supply cables).

Horizontal distance between a telephone cable and a power cable (including feeders to high power antenna systems) shall not be less than 50 cm. If otherwise, special safety measures shall be undertaken. Where telephone and low voltage power cables run in parallel, it will be sufficient to lay a continuous row of bricks on edge. High voltage cables running in parallel shall be laid in earthed steel pipes and telecommunication cables in plastic pipes.

Crossing angle of telecommunication cables and power cables shall be 90°, never less than 45°. If the angle is smaller such a case shall be considered as parallel running. As a telecommunication cable shall always cross over and above a power cable, minimum vertical distance shall be 30cm for low voltage cables and 50cm for high voltage ones. If such distances cannot be achieved then additional safety measures shall be undertaken (see the preceding paragraph).

Каблови се обележавају оловним обујмицама на сваких 5 м. На обујмицама се уписује:

- тип кабла
- конструкција
- месец и година полагања
- додатна идентификација уколико у рову има два или више идентичних каблова.

Карактеристична места трасе и кабла обележавају се кабловским обележавачима. У тротоару се поставља месингана плочица а у слободном земљишту бетонски стубић са плочицом. У оба случаја плочица носи симбол;

- У правцу се кабл обележава приближно на средини између два наставка
- Изнад наставака
- На местима промене правца
- На местима одграђавања кабла од главне трасе
- На крајевима слепог кабла
- На местима почетка и краја цеви испод препрека.

15.4.2.4. Провлачење каблова кроз цеви односно кабловску канализацију

Кроз једну цев се провлачи само један кабл. Провлачење више каблова кроз исту цев дозвољено је ако укупан пречник свих каблова не прелази 60 мм. Оптички каблови се обавезно провлаче кроз посебне цеви. Настављање каблова у цевима није дозвољено.

Каблови се провлаче прво кроз цеви најнижег реда и то према плану датом у пројекту. У окнима се каблови полажу по конзолама на бочним зидовима.

Провлачење каблова кроз више окана без наставака дозвољено је ако се не прекорачи максимална вучна сила прописана за дотичну врсту каблова.

Провлачење каблова се врши ручним или моторним витлом. Контрола вучне силе током провлачења кабла је обавезна. Најповољније је ако је витло опремљено спојком која проклизава код прекорачења подешене вучне силе. Спој између вучног ужета и кабла остварује се преко челичне чарапе. Кабл се вуче у правцу осе цеви како би се трење svelo на минимум. По потреби користити котурове којима се усмерава вучно уже.

Cables shall be marked with lead clips spaced at 5 m and inscribed with:

- Cable type
- Cable structure,
- Month and year of laying.
- Additional identification if there are two or more identical cables in one trench.

Characteristic points in cable route shall be appropriately marked with brass plates in sidewalks and concrete posts with plates on unbuilt ground. In both cases plates shall bear the following symbols:

- Straight cable runs shall be marked approximately in the midpoint between two joints,
- Above joints,
- At the points of direction changes,
- At the points where cables branch off the main route,
- At blind cable ends,
- At pipe ends (start and end) below obstacles.

15.4.2.4. Drawing cables in pipes and/or conduits

Only one cable may be drawn in one pipe. Several cables may be drawn in one pipe only if the sum of their diameters does not exceed 60mm. Optic cables will be always drawn in special hoses. Cables shall never be spliced in pipes.

Cables shall be first drawn in pipes lying at the lowest row as shown on the design drawing. Cables in manholes cables shall be hung on consoles fixed to side walls.

Cables may be drawn without joints through several manholes if maximum drawing force for the cable type concerned is not exceeded.

Cables shall be drawn with hand or motor powered winch the force being monitored all the time. The best solution will be to have a winch equipped with a union which will slip as soon as pre-set drawing force is exceeded. The pulling rope shall be joined to the cable with a steel sleeve. Cable shall be pulled axially through pipe to minimize friction. If necessary, pulleys needed to stabilize the drawing rope shall be used.

За смањење трења у цевима могу се користити средства за подмазивање. Најповољније је удубавање пластичних куглица пречника неколико десетих делова милиметра који се захваљујући статичком електрицитету лепе по унутрашности цеви и знатно смањују отпор трења.

Провлачење каблова се врши са добоша који се распоређују према унапред утврђеном распореду који је дат у организацији рада.

Пре провлачења кабла кроз цев канализације исту треба прочистити помоћу четке чиме се такође проверава исправност цеви.

По завршеном увлачењу са крајева кабла се одсеца оштећени и истегнути део. Водити рачуна да се постигне довољна резерва за постављање по конзолама окна односно преклоп за наставак.

15.4.3. Упутство извођачима

Извођач је дужан да пре почетка радова провери исправност и усаглашеност пројекта телекомуникационог кабла са осталим пројектима и са Синхрон-планом осталих подземних инсталација и да у сарадњи са надзорним органом изврши потребне исправке.

Дефинисане позиције Предмера и Предрачуна подразумевају испоруку комплетно потребне опреме, уређаја, каблова, прибора, материјала као и све радове потребне за довођење опреме у функционално стање, изузев ако пројектом није експлицитно другачије предвиђено.

Транспорт, припрема градилишта, мере хигијенско-техничке заштите као и сви други пратећи трошкови подразумевају се у јединичним ценама.

Извођач је дужан да Инвеститору укаже на измене и допуне које би допринеле рационалнијем и квалитетнијем техничком решењу. Мање измене и допуне у Пројекту може извршити надзорни орган. За веће измене и значајнија одступања потребна је сагласност Пројектанта.

Све измене и допуне морају да буду писмено одobreне од стране надзорног органа, а све повезане промене у цени морају да буду решене од стране надзорног органа у складу са Условима уговора.

Рушење или било какве интервенције на постојећим објектима, подземним или надземним, нису дозвољени без присуства надзорног органа и по одобрењу и у присуству овлашћеног представника власника дотичног објекта.

Lubricants may be used to reduce friction in pipes. The best solution will be to blow in plastic pellets having the diameter of several tenth points of a millimetre which will, due to static electricity adhere to the pipe inside and significantly reduce friction resistance.

Cables shall be unreeled from drums positioned according to earlier planned arrangement shown in the site organization plan.

Prior to drawing a cable in a pipe the latter shall be cleaned with a brush and its suitability thus checked.

Damaged and stretched out cable end sections shall be cut off after pulling but a sufficient tail length shall be left as reserve for cables to be placed on consoles in manholes or overlapped at joints.

15.4.3. Instructions to Contractors

Before commencement of the works the Contractor shall check correctness and compliance of telecommunication cable design with other designs and schedules and schematics of other underground installations and adjust them in cooperation with the Engineer.

The defined items in the Priced Bill of Quantities refer to the supply of the full range of equipment, devices, cables, accessories, materials and all works needed to make these functional unless explicitly otherwise specified in the design.

Transport, preparation of site, health and safety measures and other related costs shall be covered in the unit prices.

The Contractor shall suggest to the Employer modifications and amendments that would contribute to a more rational and quality technical solution. Minor design modifications and amendments may be carried out by the Engineer. Major modifications and deviations shall be approved by the Designer in advance.

All modifications and amendments shall be confirmed in writing by the Engineer and all associated cost revisions shall be resolved by the Engineer in accordance with the Conditions of Contract.

Demolition or any other operations on existing underground or above ground structures are not permitted without the Engineer's presence and without an approval and attending on the part of the owner.

За извођење непредвиђених или значајнијих повећања обима предвиђених радова, Извођач мора да обезбеди све потребне информације надзорном органу и прибави сагласност Инвеститора и Пројектанта.

The Contractor shall provide all required information to the Engineer who shall consult and obtain an approval from the Employer and the Designer if execution of unforeseen or extensively bigger works than planned is pending.

За потпуну сагласност испоручене опреме и изведених радова Извођач даје гаранцију у складу са условима уговора, овим техничким условима и сходно одобрењу надзорног органа.

The full compliance of supplied equipment and of the works executed shall be guaranteed by the Contractor in accordance with the conditions of contract, these Technical Specifications and subject to the approval of the Engineer.

15.4.4. Испитивање и пуштање у рад

15.4.4. Testing and Start-Up

15.4.4.1. Пуштање у рад

15.4.4.1. Start-Up

Пуштање мреже у рад може се извршити тек по обављеном техничком прегледу и добијању дозволе за употребу. Технички преглед се састоји од:

The network can be put into operation only after a technical inspection and issue of a certificate for use. The technical inspection shall include:

- Провере усаглашености изведеног објекта са Пројектом односно овереним изменама и допунама по квалитету и количинама уграђених каблова и опреме и извршених радова
- Мерења и испитивања

- Check of compliance of the structure with the design and/or verified modifications and additions by quality and quantity of incorporated cables, equipment and works executed.
- Measurements and tests

15.4.4.2. Мерење и испитивање

15.4.4.2. Measurements and Tests

a. Мерење и испитивање пре извођења радова

a. Measurements and Tests Prior to Execution of the Works

Опрема, прибор и материјал се прегледа визуелно. Дозвољава се уградња само исправне, неоштећене и нове опреме. Комисијски преглед опреме, прибора, материјала и каблова код произвођача регулише се Уговором између Извођача и Инвеститора и мора бити обављен на потпуно задовољство и сагласност надзорног органа.

The equipment, accessories and materials will be subjected to visual inspection. Only sound, undamaged and new equipment may be fitted. Inspection of the equipment, accessories, material and cables by the manufacturer's commission in factory shall be stipulated in the contract between the Contractor and the Employer and shall be completed to the full satisfaction and approval of the Engineer.

b. Провере и испитивање пре полагања каблова

b. Checks and Tests Prior to Cable Laying

Добош, његове странице и оплата морају бити неоштећени. На добошу мора постојати лимена натписна плочица са потребним подацима с тим да исти подаци буду утиснути и у дрво страница. Уз добош треба да иде и атест. Каблови на добошима без атеста не смеју се уграђивати без посебних накнадних мерења.

A drum, its sides and cover planks shall be undamaged. It shall bear an inscription plate with the necessary data which shall also be impressed in the wood on the sides. The drum shall come with a test certificate. Cables from a drum without a compliance certificate shall not be used unless specific additional measurements are carried out.

Уколико је доброш исправан и неоштећен проверити притисак у каблу приручним манометром (за каблове са ваздушно-папирном изолацијом). Ако је притисак у границама дозвољених вредности кабл се може уградити без додатних проверавања. Ако је притисак нижи или на нули пре свега проверити узрок испуштања гаса и предузети одговарајуће мере. Ако је притисак нула, неопходно је проверити изолацију.

Ако је доброш оштећен пажљиво прегледати кабл и ако је омотач неоштећен, а притисак добар може се користити. Није дозвољено коришћење оштећеног и нагњеченог кабла чак иако је притисак нормалан и изолација исправна јер остали параметри могу бити поремећени што посебно може да дође до изражаја приликом разматавања кабла (радни капацитет, капацитивне спреге). Оштећени каблови се могу користити ако се оштећена места исеку, а остатак провери на изолацију и диелектричну чврстоћу.

Провера изолације неопходна је за папирне каблове у горе споменутим случајевима. Изолација се мери мегометром одговарајућег опсега и мерног напона најмање 100V. Ако је мерни напон 500V није потребна додатна провера диелектричне чврстоће између жила. О потреби провере диелектричне чврстоће одлучује надзорни орган. Вредности отпора изолације дате су у Техничким условима ЗЈПТТ, у каталозима каблова и у атестима.

c. *Мерење и испитивање у току извођења радова*

Положени каблови проверавају се пре обраде само изузетно, ако надзорни орган оцени да је то потребно, посебно у случајевима када је између полагања и обраде прошло дуже време односно ако може оправдано да се сумња у могућност оштећења каблова.

Мерење каблова ради изједначавања спрега дефинисано је у Техничком опису Пројекта.

d. *Мерења и испитивања завршеног кабловског постројења*

Ова мерења и испитивања су обавезна и присуствује им надзорни орган. Мерење се врши између увода, између увода и појачавача и између појачавача међусобно. Врше се следећа мерења:

- Отпор изолације
- Диелектрична чврстоћа
- Разбрајање и отпор петље
- Радно слабљење и слабљење преслушавања у НФ опсегу

If the drum is undamaged and therefore suitable, the pressure in the cable shall be checked with a hand pressure gauge (cables with air-paper insulation). If the pressure is within the permitted values the cable may be used without additional checks. If the pressure is lower or zero then causes of gas leakage shall first be identified and appropriate measures undertaken. If the pressure is zero, the insulation shall be checked.

In case the drum is damaged, the cable shall be carefully inspected and used provided the sheath is undamaged and the pressure is good. No use of a damaged or kinked cable is allowed even if the pressure is normal and insulation suitable since other parameters may be disturbed and may become evident while the cable is pulled out (working capacity, capacitance couplings). Damaged cables may be used provided such damaged lengths are cut out and the remainder checked for insulation and dielectric strength.

The insulation of paper insulated cables shall be checked in the above cases. Insulation shall be measured with an insulation meter of appropriate range and measuring voltage not less than 100 V. If voltage is 500 V no further check of dielectric strength between wires will be needed. The Engineer will decide whether an additional check of dielectric strength between wires is needed. Insulation resistance values are given in ZJPTT Technical Specifications, cable catalogues, and compliance certificates.

c. *Measurements and Testing in the Course of Work*

In exceptional cases only the cables laid shall be checked prior to finishing, if the Engineer thinks it necessary and if long time has elapsed between cable laying and finishing so that damages may be rightly suspected.

Measurement of cables for capacitance coupling compensation shall follow the Technical description attached to the design.

d. *Measuring and Testing a Finished Cable Installation*

These measurements and tests are obligatory and shall be attended by the Engineer. They will be done between cable leads-in, between leads-in and amplifier and between amplifiers. The following measurements shall be performed:

- Insulation resistance
- Dielectric strength
- Numbering and loop resistance
- Working and crosstalk attenuation in low frequency range.

Код каблова са ВФ и/или коаксијалним четворкама/парицама додатно се врше следећа мерења:

- Радно слабење у опсегу предвиђеном за телекомуникациони пренос

ВФ симетричне четворке:

- Слабење преслушавања на ближем и на даљем крају у опсегу предвиђеном за телекомуникациони пренос између парица унутар четворке и између парица различитих четворки (ако има више четворки)

Коаксијалне парице:

- Отпор унутрашњих и спољашњих проводника
- Отпор изолације и диелектрична чврстоћа између унутрашњег и спољашњег проводника и свих осталих проводника и Ал омотача кабла везаних заједно
- Слабење преслушавања до 200 kHz
- Рефлексија и импеданса рефлектометарском методом

Мерење и резултати мерења треба да буду у складу са "Упутством о провери квалитета кабловских ТТ линија ЗЈПТТ" бр. 02-6217/1-67.

Сва испитивања морају да буду обављена на задовољство надзорног органа и сви резултати испитивања се подносе надзорном органу на одобрење.

15.4.5 Мерење

Тачна спецификација уграђене опреме и утрошеног материјала утврђује се на основу грађевинске књиге и грађевинског дневника потписаног од стране супервизора, према предмјеру, и како то одобри надзорни орган у складу са пројектом и овим техничким условима.

15.4.6 Плаћање

Плаћање уграђене опреме и материјала врши се према ценама утврђеним Уговором и мерењу одобреном од стране надзорног органа

The following additional measurements shall be done on cables with carrier frequency and/or coaxial quads/pairs:

- Working attenuation within the range envisaged for telecommunication transmission.

Carrier frequency symmetrical quads:

- Crosstalk attenuation at near and far ends within the range foreseen for telecommunication transmission between pairs in a quad and pairs of different quads (if there is a number of quads).

Coaxial pairs:

- Resistance of internal and external conductors,
- Insulation resistance and dielectric strength between internal and external conductors and other conductors and Al cable sheath bonded together,
- Cross talk attenuation to 200 kHz
- Reflection and impedance by a reflectometric method.

Measurements method and results shall comply with ZJPTT Instructions on quality control for cabled telephone lines, ref.no. 02-6217/1-67.

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

15.4.5 Measurement

The exact measurement of installed equipment and used material is determined based on the measurement book and the construction journal signed by the supervisor, in accordance with the Bills of Quantities and as approved by the Engineer in accordance with the Design and these Technical Specifications.

15.4.6 Payment

Payment of installed equipment and material is executed according to the prices determined by the Contract, and the measurement approved by the Engineer

15.5. Полагање оптичких каблова

15.5. Laying of Optic Cables

15.5.1. Прорачун дозвољене вучне силе

15.5.1. Calculation of Permitted Drawing Force

Да би кабл поднео вучно оптерећење без оштећења морају бити испуњени следећи услови:

If a cable is to withstand drawing force without damage the following requirements shall be fulfilled:

- на кривинама на траси мора се одржати одређени минимални полупречник савијања који зависи од пречника кабла и врсте омотача,
- максимална дозвољена вучна сила, зависна од конструкције кабла, не сме бити прекорачена.

- Maintenance of minimum bending radius depending on cable diameter and sheath type along a curved route,
- Maximum permitted drawing force dependent on cable structure shall not be overrun.

Дозвољени полупречник савијања на који кабл под оптерећењем сме бити савијен износи минимално 20 пречника кабла.

Permissible bending radius for a loaded cable shall be minimum 20 times cable diameter.

Величина вучне силе која настаје на почетку кабла код увлачења дужине у једном потезу зависи од:

The drawing force occurring at cable starting end when a cable section is drawn in at a go depends on:

- отпора трења, који код увлачења кабла у канализацију мора бити савладан,
- смера вучења, тј. деловања комплетне тежине кабла.

- Friction resistance which has to be overwhelmed while a cable is being drawn in conduit,
- Direction of drawing, i.e. the effect of full cable weight.

На косим деоницама и закривљенима, поред сила трења, мањи или већи утицај има тежина кабла.

Cable weight also has minor or major effect on graded and curved sections.

Величина отпора трења између кабла и кабловске канализације зависи од:

Insulation friction between a cable and cable conduit depends on:

- коефицијента трења између кабла и површине канализације,
- тежине кабла,
- геометријског облика канализације (кривине, успони, падови,...)

- Friction coefficient between the cable and conduit surface,
- Cable weight,
- Conduit geometry (curves, up and down gradients...)

Како се у конкретном случају ради о траси оптичког кабла која је мале дужине, оптички кабл ће се увлачити удувавањем, чиме ће вредност вучне силе бити испод дозвољене 1500N.

Since a small length optic cable is concerned in this case, it will be blown in and drawing force will therefore be below the permitted value of 1500N.

15.5.2 Мерења релевантних параметара оптичког кабла

15.5.2 Measurements of Relevant Parameters of an Optic Cable

Према упутству о мерењима на телекомуникационим линијама са оптичким кабловима да би се проверило да ли је кабл положен и монтиран на начин који обезбеђује квалитетно функционисање истог у радном веку потребно је извршити:

According to the instructions on measurements on telecommunication lines with optic cables that are aimed at checking whether a cable was laid and mounted in the way that will ensure proper operation in its lifetime the following measurements will be carried out:

1. Мерења пре полагања (на бубњу)
2. Мерења после полагања кабла
3. Мерења у току монтаже
4. Завршна мерења на регенераторској деоници

Сва влакна мере се наложеној кабловској дужини одмах по полагању ради уочавања евентуалних неправилности при полагању кабла и преузимања одговарајућих мера. Притом се вше мерења оптичке дужине и слабљења по јединици дужине помоћу оптичког рефлектометра на 1300 нм.

У току монтаже пре и после израде сваког споја врше се мерења оптичке дужине и подужног слабљења влакна, а затим и мерења слабљења споја са обе стране 1300 нм након спајања, како би се избегла израда наставка са неодговарајућим слабљењем спојева.

По завршеном спајању кабла на целој регенераторској деоници помоћу оптичког рефлектометра изврши се мерење слабљења свих спојева на 1300 нм у оба смера и подужно слабљење сваке дужине кабла између спојева у једном смеру, као и мерења укупног слабљења помоћу стабилизаног оптичког извора и мерача снаге у оба смера на 1300 нм. Сви наведени резултати уносе се у одговарајуће табеле на формату А4 и чине протокол мерења, који спада у саставни део документације изведеног стања.

Сва испитивања морају да буду обављена на задовољство надзорног органа и сви резултати испитивања се подносе надзорном органу на одобрење.

15.5. 3. Радови на полагању кабла

Радови предвиђени овим пројектом морају бити изведени квалитетно према важећим техничким прописима од стране овлашћених извођача са опремом израђеном и атестираном према техничким прописима ЗЈ ППТ за дотичну опрему, све у потпуној сагласности са овим техничким условима и сходно одобрењу надзорног органа.

Радови морају да се изведу у што краћем времену.

Извођач радова је дужан да се придржава свих услова и сагласности добијених и уложених у пројекат. Свака измена мора бити претходно одобрена и потписана од стране пројектанта и мора затим да буде потврђена као налог надзорног органа.

За сва непридржавања пројекта приликом извођења радова извођач сам сноси одговорност за настану штету проистеклу из тога.

1. Measurements prior to laying (on drum)
2. Measurements after laying
3. Measurements during installation
4. Final measurements on a regenerator section

Immediately after laying the fibres shall be measured on a cable length and defects in any identified so that appropriate measures may be undertaken. Optic length and attenuation per unit of length shall be measured with an optic reflectometre at 1300 nm.

In the course of cable laying, before and after a joint is completed, optic depth and longitudinal attenuation of fibres shall be measured as well as attenuation of a joint at 1300 nm at both ends to avoid joining at inappropriate attenuation.

When cable joining is completed along a whole regenerator section then with an optic reflectometer attenuation at all joints at 1300 nm in both directions, longitudinal attenuation of each cable length between joints in one direction and total attenuation shall be measured using in both directions a stabilized optic source and a power meter at 1300 nm. The results shall be entered in appropriate tables in A4 format and will constitute a measurement protocol which shall be an integral part of the record documents.

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

15.5. 3. Laying of Cables

The planned works shall be of good quality, shall comply with the applicable technical regulations, shall be executed by approved contractors, using equipment manufactured and tested for compliance according to the relevant ZJ PTT technical regulations, all in full compliance with these Technical Specifications and subject to the approval of the Engineer.

The works shall be done in as short a period as possible.

The Contractor shall observe all requirements and approvals obtained and incorporated in the design documents. Each modification shall be first approved and verified by the designer and shall then be confirmed as an instruction by the Engineer.

The Contractor shall be solely responsible for any damage due to a failure on his part to observe design requirements in the course of works.

Извођач радова мора да се придржава закона о обезбеђењу заштите на раду (Сл. гласник РС бр. 42/91), а такође је у обавези да примењује заштитне мере које су дате у прилогу овог пројекта.

The Contractor shall observe the Law on Occupational Health and Safety (Off. Gazette of RS No. 42/91), and undertake protective measures listed in the attachment to the design documentation.

Извођач је обавезан да води грађевинску књигу и грађевински дневник а исти мора бити редовно оверен од стране надзорног органа који води објекат.

The Contractor shall keep a Measurement Book and a Building Journal and these will have to be regularly verified by the Engineer in charge of the project.

Посао треба да се организује тако да тече без застоја. Само правилном организацијом посла исти ће се завршити у одређеном року а посао се не сме почињати ако сав материјал није претходно обезбеђен.

The work shall be so organized as to proceed without interruptions and to end within the term specified. No work may commence until all materials are in place.

Обавеза извођача је да правилно обележи градилиште како би се избегле несреће. На градилиште довозити каблове и материјал који ће се употребити током дана. На путу се не смеју остављати возила и опрема, а ако је то неизбежно иста мора бити обележена знацима за упозорење и важећим саобраћајним знацима према Закону о безбедности саобраћаја.

The Contractor shall be responsible for proper signage on the site to avoid accidents. Only cables and materials that will be used in one day may be delivered to site. No vehicles and equipment may be left on the road but if unavoidable, then warning signs shall be erected together with regular traffic signs according to the Law on Traffic Safety.

За транспорт јавним путем обезбедити саобраћајну милицију уколико извођач сматра да би саобраћај могао бити угрожен.

Vehicles used for the above transport on a public road shall be escorted by traffic police if the Contractor thinks that traffic flow may be endangered.

Извођач је обавезан да обезбеди простор на који треба да ускладишти каблове према редоследу полагања и да се кабловима може прићи ради испитивања и коришћења.

The Contractor shall provide space for the storage of cables according to laying sequence. The cables shall be accessible for testing and use.

Приликом преузимања каблова и прибора од инвеститора или из фабрике извођач треба да изврши контролу каблова на бубњевима визуелним прегледом и мерењем оптичким мерачем снага на свим влакнима кабла и прибора прегледом испоручених количина.

The Contractor shall visually check cables on drums and accessories while taking them from the Employer of the factory and measure power on all fibres and accessories with an optic meter.

Извођач радова је обавезан приликом полагања и монтаже оптичког кабла да се придржава упутства о полагању и монтажи оптичких каблова, Упутства о мерењима на телекомуникационим линијама са оптичким кабловима.

The Contractor shall lay and install an optic cable fully observing the Instructions governing the laying, installation and measurements of optic cables on telecommunication lines.

По завршетку радова на полагању и монтажи кабла извођач треба да уради техничку документацију изведеног стања на ситуационим геодетским плановима у размери која треба да буде 1:500 или 1:1000, са аналитичким елементима о изведеном објекту (координате објекта везане за државну тригонометријску мрежу, и протоколом свих мерења а према упутству о техничкој евиденцији линија са оптичким кабловима.

After cable laying and installation the Contractor shall plot data about the completed installation on geodetic plans, scale 1:500 or 1:1000, adding the necessary analytical elements (coordinate lines related to the state control network and a measurement protocol in accordance with the applicable instructions on technical records of lines with optic cables).

15.5.4 Припрема ТТ канализације за провлачење оптичког кабла

Пре провлачења оптичког кабла, постојећу ТТ канализацију треба припремити, односно прилагодити за оптичке каблове. Да би се што боље искористила ТТ канализација, у цев ТТ канализације $\varnothing 110\text{mm}$ се увлачи полиетиленске цеви мањег пречника и то:

- 3 цеви $\varnothing 40\text{mm}$
- 4 цеви $\varnothing 32\text{mm}$
- 2 цеви $\varnothing 40\text{mm}$ и 2 цеви $\varnothing 32\text{mm}$

Полагање ПЕ цеви у ТТ канализацију извршити на следећи начин:

- изнад рова на страни супротној смеру полагања, поставити бубње (калемове) са ПЕ цевима у истој линији,
- крајеве цеви фиксирати лепљивом ПВЦ траком у дужини од око 30cm пошто су претходно формиране у правилан сноп,
- преко формираног краја снопа цеви навући вучну чарапу чији се крај спаја са вучним ужетом или челичном жицом дебљине 3-5mm
- са друге стране један или два радника ручно вуку уже са ПЕ цевима, потребно је обезбедити одговарајући број радника у рову где се ПЕ цеви полажу.

Врло је битно да сноп ПЕ цеви одговара дужини распона ТТ канализације између окана тј. треба да се заврше у равни зида из кога излазе цеви, односно у равни краја канализационе цеви.

Како приликом провлачења оптичког кабла кроз ПЕ цеви не би дошло до померања цеви дуж канализационе цеви, крајеве снопа треба фиксирати на улазима у окно, тј. снопове ПЕ цеви на улазу у окно најбоље је обухватити гуменим прстеном довољне масе. Овај прстен би се завршавао на самом излазу цеви ТТ канализације у окно. Не препоручује се наливање бетонске масе ради фиксирања ПЕ цеви.

При избору цеви ТТ канализације за провлачење ПЕ цеви, треба тежити да то буде горња и крајња цев, јер то обезбеђује најбољу заштиту оптичког кабла. У окнима се на 10 до 15 cm од горње плоче постављају мале конзоле на зиду за вођење оптичких каблова. У окнима где се ПЕ цев завршавају, цеви које неће бити коришћене затварају се гуменим чеповима или термоскупљајућим капама, а цеви кроз које пролази оптички кабл чеповима који осигуравају дихтовање цеви и кабла.

15.5.4 Preparation of Conduits for Insertion of Optic Cables

These conduits shall be prepared prior to the insertion of optic cables, and/or adjusted for optic cables. Effective adjustment of telecommunication conduits means that a polyethylene pipes of smaller diameter shall be drawn into $\varnothing 110\text{ mm}$ telecommunication conduit, namely:

- Three $\varnothing 40\text{mm}$ pipes
- Four $\varnothing 32\text{ mm}$ pipes
- Two $\varnothing 40\text{mm}$ pipes and two $\varnothing 32\text{ mm}$ pipes.

PE pipes shall be placed in TT conduits in the following way:

- Align drums(coils) with PE pipes on top of the trench at the end opposite to the direction of laying ,
- Fix ends of pipes assembled in a neat bundle with adhesive PVC tape about 30cm long
- Cover the end of the bundle of pipes formed as above with a drawing sleeve and tie a pulling strand or a 3-5 mm steel wire to the other sleeve end.
- One or two workers shall pull the strand and PE pipes from the other end. The required number of workers shall be engaged there.

It is essential that the bundle of PE pipes corresponds to the conduit length between manholes as the bundle shall terminate flush with the wall containing pipe outlets, namely flush with the conduit end.

To prevent movement of PE pipes in the conduit while an optic cable is drawn in, the bundle ends shall be fixed at the points where they enter a manhole with a sufficiently robust rubber ring.. The ring would end at the point where the conduit enters the manhole. It is not recommended to fix PE pipes with concrete.

The duct in a conduit to be selected for drawing in PE pipes shall be the last top one as optic cable will be best protected in it. In manholes, 10 to 15 cm beneath the top plate small wall consoles shall be fitted for optic cables runs. At the points where PE pipes terminate in manholes, the pipes which will remain unused shall be plugged with rubber plugs or heat shrinking caps and those used for optic cable drawing in with plugs ensuring tight contact of the pipe and the cable.

15.5.5. Полагање (увлачење) кабла кроз ПЕ цеви положене у ТТ канализацији

Пре почетка полагања оптичког кабла треба извршити следеће припреме:

- ограђивање места рада и постављање саобраћајних знакова,
- отварање поклопца са окна дуж трасе која одговара фабричкој дужини, односно дужини деонице између два узастопна наставка,
- контрола садржаја штетних гасова у окнима и отклањање узрока евентуалне присутности истих и контрола у току извођења радова,
- вентилација окана у трајању од 15-30 мин,
- осветљење и
- вађење воде и чишћење ТТ окана (уколико у њима има воде и предмета који сметају извођење радова у њима)

Радове је дозвољено изводити на температури не мањој од +5 нити вишој од 50 степени Целзијусових. Због малих димензија и мале тежине оптички каблови су врло осетљиви на уздужна напрезања.

Кабл ће се провлачити кроз цев и ручно, али је у том случају потребно обезбедити већи број радника и потпуну синхронизацију њиховог рада, треба поставити у сваком окну или галерији радника за ручно увлачење кабла.

Треба строго водити рачуна да приликом провлачења не буде прекорачена дозвољена вучна сила, која за овде изабрани тип кабла износи 1500 N, имајући притом у виду да при провлачењу кабла са полиетиленским омотачем кроз ПЕ цев коефицијент трења износи 0,35 - 0,45. Исто тако треба водити рачуна да не буде прекорачено минимално дозвољено савијање кабла.

15.5.6. Обележавање трасе оптичког кабла

Ради заштите и индентификације оптички кабл у ТТ окнима треба на одговарајући начин да се означи. Ознака се уписује на пластичну плочицу која се причвршћује на кабл провидном ПВЦ траком. Ознака се поставља на уочљивом месту и треба да садржи:

- назив релације
- тип, врсту и капацитет кабла
- годину изградње

15.5.5. Drawing in a Cable in PE Pipes in Conduits

The following preparatory actions shall precede the laying of an optic cable:

- Erect a fence around the site together with traffic signs,
- Remove covers from the manholes along a section equal to cable factory length, i.e. a section between two consecutive joints,
- Check harmful gas content in manholes and eliminate causes of their presence. Continue checking in the course of the works,
- Ventilate the manholes for about 15-30 minutes,
- Provide lighting
- Remove water and clean manholes (if there is water and objects that may obstructing work in them).

Work may proceed at the temperature not below +5 nor higher than 50°C. Optic cables are very sensitive to longitudinal stresses due to their small size and weight.

A cable shall be drawn in by hand. Therefore many workers shall be engaged and their work shall be fully synchronized. One worker shall be charged with hand drawing of cable in each manhole or gallery.

Strict account of permitted drawing force shall be taken during cable drawing in. It will be 1500 N for the cable type selected here bearing in mind that friction occurring while a cable in a polyethylene sheath is drawn in a PE pipe is 0.35 - 0.45. Minimum allowable cable bending shall not be exceeded either.

15.5.6. Optic Cable Route Setting Out

An optic cable in telecommunication conduits shall be appropriately marked for the purpose of identification and protection. The identification sign shall be inscribed on a plastic plate fixed on the cable with a transparent PVC tape. It shall be positioned at an eye-striking place and shall contain:

- Name of section
- Type, kind and capacity of cable
- Year of construction

Оптички разделник у крајњим тачкама мора да има ознаку која је у складу са претходним напоменама. Носач за оптичке конекторе мора такође бити тако означен да се без тешкоћа може пронаћи оптичко влакно одређене релације.

Optic distributors at end points shall bear identification similar to the one mentioned above. Supports for optic connectors shall also be marked and enable easy identification of the optic fibre on a section.

15.5.7. Завршетак радова и примопредаја

15.5.7 Completion/Acceptance/Handover

Сав материјал и опрема који се уграђују, морају да одговарају данас важећим СРПС стандардима, а у недостатку ових, важећим ИЕЦ стандардима.

All materials and equipment which are to be installed have to be in accordance with the existing SRPS standards, and if they do not exist, with the existing IEC standards.

Опрема се мора пре уградње испитати према важећим прописима.

The equipment, before installation, has to be examined according to the existing regulations.

Сви монтажни радови морају се извести у складу са данас важећим СРПС стандардима, а у недостатку ових, важећим ИЕЦ стандардима.

All installation works have to be executed in accordance with the existing SRPS standards, and if they do not exist, with the existing IEC standards.

У току градње извођач је дужан да обезбеди нормалан саобраћај, постављањем за то одређених ознака и да обезбеди ископе на местима где исти могу да услове незгоде пешака.

During the construction the Contractor is obliged to provide normal traffic conditions, placing the appropriate signs, and to secure excavations at locations where they could cause accidents to pedestrians.

По завршеној изградњи, пре пуштања објекта у погон, извршити сва потребна испитивања и пробни рад. По завршетку свих радова, извођач и надзорни орган су дужни да саставе тачан план постројења и мреже и унесу све настале измене у један примерак овог пројекта, а у циљу израде тачне документације изведеног стања и да га предају преко инвеститора органу који ће експлоатисати ово постројење и мрежу.

Upon the completed construction, before putting the structure into operation, carry out all necessary examinations and trial work. Upon completion of all works, the Contractor and the Engineer shall create the exact plan of the plant and network and to insert all completed changes in one copy of this design, with the aim to provide exact as-built documentation and to submit through the Employer to the authority which will use this plant and network.

15.5.8 Мерење

15.5.8 Measurement

Тачна спецификација уграђене опреме и утрошеног материјала утврђује се на основу грађевинске књиге и грађевинског дневника потписаног од стране супервизора, према предмору, и како то одобри надзорни орган у складу са пројектом и овим техничким условима.

The exact measurement of installed equipment and used material is determined based on the measurement book and the construction journal signed by the supervisor, in accordance with the Bills of Quantities and as approved by the Engineer in accordance with the Design and these Technical Specifications.

15.5.9 Плаћање

15.5.9 Payment

Плаћање уграђене опреме и материјала врши се према ценама утврђеним Уговором и мерењу одобреном од стране надзорног органа

Payment of installed equipment and material is executed according to the prices determined by the Contract, and the measurement approved by the Engineer

Поглавље 16
Електро инсталације

Section 16
Electrical installations

Садржај

<u>Наслов</u>	
16.1. Кабловски водови 1kV	
16.2. Мешовити вод 10kV	
16.3. Надземни вод 35kV	
16.4. Надземни водови 110kV и 400kV	
16.5. Осветљење	
16.6. Технички услови за трафостанице	

Contents

<u>Title</u>	<u>Страна/Page</u>
16.1. Cable Electric Mains 1 Kv	2
16.2. Combined Electric Mains 10 Kv	8
16.3. Overhead Electric Mains 35 kV	25
16.4. Overhead Installations 110kV and 400kV	35
16.5. Lighting	38
16.6. Technical specification for electricity substations	48

16.1. Кабловски вод 1kV

16.1. Cable Electric Mains 1Kv

16.1.1. Општи услови

16.1.1. General Specifications

Технички услови су саставни део пројекта и уговорне документације и Извођач мора да обезбеди потпуну усаглашеност са њима.

These Technical Specifications constitute an integral part of the design and contract documentation for which the Contractor shall ensure full compliance.

Радове извести у свему према текстуалном и графичком делу пројекта, техничким прописима и нормативима за ову врсту инсталација и овим техничким условима, а све сходно одобрењу надзорног органа.

Works shall be carried out fully complying with the text and drawings in the technical design documentation, the regulations and norms governing installations of this type, and these Technical Specifications, all subject to the approval of the Engineer.

Пре почетка радова, Извођач је обавезан да се детаљно упозна са пројектом и да све своје примедбе и запажања, уколико их има, благовремено достави Надзорном органу, путем грађевинског дневника.

Prior to the commencement of works, the Contractor shall peruse the design documentation, give his comments and observations, if any, and duly submit them to the Engineer through the Building Journal.

Измене и одступања, која битно утичу на дато решење су дозвољена само уз писмену сагласност Пројектанта и подлежу одобрењу надзорног органа.

Modifications or variations that may considerably affect the design solution shall be permitted solely upon a written consent of the Designer and subject to the approval of the Engineer.

За време извођења радова Извођач је дужан да води дневник радова, са свим подацима које овакав дневник предвиђа (грађевински дневник).

During the execution of works the Contractor shall keep daily records entering all required data (Building Journal).

Код извођења радова водити рачуна да се не оштете већ изведени радови односно постојеће инсталације.

During the execution of works due care shall be exercised to avoid damage to other works and existing installations.

Рушење или штемовање армирано-бетонских конструкција за све електромонтерске радове, сме се вршити искључиво уз писмену сагласност надзорног органа.

Breaking or chasing of reinforced concrete structures to make room for electrical works may be done only upon a written consent of the Engineer.

Материјал и опрема, која ће се употребити, мора одговарати карактеристикама датим у пројекту и важећим нормативима и стандардима.

The materials and equipment to be incorporated shall have the characteristics specified in the design documentation and applicable norms and standards.

За уграђену опрему и материјал неопходно је обезбедити декларацију произвођача о квалитету производа и одговарајуће атесте.

The Manufacturer's declaration of quality and appropriate Compliance certificates shall be provided for such equipment and materials.

Приликом извођења радова Извођач је дужан да спроводи мере заштите на раду према важећим прописима и нормативима.

During the execution of works the Contractor shall undertake safety measures in compliance with the applicable rules and norms.

16.1.2. Полагање каблова

16.1.2. Cable Laying

16.1.2.1. Опште препоруке

16.1.2.1. General Recommendations

У принципу, електроенергетске каблове треба полагати слободно у земљу. На прелазима преко улица, путева и стаза, као и на свим местима где треба кабл заштитити од механичких оштећења, каблови се полажу у заштитне цеви, односно у кабловску канализацију.

In general, electrical cables shall be buried direct in the ground. At street, road and path crossings and in all other places where a cable has to be protected from mechanical damage, cables shall be laid in protective pipes and cable conduits respectively.

Каблови се полажу ручно или применом механизације. При томе се морају узети у обзир дозвољени полупречници савијања и дозвољене вучне силе.

Cables shall be laid by hand or using mechanical means when allowable bending radii and drawing forces shall be considered.

Дозвољени полупречници савијања за каблове типа ПП00, ПП41 ХХЕ-49, НПО-13 и НПЗО-13 је 15 D (мм), односно 15 D1, а за ХП00 12 D

Allowable bending radii for cable types PP00, PP41 XHE-49, NPO-13 and NPZO-13 is 15 D (mm), and/or 15 D1, and for XP00 cable type it is 12 D.

Дозвољне вучне силе преко затезне чарапице су за тип ПП00 АСЈ, ПП 41 АСЈХХЕ-49А, ХП00-АС, 5D² (Н), а за НПО-13 А и НПЗО-13 А је 3 D² (Н).

Allowable drawing forces over tension sleeves for types PP00 ASJ, PP 41 ASJXHE-49A, XP00-AS, is 5D² (N), and for NPO-13 A and NPZO-13 A -3 D² (N).

Не препоручује се полагање каблова ако је спољна температура нижа од +5 °C. У супротном треба претходно загрејати кабл и што брже га положити. Загревање се врши тако што се кабл на бубњу држи 36 до 48 часова у просторији у којој је температура 10 °C до 20°C. Брзо загревање кабла могуће је постићи пропуштањем електричне струје густине 5 А / мм² у трајању око 1 сат, при чему се мора водити рачуна да се непрекорачи температура од 25 °C на површини кабла.

It is not recommendable to lay cables when the outside temperature is below +5 °C. If the temperature is lower a cable shall be warmed in advance and laid as quickly as possible. The warming up shall last 36 to 48 hours for a cable on a drum in a room at the ambient temperature of 10° C to 20 °C. Fast warming up can be achieved by letting 5 A/mm² electric current through the cable for about one hour while preventing the cable surface temperature to exceed 25°C.

После полагања кабла, а пре затрпавања треба извршити снимање тачне трасе кабла. На плану полагања треба означити укрштања са другим кабловима и инсталацијама, спојна места, тачну дужину кабла, трасе и сл.

The cable route shall be surveyed before backfilling. Points of crossing of the cable with other cables and installations, points of splicing, and cable exact length shall be plotted on the laying plan.

Крајеве положеног кабла, места укрштања са осталим подземним инсталацијама и друга карактеристична места треба посебно означити помоћу плочица на којима се налазе основни подаци о каблу. Није дозвољено постављање ове плочице на жилу кабла.

Ends of a laid cable, points of crossing with other underground installations and other characteristic points shall be specially marked with plates containing basic cable data. Such plates shall not be fixed to cable wires.

Трасе електроенергетских кабловских водова у начелу одређене су урбанистичко-техничким условима, сагласно са планом других подземних инсталација. Каблови за јавно осветљење полажу се по правилу у осни стубова.

Routes of electric cable lines are generally specified in urban and technical terms of reference to suit other underground installations. Cables in a public lighting system shall be laid along mast axis.

16.1.2.2. Полагање каблова у ров

16.1.2.2. Laying Cables in Trench

За полагање каблова по правилу одређен је појас ширине најмање 0,7 м.

The width of the strip of land for cable laying shall be minimum 0.7 m.

Димензије рова за слободно полагање у земљи зависе од називног напона кабла, врсте земљишта као и од броја каблова у рову и расположивог простора.

The size of a trench for cables to be buried direct in the ground shall depend on its nominal voltage, type of soil, number of cables in trench and available size.

Дно рова треба изравнати и очистити од камења и других оштрих материјала који би могли да оптерете кабл. У супротном случају на дно рова треба поставити постељицу за кабл дебљине 0,2 м. Кабл се полаже на дно рова, односно у постељицу. Полаже се вијугаво, тако да је дужина кабла до 2% већа од дужине трасе.

Trench bottom shall be made flat and stones and other sharp objects removed to avoid any burden on the cable. If this is not possible, a 0.2 m thick bedding for cable shall be placed in trench. The cable shall be laid at the bottom of the trench and /or on such a bedding. It shall be laid in a winding line so that cable will be by 2% longer than its route.

Затрпавање кабла врши се по правилу, из откопа, у слојевима од по 0,3 м. За први слој који је уз кабл, односно за постељицу кабла, треба користити ситно зрнасту земљу из откопа. Међутим, ако откоп садржи много камења, шута, блата, земљу загађену хемикалијама и сл. може се користити допремљена ситнозрнаста земља, песак или специјално припремљен материјал који обезбеђује добро провођење топлоте.

При затрпавању кабла треба благовремено поставити пластичне упозоравајуће траке изнад кабла. Пластична упозоравајућа трака треба да буде црвене боје, са утиснутим упозорењем да се испод траке налази енергетски кабл. Ширина траке треба да буде око 0,1 м, а квалитет материјала треба да јој гарантује век трајања који има кабл.

Ископан кабловски ров мора да буде видљиво обележен и обезбеђен ради сигурности пешака и возила.

16.1.2.3. Полагање каблова у кабловску канализацију

На прелазима испод коловоза улица и путева, трамвајских колосека, железничких пруга, колских пролаза кроз дворишта, при прекорачењу дозвољених одстојања кабла у односу на друге подземне инсталације и сл. користи се кабловска канализација.

Кабловска канализација се израђује од пластичних, азбестно цементних цеви или од префабрикованих бетонских елемената (кабловица). Изнад цеви постављају се упозоравајуће траке. Челичне цеви треба, по правилу избегавати.

Минимални унутрашњи пречник цеви мора бити најмање 1,5 пута већи од спољњег пречника кабла.

За кабловску канализацију треба најпре поставити постељицу од мршавог бетона од 10цм, на коју се постављају цеви (кабловице). Цеви се пажљиво спајају, а спојеви заливају цементним малтером, односно другим погодним материјалом. Ивице улазних отвора бетонске канализације обложити оловним лимом.

Отворе цеви које се не користе треба затворити пластичним чепом или на сличан начин. На местима где није могуће вршити постављање кабловске канализације у отворени ров, израда кабловске канализације врши се подбушивањем.

16.1.2.4. Приближавање и укрштање енергетских каблова са другим инсталацијама

При паралелном вођењу енергетских и телекомуникационих каблова потребно је минимално растојање од 0,5 м.

As a rule, a cable shall be covered with 0.3 m thick layers of excavated earth. The first layer next to the cable and/or bedding shall consist of excavated fine grained earth, same as cable bedding. If, however, excavated material contains lots of stone, debris, mud, earth contaminated with chemicals, then fine grained earth, sand or specially prepared material of good heat conductivity shall be brought to the place.

A plastic warning tape shall be placed on top of the cable in due time prior to backfilling. The tape shall be red with warning lettering that a power cable lies beneath it. The tape shall be about 0.1 m wide and of the quality guaranteeing the same lifetime as the cable itself.

An open cable trench shall bear visible marks and provide safety for pedestrians and vehicles.

16.1.2.3. Laying Cables in Conduits

Cable conduits shall be used for crossings under streets, roadways, tramway tracks, railway tracks, yards with vehicular passages and where permissible distances of power cables from other underground installations are exceeded.

Cable conduits shall be constructed from plastic, asbestos cement pipes or prefabricated concrete elements (ducts). Warning tapes shall be laid over conduits. As a rule, steel pipes shall be avoided.

Minimum inside diameter of pipes shall be at least 1.5 times the cable outside diameter.

Cable conduits shall be placed on a bedding of 10 cm thick lean concrete. The pipes shall be carefully joined and joints grouted with cement mortar or other suitable materials. Edges of openings in concrete conduits shall be covered with sheet lead.

Unused pipe openings shall be closed with plastic plugs or similarly in another way. Where cable conduits cannot be placed in open trench, they shall be placed in a boring..

16.1.2.4. Convergence and Crossing with Power Cables and Other Installations

Minimum distance of 0.5m shall be required wherever power cables run parallel with telecommunication cables. They shall cross at the distance of 0.5m.

Укрштање енергетског кабла са телекомуникационим врши се на растојању 0,5 м. Угао укрштања, треба да је ближи правом углу, а не мањи од 45°. Енергетски кабл се поставља по правилу испод телекомуникационих каблова.

A power cable shall cross a telecommunication cable at the distance of 0.5 m. Crossing angle shall be as close to the right angle as possible and not less than 45°. As a rule, power cables shall be placed beneath telecommunication ones.

Уколико се размаци из тачке 16.1.2.2. не могу постићи онда се енергетски кабл поставља у заштитну цев, али ни тада размак не сме да буде мањи од 0,3 м.

If the above distances, Sub-Section 16.1.2.2. cannot be achieved, power cable shall be placed in a protective pipe but the distance shall never be less than 0.3 m.

Није дозвољено паралелно вођење енергетских каблова испод или изнад водоводних и канализационих цеви, осим при укрштању.

Laying power cables parallel to, under or above water supply pipes and sewers is not permitted except at crossings.

Хоризонтално растојање енергетских каблова од водоводних или канализационих цеви треба да износи најмање 0,4 м. Ако се то растојање не може постићи енергетски кабл треба повући кроз заштитну цев.

Horizontal distance between power cables and water supply or sewerage pipes shall not be less than 0.4m. If such a distance cannot be achieved, power cable shall be drawn through a protective pipe.

При укрштању кабл може да буде испод или изнад водоводне мреже. Размак између кабла и цеви треба да износи најмање 0,3 м.

At points of crossing a cable may run above or under water supply pipes at the minimum distance of 0.3m shall be ensured between the cable and the pipe.

На местима паралелног вођења или укрштања енергетског кабла са водоводном или канализационом цеву ров се копа ручно (без употребе механизације).

A trench shall be excavated by hand at the points where power cables run parallel to water supply pipe or sewer (no mechanical means).

Није дозвољено вођење енергетских каблова изнад или испод топловода осим при укрштању. При укрштању кабл се по правилу поставља изнад топловода, а изузетно и испод топловода. Растојање енергетског кабла од спољне ивице канала за топловод треба да износи најмање 0,6 м.

It is not permitted to guide power cables above or under heating ducts except at crossings. At crossings, a cable shall as a rule pass above heating line duct and only in exceptional cases it can pass under it. Minimum horizontal distance between a cable and the outer edge of a heating line duct shall be 0.6m.

Међусобно растојање енергетских каблова у истом рову треба да буде најмање 0,07 м, при паралелном вођењу, односно 0,2 м при укрштању.

Spacing between power cables if running in parallel in a trench shall be minimum 0.07m and 0.2m if crossing.

Ако се у исти ров полажу каблови ниског и средњег напона или више каблова средњег напона, једни од других треба да буду одвојени затвореним низом опека или неким другим изолационим материјалом, сходно одобрењу надзорног органа.

If one trench has to accommodate cables of low and medium voltage or several cables of medium voltage, they shall be separated with a row of bricks or some other insulating materials, subject to the approval of the Engineer.

Размак између енергетског кабла и гасовода при укрштању и паралелном вођењу треба да буде најмање 0,8 м у насељеним местима и 1,2 м изван насељених места.

The distance between a power cable and a gas pipeline crossing and running in parallel shall be minimum 0.8 m in built up urban environment and 1.2m in unbuilt area.

Размаци могу бити смањени до 0,3 м ако се кабл положи у заштитну цев дужине најмање 2 м са обе стране укрштања.

These distances may be reduced down to 0.3m if a cable is placed in 2 m long sections of a protective pipe at each end of a crossing.

Укрштање кабловског вода са путем изван насеља врши се полагањем кабла у заштитну цев постављену хоризонталним бушењем без раскопавања пута.

If a cable line crosses a road outside urban area it shall be laid in a protective pipe drawn in a bored passage under the road without breaking it.

Вертикални размак кабловске канализације и површине пута треба да износи најмање 0,8 м.

Vertical distance of cable conduits and road surface shall not be below 0.8 m.

Размак кабловског вода од пута при паралелном вођењу треба да износи:

- за аутопут и пут првог реда најмање 5 м
- за путеве испод првог реда најмање 3 м

The distance between a cable line and a road running in parallel shall be:

- Minimum 5 m for a motorway or class I road
- Minimum 3 m for roads below class I

16.1.2.5. Кабловски прибор

Препоручује се коришћење топлоскупљајућег и хладнокупљајућег кабловског прибора или предfabрикованих елемената. За каблове са папирном изолацијом (ИПО 13) дозвољено је коришћење класичног кабловског прибора.

За спајање проводника препоручује се поступак пресовања (СРПС Н.Ф4.101) али је дозвољено коришћење и специјалних стезаљки са завртњима.

Кабловске спојнице и завршнице треба да монтирају стручно обучени радници.

Кабловска завршница средњенапонског кабла мора да поседује прибор за једноставно прикључење металног плашта и арматуре, односно електричне заштите кабла на уземљивач трансформаторске станице или стуба.

Кабловска спојница се посебно не уземљује, без обзира да ли је од изолационог материјала или метала.

Израда спојница и завршница мора се извршити у складу са стандардима који су везани за ову врсту радова, као и препорукама и условима за монтажу произвођача те врсте опреме.

За одабрани тип и пресек кабла, стезаљке са завртњима и спојни материјал за пресовање, мора имати атест о типском испитивању, посебно у погледу “убрзаног старења”.

Ако се употребљавају каблови од алуминијума мора се посебна пажња обратити на квалитет спојева. Спајање алуминијумских каблова врши се лемљењем, варењем и пресовањем по посебном поступку. Спојеви алуминијумских каблова на бакарне прикључке, шине и слично изводе се преко калајисаних бакарних папучица. Не дозвољава се спој алуминијумских и бакарних каблова у кабловској спојници, већ само у трафо станицама, разводним орманима и прикључним кутијама. За рад алуминијумским кабловима мора се употребити посебан алат који није био у додиру са бакром. Код нисконапонских каблова могу се такође користити и специјалне стезаљке са завртњима.

Завршену кабловску спојницу прекрити песком тако да не буде ни на једном месту слој песка тањи од 10 cm а преко песка поставити опеке које ће прикрити целу спојницу. Спојнице у унутрашњости зграде или шахта не треба засипати песком.

16.1.2.5. Cable Accessories

Use of heat shrinking and cold shrinking cable accessories or prefabricated elements is recommended. It is permitted to use conventional cable accessories for paper insulated cables (IPO 13).

Conductors shall be joined by pressing (SRPS N.F4.101) while special bolted clamps are also permitted.

Cable joints and terminations shall be fitted by skilled persons.

A medium voltage cable termination shall be fitted with accessories for simple fixing of metallic sheath and armour, and of electrical safety elements to earth terminal of a transformer station or a mast.

A cable joint shall not be grounded on its own whether made of insulating materials or metal.

Joints and terminations shall comply with the standards governing works of this kind and with recommendations and instructions issued by the manufacturer.

Each cable of selected type and cross sectional area, bolted clamps and jointing material to be pressed shall be accompanied with prototype Compliance certificates particularly concerning “speedy ageing”.

If aluminium cables are used then particular attention shall be paid to jointing quality. These shall be joined by soldering, welding and pressing according to a specific procedure. Aluminium cables shall be connected to copper terminal ends, rails and the like via tin plated copper lugs. Aluminium and copper cables shall not be joined in a cable splice but only in transformer stations, distribution boards and termination boxes. Aluminium cables shall be handled with special tools that have not been in contact with copper. Special bolted clamps can also be used for low voltage cables.

A finished cable joint shall be covered with a sand layer not thinner than 10 cm at any point and bricks all over it. Joints in buildings or in manholes need not be covered with sand.

Спојнице и завршице морају се извести у складу са СРПС Н.Ф4. У недостатку СРПС-а радове извести по ВДЕ прописима, упутствима произвођача и захтевима “Електродистрибуције”.

Израђене спојнице не смеју се затрпавати док њихов положај не сними извођач, а одобри надзорни орган.

Након полагања, спајања и затрпавања енергетског кабла треба извршити напонско испитивање кабловског вода.

На свим кабловским спојницама и завршницама постављају се таблице са назнаком типа, пресека, напона кабла и имена објекта у коме се налази други крај кабла.

16.1.2.6. Испитивање енергетских каблова и кабловског прибора

Испитивање енергетских каблова се врши, зависно од типа примењеног кабла, према СРПС Н.Ц5.025, СРПС Н.Ц5.235 и СРПС ИЕЦ 60502.

Испитивање кабла и кабловског прибора врши се као обавезно (комадно) испитивање, испитивање типа, специјално (посебно) испитивање и пријемно испитивање.

Каблови и кабловски прибор морају да поседују атест овлашћене независне институције.

После полагања, спајања и завршавања кабла врши се напонско испитивање комплетног кабловског вода.

16.1.2.7. Завршни услови

Извођач предаје Инвеститору потпуно завршену испитану инсталацију са подешеним уређајима за заштиту и управљање путем техничког пријема од стране надзорног органа.

Извођач је дужан да инсталацију доведе у исправно стање по примедбама комисије за технички пријем објекта, без права накнаде.

Приликом техничког пријема Извођач је дужан да достави Комисији за технички пријем, а приликом примопредаје објекта да преда инвеститору:

- два примерка пројекта изведеног објекта
- атесте и декларације о квалитету уграђене опреме и сертификате о извршеним мерењима и испитивањима

Гарантни рок за изведене радове почиње од датума извршене примопредаје.

Joints and terminations shall comply with SRPS N.F4 group of standards. In their absence, work shall proceed according to VDE regulations, manufacturer's instructions and "Elektrodistribucija" requirements.

Finished cable joints shall not be buried until their positions are surveyed by the Contractor and approved by the Engineer.

The laid, spliced and buried power cable shall be subjected to voltage test.

Each joint and termination shall be provided with a plate showing type, cross sectional area, voltage and name of a facility in which the cable is terminated at the other end.

16.1.2.6. Testing of power Cables and Accessories

Power cables shall be tested by type according to SRPS N.C5.025, SRPS N.C5.235 and SRPS IEC 60502.

Cables and cable accessories shall be subjected to obligatory (piece) test, type test, special tests and tests at acceptance.

Cables and cable accessories shall be accompanied with compliance certificates issued by an accredited institution.

The cable laid, spliced and terminated shall be subjected to voltage test along its whole line.

16.1.2.7. Final Requirements

The completed and tested installation with adjusted safety and control units shall be handed over to the Employer during technical acceptance by the Engineer.

The Contractor shall incorporate comments of the Technical Acceptance Commission without any right to compensation.

During the technical acceptance the Contractor shall submit the following to the relevant Technical Acceptance Commission and also during commissioning of the facility to the Employer:

- Two copies of as built drawings
- Compliance certificates and declarations concerning the quality of incorporated equipment and certificates on measurements and tests performed.

Period of guarantee for the works shall start from the date of commissioning.

Све што није специфицирано овим техничким условима, а у вези је са инсталацијом биће дефинисано условима уговора на релацији Инвеститор – Извођач и подлеже одобрењу надзорног органа.

Anything else concerning the facility unspecified in these technical conditions shall be defined by the contract between the Employer and the Contractor and shall be subject to the approval of the Engineer.

Мерење и плаћање

Measurement and Payment

Тачна количина утрошеног материјала и плаћање утврђују се на основу грађевинске књиге и грађевинског дневника потписаног од стране супервизора, у складу са предмером и како то одобри Надзорни орган према пројекту и овим техничким условима.

The exact quantity of installed material and payment are determined based on the measurement book and the construction journal signed by the supervisor, in accordance with the Bills of Quantities and as approved by the Engineer in accordance with the Design and these Technical Specifications.

16.2. Мешовити вод 10kV

16.2. Combined Electric Mains 10 kV

16.2.1. Општи услови

16.2.1. General Specifications

При извођењу радова на постављању надземног вода 10 kV, извођач радова је обавезан да се придржава важећих техничких прописа и стандарда, техничке документације, техничких захтева произвођача опреме и приложених цртежа.

When erecting a 10 kV overhead line the Contractor shall observe the approved technical regulations and standards, technical documentation, the technical requirements and drawings of the Manufacturer of equipment.

Ови технички услови су саставни део пројекта и уговорне документације и Извођач мора да обезбеди потпуну усаглашеност са њима при извођењу радова на постављању надземног вода 10 kV.

These Technical Specifications constitute an integral part of the design and contract documentation for which the Contractor shall ensure full compliance in the erection of 10 kV overhead power line.

Извођач радова је дужан да се приликом извођења радова придржава и примењује:

The Contractor shall observe and apply during the execution of the works:

- a) Важеће СРПС, ИЕЦ прописе и стандарде;
- b) Правилник о техничким нормативима за електроенергетска постројења називног напона изнад 1000В, Сл. лист СФРЈ бр.4/74 и његове измене Сл. лист СФРЈ бр.13/78, Сл.лист СРЈ бр.61/95;
- c) Правилник о техничким нормативима за уземљења електроенергетских постројења називног напона изнад 1000В, Сл.лист СРЈ бр.61/95;
- d) Правилник о техничким мерама за погон и одржавање електроенергетских постројења и водова, Сл. лист СРЈ бр. 41/93;
- e) Закон о заштити на раду, Сл.гласник СРС, бр.42/91;
- f) Правилник о општим мерама заштите на раду од опасног дејства електричне струје у објектима намењеним за рад, радним просторијама и на радилиштима; Сл. гласник СРС, бр.21/89;
- g) Услове од стране произвођача опреме;
- h) Техничку документацију;
- i) Прописе и препоруке ЕПС-а и ЕДБ-а.

- a) Applicable SRPS, IEC regulations and standards;
- b) Rules on electrical installations operating at nominal voltage over 1000 V, Off. Journal of SFRY No.4/74, amended in Off. Journal of SFRY No.13/78, Off. Journal of FRY No.61/95;
- c) Rules on technical norms for grounding electrical installations operating at nominal voltage over 1000 V, Off. Journal of FRY No.61/95;
- d) Rules on technical measures for operation and maintenance of electrical installations and overhead power lines, Off. Journal of FRY No.41/93;
- e) Law on Occupational Health and Safety, Off. Gazette of SRS, No.42/91;
- f) Rules on general measures for safety at work and protection against dangerous current in rooms intended and used for operating electrical facility and on sites, Off. Gazette of SRS No. 21/89;
- g) The manufacturer's requirements ;
- h) Technical documents;
- i) Regulations and recommendations of EPS and EDB.

Прва и основна обавеза извођача радова јесте да проучи техничку документацију, да изради план радова и да све радове изводи према техничкој документацији. За све што је нејасно у техничкој документацији, извођач треба да тражи објашњење од пројектанта.

The first and main obligation of the Contractor is to peruse the technical documentation, prepare a schedule of works and execute them in accordance with the technical documentation. In case of ambiguities in the technical documentation the Contractor shall ask the Designer to clarify.

Инвеститор је дужан да одреди стручно лице (надзорни орган) које ће вршити надзор над извођењем радова ради контроле квалитета, количине радова и решења нејасних питања. За све измене и одступања ма које врсте како у погледу техничког решења тако и у избору материјала мора се прибавити писмена сагласност надзорног органа именованог од стране инвеститора. Пре давања ове сагласности надзорни орган је дужан да прибави сагласност пројектанта. За последице мењања пројектантског решења без сагласности пројектанта, одговоран је надзорни орган односно инвеститор.

The Employer shall nominate an expert (the Engineer) to supervise the execution of works, their quality, quantities and resolve unclear issues. Modifications and deviations of any kind affecting the technical concept and choice of materials shall be permitted solely upon a written consent of the Engineer appointed by the Employer. Prior to giving such a consent the Engineer shall obtain the Designer's approval. The Engineer and/or the Employer shall be responsible for any consequences of a design modification if done without the Designer's approval.

За већа одступања од одобреног пројекта, надлежна је ревизиона комисија која је овај пројекат одобрила.

The Design Reviewing Commission that has approved this design documentation shall be responsible for major variations from the approved design.

Све радове извођач треба да изведе са предвиђеном опремом и материјалом на начин који је предвиђен овим пројектом и према важећим прописима и стандардима за извођење радова ове врсте.

In executing the works the Contractor shall use planned equipment and materials in the way described in the design and in compliance with standards and regulations governing works of this kind.

Опрема и материјал који се уграђују морају бити у складу са ИЕЦ, ИСО, СРПС стандардима и препорукама изузев ако није другачије одређено спецификацијом датом у пројекту.

The equipment and materials to be incorporated shall comply with IEC, ISO, SRPS standards and recommendations unless otherwise indicated in the design specification.

Комплетна опрема и материјал који се уграђују морају бити претходно контролисани и испитани од стране стручног надзора-купца у току производње, паковања и транспорта.

The equipment and materials to be incorporated shall be controlled and tested by the Buyer's inspectors in the course of production, packing and transport.

Монтажи електроопреме треба приступити по писменом одобрењу надзорног органа да је иста приспела у исправном стању и одговара карактеристикама из пројекта. Материјал потребан за изradу далековада мора бити нов и неупотребљаван.

Fitting of electrical equipment may start upon the receipt of the Engineer's written statement that the equipment has arrived in orderly condition and that it complies with design characteristics. Materials for transmission lines shall be new and unused.

Сва опрема која се уграђује треба да потиче од признатих произвођача и мора да буде пропраћена атестима који се подносе надзорном органу на одобрење.

The equipment to be incorporated shall be supplied by reputable manufacturers and come with Compliance certificates which shall be submitted to the Engineer for approval.

Извођач се обавезује да на лицу места, на пројектованој траси, провери тренутно стање и испита да ли постоје било какве сметње да се радови изврше према овој пројектној документацији. У интервалу између пројектовања и почетка радова, постоји могућност да се стање на пројектованој траси које је пројектант снимио пре почетка пројектовања нарушило. Уколико постоје било какве сметње консултовати надзорног органа.

The Contractor shall check the situation along the designed route looking for any impediments to the execution of the works according to design documentation. In the period after completion of the design and before commencement of the works the situation on the designed route earlier surveyed by the designer may worsen. In case of any obstructions the Engineer shall be consulted.

Приликом извођења радова извођач мора водити рачуна да не дође до оштећења на месту где се изводе радови. Сву причинену штету, било услед недовољне пажње или небазиривости у раду, извођач је дужан да надокнади инвеститору или другом извођачу, који упоредо с њим изводи радове, односно о свом трошку изврши потребне оправке. Код извођења радова, мора се водити рачуна да се што мање оштеће већ изведени радови и постојеће инсталације. Такође, спровести координацију радова, чиме се избегавају сметње у раду и непрописна одступања. Рушење, штемовање или пробијање армирано-бетонских конструкција сме се вршити само уз писмену сагласност пројектанта и надзорног органа.

Коришћење свих инсталација може се вршити тек после потпуно завршених радова и извршених испитивања од стране меродавних стручних органа, с тим да коначно одобрење даје надзорни орган.

The Contractor shall take care to avoid damage in places where works are executed. Any damage, either due to insufficient care or carelessness at work shall be compensated by the Contractor to the Employer or to any other Contractor working there at the same time, and necessary repairs shall be done by the Contractor at his own cost. The Contractor shall take care to minimize damage to any existent works and installations. He shall also coordinate the works so as to avoid disruptions and improper deviations. Reinforced concrete structures may be demolished, cut or punctured only with a written consent of the Designer and the Engineer.

The use of installations may start only upon completion of the works and tests by the relevant authorities, subject to the final approval of the Engineer.

16.2.2. Стубови

За нове бетонске стубове, пре постављања, извођач и надзорни орган морају да изврше тачно обележавање стубних места. Растојања између стубова морају одговарати распонима са ситуационог плана и уздужног профила, уколико не постоје оправдани разлози за одступање. После ископа темељних јама обавезан је њихов преглед од стране геолога.

Ако се прегледом утврди да карактеристике тла битно одступају од претпостављених, извођач треба да изабере нови темељ или нови начин темељења и исти поднесе на одобрење надзорном органу.

Стубно место изабрати тако:

- да је у путном појасу
- да је на међи
- да је лак прилаз возилом ради монтаже елемената опреме
- да је лак прилаз возилом ради замене елемената опреме
- да нема опасности од одроњавања терена
- да нема опасности од клизања терена
- да нема опасности од бујица
- да нема опасности од подземних вода
- да нема опасности од снежних наноса

Сви стубови морају бити вертикално постављени, а на правом делу трасе у једној линији. Извршити контролу вертикалног положаја сваког стуба из два међусобно нормална правца.

Стабла стубова пре монтаже пожељно је опремити опремом за прихватање проводника.

16.2.2. Masts

The Contractor and the Engineer shall precisely mark support points for new concrete masts before their erection. Mast spacing shall conform to the tension lengths shown on the layout drawing and in the longitudinal profile unless there are justified reasons for deviating from them. Any excavated foundation pits shall be inspected by a geologist.

If such an inspection confirms considerable deviations, then a new foundation or a new placing method shall be selected by the Contractor and submitted for the approval of the Engineer.

The allocated support points shall be:

- In road land strip
- On the property line
- Easily accessible to vehicles for the purpose of erection of equipment
- Easily accessible to vehicles for the purpose of replacement of fittings
- Free from danger of ground collapse
- Free from danger of landslide
- Free from danger of torrents
- Free from danger of ground water
- Free from danger of snow drifts

Masts shall be vertical and aligned on a tangent section of the route. The verticality of each mast shall be checked from two directions at the right angle.

Mast stems shall be carry fittings for conductor erection.

Стабла за стубове су од армираног бетона чији је попречни пресек прстен. Стабла за стубове су према СРПС У.М1.047 и СРПС ИЕЦ 60652.

Mast stems shall be of reinforced concrete of circular – ring cross section, in compliance with SRPS U.M1.047 and SRPS IEC 60652.

Стабла за стубове су 15м са најмањом дужином укљештења 1,8м, односно са препорученом дужином укљештења 2,0м.

Mast stems shall be 15m., minimum fixing depth 1.8m, and recommended fixing depth 2.0m.

Стабла стубова на које се монтирају растављачи или склопка-растављачи заштити средством накнадне заштите односно импрегнационим средством да би се спречила корозија.

Mast stems to which disconnectors or switch-disconnectors are to be fitted shall be coated with an agent for additional protection and/or impregnated to prevent corrosion.

Темељи за бетонске стубове су од бетона и призматични.

Foundations for concrete masts shall be prismatic, made of concrete.

За стубове са једним стаблом призматични темељи су са хоризонталним попречним пресеком у облику квадрата, док су за стубове са 2 стабла правоугаоног облика.

Masts with single stem shall be provided with prismatic foundations of horizontal square cross sectional area while foundations for masts with twin stems shall be rectangular.

Призматични темељи за стубове од бетона се изводе односно лију на лицу места или су префабриковани.

Prismatic foundations for concrete masts shall be cast in situ or precast.

Стубови морају бити таквих димензија да напрезање материјала не прекорачи границу дозвољеног напрезања ни у једном случају оптерећења. За прорачунавање појединог дела стуба бира се оно оптерећење које проузрокује највишу силу у њему.

Mast dimensions shall adequately prevent strain in materials mounting above permissible stress limit in all load cases. Each mast section shall be calculated assuming loads that will cause maximum stress in it.

Извођач мора да изради документацију за изведено уземљење за сваки стуб посебно.

The Contractor shall prepare adequate documents for grounding each mast.

Стубно место се обележава бројем стубног места из јединственог система бројева таблицом која треба да је од алуминијума са рељефно утиснутим бројем или директно на стабло стуба постојаном бојом на 2,50 м од тла.

Each support point shall bear a number derived from the common numbering system, engraved in an aluminium plate or direct on mast stem in fast colour at the level of 2.50 m above ground.

Стубно место се обележава таблицом за упозорење на опасност присуства електричног напона на 2,50 м од тла.

Each support point shall be provided with a warning notice indicating the presence of voltage at the level of 2.50 m above ground.

Кроз темељ стуба уградити најмање једну цев од пластичне масе, пречника 40-50мм, да се омогући провлачење вода за уземљење стабла стуба кроз темељ.

At least one plastic pipe, 40-50mm dia shall be inserted in foundation to take an earth wire for the mast through it.

Цев од пластичне масе уградити тако да горњим крајем вири изнад горње површине темеља испод прикључка за уземљење стабла стуба, а доњим крајем да излазе из темеља у тло на најмање 0,6м испод површине тла.

Upper end of the plastic pipe shall protrude above top foundation surface beneath the earthing terminal while its bottom end shall enter the soil at least 0.6 m below the ground surface.

Кроз темељ стуба, када на стуб излазе подземни каблови уградити потребан број цеви од пластичне масе пречника 100мм, да би се омогућило провлачење подземних каблова кроз темељ.

Where underground cables are to be connected to a mast, then its foundation shall contain an appropriate number of plastic pipes, 100 mm dia to allow their passage through the foundation.

Конзоле за проводнике су од бетона и уграђују се на стабло за стуб од бетона пре подизања стабла за стуб. Могу се применити и друге врсте конзола, ако је то погодније у појединим случајевима.

Монтажу целокупне опреме, по могућству вршити пре подизања стубова.

Готови стубови морају се преносити и подизати тако да се не оштете и да не буду изложени оптерећењима за која нису димензионисана. Мања оштећења морају се поправити, а стубови који су толико оштећени да је угрожена њихова стабилност не смеју се употребити.

16.2.3. Проводници

Проводници су од алучелика са језгром које има највећи број жица. Проводници од алучелика за 10 kV водове су: Ал/Ч 50/8 и Ал/Ч 70/12.

Трасу вода на слободним површинама изабрати тако да је што краћа и без скретања.

Трасу вода у насељеном месту изабрати тако да није преко дворишта и вртова, осим на местима где није могуће да се избегне и сходно одобрењу надзорног органа.

Трасу у највећој могућој мери поставити близу постојећих саобраћајница што знатно појевтиније изградњу вода.

При трасирању вода избегавати терене на којима се појављују велика додатна оптерећења услед леда као и галопирање фазних проводника.

При прелазу вода преко плодних парцела треба тежити да стубна места дођу у постојеће међе.

На уздужном профилу обавезно обележавати све објекте преко којих вод прелази.

Удаљеност између делова под напоном, као и удаљеност од делова под напоном до уземљених делова и до делова стуба, узимајући у обзир дејство ветра или додатног оптерећења, мора бити најмање једнака сигурносном размаку.

При преласку вода преко објеката, односно при приближавању водова објектима, сигурносна висина једнака је сигурносном размаку, ако за сигурносну висину није наведена посебна вредност.

За места приступачна возилима (око насељених подручја, изнад ливада и ораница) сигурносна висина износи 6м, а сигурносна удаљеност 5 м.

Cantilevers for conductor erection shall be of concrete and shall be fitted to a concrete mast stem prior to erection. Other cantilever types may be used if more adequate in some cases.

All necessary fittings shall be fixed prior to mast erection, if possible.

Assembled masts shall be conveyed and erected to avoid damage or loads in excess of designed ones. Minor damage shall be repaired while masts with damage that may weaken their stability shall not be used.

16.2.3. Conductors

Conductors shall be steel-reinforced aluminium ones with maximum number of wires. 10 kV steel reinforced aluminium conductors are: Al/Č 50/8 i Al/Č 70/12.

Conductor route in unbuilt area shall be short and tangent, without turns, as much as possible.

Conductor route in built up urban environment shall not pass through yards and gardens unless unavoidable and subject to the approval of the Engineer.

The route shall be close to existent streets as this will lower the cost considerably.

In setting a conductor route grounds with possible additional ice load occurrence shall be avoided as well as galloping of phase conductors.

If an overhead power line has to cross arable land, its support points shall be allocated along the existing property lines.

The longitudinal profile shall indicate all structures/buildings to be crossed by the line.

The distance between live parts and between live and earthed parts and mast sections assuming wind effect or additional loads shall be minimum equal to safety clearance.

Headroom below an overhead power line crossing or getting closer to buildings/structures shall be equal to safety clearance unless a particular value is indicated for it.

In the area accessible to vehicles (around built up areas, above meadows and fields), headroom shall be 6 m and safety clearance 5 m.

За стално приступачне делове зграде (терасе, балкони) сигурносна висина је 5м, а сигурносна удаљеност 4м. За водове изнад зграда потребна је електрично појачана изолација, а за водове изнад стамбених зграда и зграда где се задржава већи број људи потребна је и механички појачана изолација.

For permanently accessible parts of buildings (terraces, balconies), headroom shall be 5m and safety clearance 4 m. Overhead power lines above buildings shall be provided with upgraded electrical insulation and those above houses and public buildings in which large numbers of people sojourn shall require upgraded mechanical insulation, too.

За водове у насељеним местима сигурносна висина износи 7 м. Изолација мора бити електрично појачана, а на местима укрштања са улицама или путевима и механички појачана.

In built up urban environment headroom shall be 7m. Electrical insulation shall be upgraded as well as mechanical at the points of crossing with streets or roads.

На регионалним и локалним путевима сигурносна висина вода износи 7м. Удаљеност било ког дела стуба од спољне ивице пута, по правилу, не сме бити мања од 10м, а у изузетним случајевима може се смањити на 5м. Изолација мора бити електрично појачана. У распону укрштања дозвољава се један наставак по проводнику или по заштитном ужету. Угао укрштања вода и регионалног пута, по правилу, износи најмање 20°. За локалне путеве угао укрштања није ограничен.

On regional and local roads headroom shall be 7 m. As a rule, the distance of any mast section from outer road edge shall not be less than 10m but may be reduced to 5m in exceptional cases. Electrical insulation shall be upgraded. In a crossing tension length only one joint per conductor or a protective wire is permitted. As a rule crossing angle between an overhead power line and a regional road shall be minimum 20°. The crossing angle will be limitless on local roads.

На магистралним путевима сигурносна висина износи 7м. Хоризонтална удаљеност било ког дела стуба од спољне ивице пута износи 20 м. Удаљеност било ког дела стуба може бити мања, али не сме бити мања од 10м. Изолација мора бити механички и електрично појачана. У распону укрштања није дозвољено настављање проводника. Угао укрштања, по правилу, износи најмање 30°.

On main roads the headroom shall be 7m. Horizontal distance of any mast section from the outer road edge shall be 20m and may be reduced but not below 10 m. Both mechanical and electrical insulation shall be upgraded. In a crossing tension length no joints will be permitted in conductors. As a rule, the crossing angle shall be minimum 30°.

Сигурносна висина вода изнад аутопута износи 7 м. Удаљеност било ког дела стуба од ивице аутопута износи најмање 40м. Удаљеност било ког дела стуба може бити и мања, с тим да не сме да буде мања од 10 м. Изолација мора бити механички и електрично појачана. У распону укрштања није дозвољено настављање проводника. Угао укрштања не сме бити мањи од 30°. При вођењу водова паралелно са аутопутем удаљеност вода од аутопута на потезима дужим од 5 км мора бити најмање 50 м.

On a motorway headroom shall be 7 m. The distance of any mast section from the motorway edge shall be minimum 40m and may be reduced but not below 10 m. Both mechanical and electrical insulation shall be upgraded. In a crossing tension length no splices in conductors are permitted. Crossing angle shall be minimum 30°. If overhead power lines are in parallel then their distance from the motorway along 5 km and longer motorway sections may be minimum 50 m.

При укрштању високонапонског вода са другим високонапонским водовима и њиховом међусобном приближавању сигурносна висина вода износи 2,5м, а сигурносна удаљеност 1м. Ови услови морају бити испуњени и кад на горњем воду има додатног оптерећења, а на доњем воду нема. Вод вишег напона поставља се, по правилу, изнад вода нижег напона. Горњи вод мора се изградити са електрично појачаном изолацијом.

At the points where a high voltage overhead power line crosses other high voltage lines and at the points where they converge, safety vertical clearance shall be 2.5m, and safety horizontal clearance 1m. These requirements have to be fulfilled even in cases of additional load on the upper line and no load on the lower one. As a rule a higher voltage line shall be placed above a low voltage line. The upper line shall be provided with upgraded electrical insulation.

Прелазак нисконапонског преко високонапонског вода није дозвољен.

Running of a low voltage line over and above a high voltage line is not permitted.

При укрштању високонапонског вода са нисконапонским водом сигурносна висина вода износи 2,5м, а сигурносна удаљеност 2м. Горњи вод мора се изградити са електрично појачаном изолацијом.

Where a high voltage line crosses a low voltage one, safety vertical clearance shall be 2.5 m and horizontal safety clearance 2 m. The upper line shall have upgraded electrical insulation.

На месту укрштања надземног 10 kV вода са телекомуникационим водом сигурносна висина између најнижег проводника електроенергетског вода и највишег проводника телекомуникационог вода износи 4м. На месту укрштања надземног 10 kV вода са телекомуникационим водом није дозвољено постављање заштитне мреже изнад телекомуникационог вода. На месту укрштања надземног 10 kV вода са телекомуникационим водом изолација мора бити механички и електрично појачана, и у том распону није дозвољено настављање проводника. Угао укрштања надземног вода са телекомуникационим, по правилу, не сме бити мањи од 45°, с тим да се може смањити до 30°.

Прелазак телекомуникационог вода преко надземног електроенергетског вода није дозвољен.

Код монтаже проводника, у нашем случају алучелика, разликујемо следеће фазе рада:

- припремни радови за развлачење алучелика
- развлачење проводника дуж трасе вода
- затезање алучеличног ужета
- учвршћење алучеличног узета у изолаторске ланце.

Развлачење алучеличног ужета врши се помоћу котурача од алуминијума које су окачене о конзолу на стубу.

Котураче за развлачење на затезним и крајњим стубовима треба да су јаче и веће од котурача на носећим стубовима.

Приликом развлачења и затезања проводника, обавезно је угаоно-затезне стубове анкерисати у супротном смеру од силе затезања.

Треба избегавати да се проводник развлачи преко оштрих предмета, каменитог тла, ограда и преко њива које су ђубрене вештачким ђубривом. Ако се ово не може избећи, потребно је изнад препрека поставити дрвене даске и греде, скеле и сл.

Затезање алучеличног ужета врши се према израђеним таблицама за угиб за одговарајуће затезање у зависности од температуре и распона.

Мерењу температуре мора се обратити нарочита пажња, нарочито ако се затезање врши преко помоћних летви визуирањем.

За одређивање температуре околног ваздуха препоручује се постављање термометра на стуб на висину од 5м изнад земље.

At the point where an overhead 10 kV line crosses a telecommunication line, the height from the bottom conductor in the electrical line and the top conductor in the telecommunication line shall be 4m. At the point where an overhead 10 kV line crosses a telecommunication line no safety net shall be placed. At the point where an overhead 10 kV line crosses a telecommunication line mechanical and electrical insulation shall be upgraded and no joints will be permitted in that tension length. As a rule, the crossing angle between an overhead 10 kV line and a telecommunication line shall not be less than 45°, but it may be reduced down to 30°.

It is not permitted to take a telecommunication line over an overhead power line.

Conductors, steel reinforced aluminium ones in our case shall be fitted through the following stages of work:

- Preparations preceding pulling out of steel reinforced aluminium conductors
- Pulling out of conductors along the route
- Tensioning of steel reinforced aluminium conductor
- Attaching steel reinforced aluminium conductors to string insulator units

A steel reinforced aluminium conductor shall be pulled out over an aluminium pulley hung on a cantilever.

Pulleys for conductor pulling-out fitted to tensioning and end masts shall be stronger and bigger than those supporting masts.

Tensioning masts at corners shall be anchored contrary to tensioning force direction during conductor pulling out and tensioning.

Conductors shall not be pulled over sharp objects, rocky ground, fences, or fields sprinkled with fertilizers. If this is unavoidable, then wooden boards, joists, scaffolds and the like shall be placed over such obstructions.

Steel-reinforced aluminium strand shall be tensioned at the values shown in the sag table dependent on temperature and tension length.

The temperature shall be measured very carefully if tensioning is done by taking sight on levelling staff.

It is recommended to measure the ambient temperature of the air with a thermometer placed on a mast, 5 m above the ground level.

У оквиру једног затезног поља, уже је потребно оставити на котуровима два дана како би у међувремену дошло до уједначавања угиба. Потом се приступа учвршћењу проводника у носеће изолаторске ланце.

За настављање проводника употребљавају се, по правилу, спојнице односно стезаљке од истог материјала од ког су и проводници. Спојнице, односно стезаљке од челика морају бити цинковане врућим поступком или израђене од нерђајућег челика.

За водове у истом распону дозвољен је највише један наставак по проводнику.

Проводници различитих пресека или од различитих материјала смеју се настављати само на местима на којима су механички растерећени. Употребљене стезаљке морају бити такве да се поуздано спречава електролитско разарање.

Наставци проводника, у распону морају издржати 90 % силе кидања проводника.

На водовима се употребљавају потпорни и висећи изолатори. Потпорни изолатори спајају се чврсто са стубом. Висећи изолатори спајају се са стубом тако да могу слободно клатити око тачке учвршћења.

Положај изолатора, односно изолаторског ланца на воду мора бити такав да битно не смањује његова изолациона својства.

Дозвољена је употреба вишеструких изолаторских ланаца под условом да је у нормалном стању осигурана равномерна расподела оптерећења на поједине изолаторске ланце.

Изолација вода појачава се, по потреби, механички и електрично.

Изолација је електрично појачана ако се изабере изолатор са повећаном дужином пузне стазе.

За носеће прихватање проводника користити непробојне потпорне изолаторе од порцелана.

За затезно прихватање проводника користити изолаторске ланце са стакленим изолаторским чланцима.

Елемент за затезно прихватање проводника на изолаторски ланац је затезна клинаста стезаљка или компресиона стезаљка за проводник од алучелика.

Затезне стезаљке за проводник од алучелика за затезно прихватање проводника на изолаторски ланац су према СРПС Н.Ф2.010.

In a tension length, the conductor shall be left to rest on pulleys for two days for sag to settle in the meantime. Then conductors shall be attached to carrying string insulators.

Conductors shall be spliced with appropriate splices and/or clamps of the same materials. Steel splices and clamps shall be hot dip galvanized or made of stainless steel.

No more than one splice per conductor shall be permitted in one tension length.

Conductors of different cross sectional area or of different materials may be spliced only at the points where they do not withstand any mechanical load. Clamps shall serve for reliable prevention of electrolytic destruction.

In a tension length, conductor splices shall withstand 90% of conductor breaking load.

Post and suspended insulators shall be used. Post insulators shall be firmly fixed to masts. Hanging insulators shall be so fitted to a mast that they can freely swing around the point of fixing.

The positions of insulators and/or string insulator units shall not diminish the insulating properties of conductors.

Multiple insulator strings may be used provided that loads are equally distributed over them under normal conditions.

Both mechanical and electrical insulation of each conductor shall be upgraded if necessary.

Upgraded electrical insulation means that the selected insulator will have longer creepage path.

Conductors shall be supported on puncture proof porcelain post insulators.

Conductors in tension shall include string insulators with glass pins.

Tensioned conductors shall be attached to string insulators with wedge clamps or compressive clamps suitable for steel reinforced aluminium conductor.

Tension clamps for fixing steel reinforced aluminium conductor in tension to string insulators shall comply with SRPS N.F2.010.

Конзоле за проводнике од бетона опремити рупама пречника 22мм. Место завешања изолаторског ланца на конзолама за проводнике од бетона опремити носачем заставице и анкер завртњем. Заставица и анкер завртања за вешање изолаторског ланца су номиналне прекидне силе 40 кN.

Concrete cantilevers shall have 22 mm dia holes. String insulators shall be attached to concrete cantilevers with flag supports and anchor bolts already fitted to them. Flag and anchor bolt for string insulator suspension shall withstand nominal breaking force of 40 kN.

Спојнице за настављање проводника од алучелика су нераставне и са израдом споја пластичном деформацијом пресовањем тела спојнице или са израдом споја пластичном деформацијом израдом зареза на телу спојнице.

Joints in steel reinforced aluminium conductors shall be non-disconnecting. They shall be formed by plastic deformation of the body when pressed or by plastic deformation of the body when notched.

Проводнике од алучелика струјно настављати са најмање две струјне стезаљке са израдом споја са проводником притиском произведеног завртњима или са по једном струјном стезаљком са струјном папучицом од алуминијума са завртњима М 12 на сваком крају проводника, на неоптерећеном делу проводника.

Electrical continuity of steel-reinforced aluminium conductors shall be preserved with at least two conducting clamps and a joint pressurized with bolts or one conducting clamp and an aluminium lug with M12 bolts at conductor unloaded ends.

Спој струјне стезаљке са струјном папучом од алуминијума са проводника израдити пластичном деформацијом, пресовањем тела струјне стезаљке. Завртње М 12 опремити са по две еластичне тањирасте подлошке и са по једном навртком.

The joint of a conducting clamp and an aluminium lug shall be formed by plastic deformation by pressing clamp body. M12 bolts shall be fitted with two spring plate-shaped washers and a nut.

Струјну везу огранка израдити са најмање две струјне стезаљке са израдом споја са проводником притиском произведеног завртњима.

A branch circuit shall include at least two conducting clamps and a pressure bolted connection.

Струјну везу огранка израдити од истог типа и пресека проводника као што је проводник огранка.

The branch circuit shall consist of a conductor of the same type and cross sectional area as branching conductor.

Одвојне струјне стезаљке за проводнике од алучелика поставити на неоптерећеном делу проводника.

Branch conducting clamps for steel reinforced aluminium conductors shall be fitted along the load free conductor section.

Струјна веза на апарате мора да је од истог типа и пресека проводника као што је тип и пресек проводника вода.

Connections to various units in the equipment shall be made using conductors of the same type and cross sectional area as conductors in the overhead power line.

Положај ручице управљачког механизма за растављач или склопка растављач треба да је:

Lever in a disconnector or a switch disconnector control mechanism shall be positioned:

- бочно у односу на трасу вода,
- у темену тупог угла трасе вода ако је стубно место огаоно,
- у правцу најлакшег приступа стубном месту.

- At the side of the overhead power line,
- At the apex of an obtuse angle in overhead power line if the point of support is positioned at an angle,
- At the point where a mast can be most easily approached.

Све спојеве алучелика и бакра извести помоћу биметалних струјних стезаљки.

Joints of steel reinforced aluminium and copper shall be done with bimetallic conducting clamps.

16.2.4. Кабловски вод 10 kV

16.2.4. 10 kV Cable Line

16.2.4.1. Опште препоруке

16.2.4.1. General Recommendations

У принципу електро енергетске каблове треба полагати слободно у земљу. На прелазима преко улица, путева и стаза, као и на свим местима где треба кабл заштити од механичких оштећења, каблови се полажу у заштитним цевима, односно кабловској канализацији. Каблови се полажу ручно или применом механизације. При томе се морају узети у обзир дозвољени полупречници савијања и дозвољене вучне силе.

In general, electrical cables shall be buried direct in the ground. At street, road and path crossings and in all other places where a cable has to be protected from mechanical damage, cables shall be laid in protective pipes and cable conduits respectively. Cables shall be laid by hand or using mechanical means provided always that allowable bending radii and drawing forces are considered.

Дозвољени полупречници савијања за каблове типа ПП00, ПП41, ХХЕ-49, НПО-13 и НПЗО-13 је 15·D (мм), односно 15·D1, а за ХП00 12·D

Allowable bending radius for cable types PP00, PP41 XHE-49, NPO-13 and NPZO-13 is 15 D (mm), and/or 15 D1, and for XP00 cable type it is 12 D.

Дозвољне вучне силе преко затезне чарапице су за тип ПП00 АСЈ, ПП 41 АСЈ, ХХЕ49А, ХП00-АС, 5·D² (Н), а за НПО-13 А и НПЗО-13 А је 3·D² (Н).

Allowable drawing forces over tension sleeves for types PP00 ASJ, PP 41 ASJ XHE-49A, XP00-AS is 5D² (N), and for NPO-13 A and NPZO-13 A is 3 D² (N).

Не препоручује се полагање каблова ако је спољна температура нижа од +5 °C. У супротном треба претходно загрејати кабл и што је могуће брже га положити. Загревање се врши тако што се кабл на бубњу држи 36 до 48 часова у просторији у којој је температура 10°C до 20°C Брзо загревање кабла могуће је постићи пропуштањем електричне струје густине 5 А /мм² у трајању око 1 сат, при чему се мора водити рачуна да се непрекорачи температура од 25°C на површини кабла.

It is not recommendable to lay cables when the outside temperature is below +5 °C. If the temperature is lower a cable shall be warmed in advance and laid as quickly as possible. The warming up shall last 36 to 48 hours for a cable on a drum at the ambient room temperature of 10° C to 20 °C. Fast warming up can be achieved by letting 5 A/mm² electric current through the cable for about one hour while preventing the cable surface temperature to exceed 25°C.

После полагања кабла, а пре затрпавања треба извршити снимање тачне трасе кабла. На плану полагања треба извршити означавање укрштања са другим кабловима и инсталацијама, спојна места, тачну дужину кабла, трасе и сл и исто поднети надзорном органу на одобрење.

The cable route shall be surveyed before backfilling. Points of crossing of the cable with other cables and installations, points of splicing, and the cable exact length shall be plotted on the laying plan and submitted for the approval of the Engineer.

Крајеве положеног кабла, места укрштања са осталим подземним инсталацијама и другачакарактеристична места, треба посебно означити помоћу плочица на којима се налазе основни подаци о каблу. Није дозвољено постављање ове плочице на жилу кабла.

Ends of a laid cable, points of crossing with other underground installations and other characteristic points shall be specially marked with plates containing basic cable data. Such plates shall not be fixed to cable wires.

Трасе електро енергетских кабловских водова у начелу одређене су урбанистичко- техничким условима, сагласно са планом других подземних инсталација.

Routes of electric cable lines are generally specified in urban and technical terms of reference to suit other underground installations. Lighting cables shall be laid along mast axis.

16.2.4.2. Полагање каблова у ров

16.2.4.2. Laying of Cables in Trench

Препоручује се директно полагање енергетских каблова у земљу.

It is recommended to place power cables direct in the ground.

Димензије рова за слободно полагање у земљи зависе од називног напона кабла, врсте земљишта као и од броја каблова у рову и расположивог простора.

The size of a trench for cable to be laid direct in the ground shall depend on its nominal voltage, type of soil, number of cables in trench and available size.

Дно рова треба изравнати и очистити од камења и других оштрих материјала који би могли да оптерете кабл. У супротном случају на дно рова треба поставити постељицу за кабл дебљине 0,2м. Кабл се полаже на дно рова, односно у постељицу. Полаже се вијугаво, тако да је дужина кабла до 2 % већа од дужине трасе.

Затрпавање кабла врши се по правилу, из откопа, у слојевима од по 0,3м. За први слој који је уз кабл, односно за постељицу кабла, треба користити ситно зрнасту земљу из откопа. Међутим, ако откоп садржи много камења, шута, блата, земљу загађену хемикалијама и сл. може се користити допремљена ситнозрнаста земља, песак или специјално припремљен материјал који обезбеђује добро провођење топлоте.

При затрпавању кабла треба благовремено поставити пластичне упозоравајуће траке изнад кабла. Пластична упозоравајућа трака треба да буде црвене боје, са утиснутим упозорењем да се испод траке налази енергетски кабл. Ширина траке треба да буде око 0,1м, а квалитет материјала треба да јој гарантује век трајања који има кабл.

Ископан кабловски ров мора да буде видљиво обележен и обезбеђен ради сигурности пешака и возила.

16.2.4.3. Полагање каблова у кабловску канализацију

На прелазима испод коловоза улица и путева, трамвајских колосека, железничких пруга, колских пролаза кроз дворишта, при прекорачењу дозвољених одстојања кабла у односу на друге подземне инсталације и сл. користи се кабловска канализација.

Кабловска канализација се израђује од пластичних, азбестно цементних цеви или од префабрикованих бетонских елемената (кабловица). Изнад цеви постављају се упозоравајуће траке. Челичне цеви треба, по правилу избегавати.

Минимални унутрашњи пречник цеви мора бити најмање 1,5 пута већи од спољњег пречника кабла.

За кабловску канализацију треба најпре поставити постељицу од мршаваг бетона од 10цм, на коју постављају цеви (кабловице). Цеви се пажљиво спајају а спојеви заливају цементним малтером, односно другим погодним материјалом. Ивице улазних отвора бетонске канализације обложити оловним лимом.

Отворе цеви које се не користе треба затворити пластичним чепом или на сличан начин.

На местима где није могуће вршити постављање кабловске канализације у отворени ров, израда кабловске канализације врши се подбушивањем.

Trench bottom shall be made flat and stones and other sharp objects removed to avoid any burden on the cable. If this is not possible, a 0.2m thick bedding for cable shall be placed in trench. Cable shall be laid at trench bottom and/or on such a bedding. It shall be laid in a winding line so that the cable will be by 2% longer than its route.

As a rule, a cable shall be covered with 0.3 m thick layers of excavated earth. The first layer next to the cable and the cable bedding shall consist of fine grained earth. If, however, the excavated material contains lots of stone, debris, mud, earth contaminated with chemicals, then fine grained earth, sand or specially prepared material of good heat conductivity shall be brought to the place.

A plastic warning tape shall be placed on top of the cable in due time prior to backfilling. The tape shall be red with lettering warning of existence of a power cable beneath it. The tape shall be about 0.1 m wide and of the quality guaranteeing the same lifetime as the cable itself.

An open cable trench shall bear visible marks and ensure safety of pedestrians and vehicles.

16.2.4.3. Cables in conduits

Cable conduits shall be used for crossings under streets, roadways, tramway tracks, railway tracks, yards with vehicular passages and where permissible distances of power cables from other underground installations are exceeded.

Cable conduits shall be constructed from plastic, asbestos cement pipes or precast concrete products (ducts). Warning tapes shall be laid over conduits. As a rule, steel pipes shall be avoided.

Minimum inside diameter of pipes shall be at least 1.5 times the cable outside diameter.

Cable conduits shall be placed on a bedding of 10 cm thick lean concrete. The pipes shall be carefully joined and joints grouted with cement mortar or other suitable materials. Edges of concrete conduit openings shall be covered with sheet lead.

Unused pipe openings shall be closed with plastic plugs or in another similar way.

Where cable conduits cannot be placed in open trench, they shall be drawn into boring.

16.2.4.4. Приближавање и укрштање енергетских
каблова са другим инсталацијама

При паралелном вођењу енергетских каблова се телекомуникационим кабловима потребно је минимално растојање од 0,5м.

Укрштање енергетског кабла са телекомуникационим врши се на растојању 0,5м. Угао укрштања, треба да је ближи правом углу, а не мањи од 45°. Енергетски кабл се поставља по правилу испод телекомуникационих каблова.

Уколико се размази не могу постићи онда се енергетски кабл поставља у заштитну цев, али ни тада размак не сме да буде мањи од 0,3м.

Није дозвољено паралелно вођење енергетских каблова испод или изнад водоводних и канализационих цеви, осим при укрштању.

Хоризонтално растојање енергетских каблова од водоводних или канализационих цеви треба да износи најмање 0,4м. Ако се то растојање не може постићи енергетски кабл треба повући кроз заштитну цев.

При укрштању кабл може да буде испод или изнад водоводне мреже. Размак између кабла и цеви треба да износи најмање 0,3м.

На местима паралелног вођења или укрштања енергетског кабла са водоводном или канализационом цеву ров се копа ручно (без употребе механизације).

Није дозвољено вођење енергетских каблова изнад или испод топловода осим при укрштању.

При укрштању кабл се по правилу поставља изнад топловода, а изузетно и испод топловода. Растојање енергетског кабла од спољне ивице канала за топловод треба да износи најмање 0,6 м.

Међусобно растојање енергетских каблова у истом рову треба да буде најмање 0,07м, при паралелном вођењу, односно 0,2м при укрштању.

Ако се у исти ров полажу каблови ниског и средњег напона или више каблова средњег напона, једни од других треба да буду одвојени затвореним низом опека или неким другим изолационим материјалом.

Размак између енергетског кабла и гасовода при укрштању и паралелном вођењу треба да буде најмање 0,8м у насељеним местима и 1,2м изван насељених места.

Размази могу бити смањени до 0,3м ако се кабл положи у заштитну цев дужине најмање 2м са обе стране укрштања.

16.2.4.4. Convergence and Crossing with Power Cables and Other Installations

Minimum distance of 0.5 m shall be required wherever power cables run parallel with telecommunication cables.

They shall cross each other at the distance of 0.5 m. Crossing angle shall be as close to the right angle as possible and not less than 45°. As a rule, power cables shall be placed beneath telecommunication ones.

If the above distances cannot be achieved, power cable shall be placed in a protective pipe but the above distance shall never be less than 0.3 m.

Laying the cable lines parallel with, under or above water supply pipes and sewers is not permitted except at crossings.

Horizontal distance between power cables and water supply or sewerage pipes shall not be less than 0.4 m. If such a distance cannot be achieved, power cable shall be drawn through a protective pipe.

At points of crossing, cables may run above or under water supply pipes at a minimum distance of 0.3 m.

A trench shall be excavated by hand at the points where a power cable runs parallel to a water supply pipe or sewer (no mechanical means).

It is not permitted to guide power cables above or under heating ducts except at crossings.

At crossings, a cable shall as a rule pass above a heating line duct and only in exceptional cases it may pass under it. Minimum horizontal distance between a cable and the outer edge of a heating line duct shall be 0.6 m.

Spacing between parallel power cables in a trench shall be minimum 0.07m and 0.2m at crossing points.

If one trench has to accommodate cables of low and medium voltage or several cables of medium voltage, these shall be separated by a continuous row of bricks or some other insulating material.

The distance between a power cable and a gas pipe line at a crossing and in parallel running shall be minimum 0.8 m in urban area and 1.2 m in unbuilt area.

These distances may be reduced down to 0.3m if a cable is placed in a protective pipe 2 m long at each end of a crossing.

Укрштање кабловског вода са путем изван насеља врши се полагањем кабла у заштитну цев постављену хоризонталним бушењем без раскопавања пута. Вертикални размак кабловске канализације и површине пута треба да износи најмање 0,8м.

If a cable line crosses a road outside urban area it shall be laid in a protective pipe drawn through a bored passage under road without pavement breaking. Vertical distance of cable conduits from the road surface shall not be less than 0.8 m.

Размак кабловског вода од пута при паралелном вођењу треба да износи:

The distance between a cable line and a road running in parallel shall be:

- за аутопут и пут првог реда најмање 5м за паралелно вођење, односно најмање 3м за приближавање
- за путеве испод првог реда најмање 3 м за паралелно вођење, односно најмање 1м за приближавање.

- Minimum 5 m for a motorway or class I road, and minimum 3 m in case of convergence

- Minimum 3 m for below class I roads for parallel runs, and/or minimum 1 m in case of convergence

16.2.4.5. Кабловски прибор

16.2.4.5. Cable accessories

Препоручује се коришћење топлоскупљајућег и хладнокупљајућег кабловског прибора или предfabрикованих елемената. За каблове са папирном изолацијом (ИПО 13) дозвољено је коришћење класичног кабловског прибора.

Use of heat shrinking and cold shrinking cable accessories or prefabricated elements is recommended. It is permitted to use conventional cable accessories for paper insulated cables (IPO 13).

За спајање проводника препоручује се поступак пресовања (СРПС Н.Ф4.101) али је дозвољено коришћење и специјалних стезаљки са завртњима.

Conductors shall be joined by pressing as recommended (SRPS N.F4.101) although special bolted clamps are also permitted.

Кабловске спојнице и завршнице треба да монтирају стручно обучени радници.

Cable joints and terminations shall be fitted by skilled persons.

Кабловска завршница средњенапонског кабла мора да поседује прибор за једноставно прикључење металног плашта и арматуре, односно електричне заштите кабла на уземљивач трансформаторске станице или стуба.

A medium voltage cable termination shall be provided with accessories for simple fixing of metallic sheath and armour, and for connecting electrical safety elements to earth terminal of a transformer station or a mast.

Кабловска спојница се посебно не уземљује, без обзира да ли је од изолационог материјала, или је метална, али се врши обавезно премештање електричне заштите, односно оловног омотача кабла

A cable joint shall not be grounded on its own whether made of insulating materials or metal but electrical protection and/or the cable lead sheath shall be bridged.

Израда спојница и завршница мора се извршити у складу са стандардима који су везани за ову врсту радова, као и препорукама и условима за монтажу произвођача те врсте опреме.

Joints and terminations shall comply with the standards governing works of this kind and with the fitting recommendations and instructions issued by the manufacturer.

За одабрани тип и пресек кабла, стезаљке са завртњима и спојни материјал за пресовање мора се поседовати извештај о типском испитивању.

Each cable of selected type and cross sectional area, bolted clamps and jointing material to be pressed shall be accompanied with prototype Compliance certificates.

Уколико се употребљавају каблови од алуминијума посебна пажња мора се обратити на квалитет спојева. Спајање алуминијумских каблова се врши пресовањем по посебном поступку. Спојеви алуминијумских каблова на бакарне прикључке, шине и слично, изводе се преко биметалних Ал-Цу папучица. При раду са алуминијумским кабловима мора се употребити посебан алат који није био у додиру са бакром. Код нисконапонских каблова могу се такође користити и специјалне стезаљке са завртњима.

If aluminium cables are used then particular attention shall be paid to jointing quality. These shall be joined by soldering, welding and pressing according to a specific procedure. Aluminium cables shall be connected to copper terminal ends, rails and the like with tin plated bimetallic Al-Cu lugs. Aluminium cables shall be handled with special tools that were not in contact with copper. Special bolted clamps can also be used for low voltage cables.

Завршену кабловску спојницу прекрити песком тако да не буде ни на једном месту слој песка тањи од 10cm а преко песка поставити опеке које ће прикрити целу спојницу. Спојнице у унутрашњости зграде или шахта не треба засипати песком.

A finished cable joint shall be covered with a sand layer not thinner than 10 cm at any point and bricks all over it. Cable joints in buildings or manholes need not be covered with sand.

Спојнице и завршице морају се извести у складу са СРПС Н.Ф4. У недостатку СРПС радове извести по ВДЕ прописима, упутствима произвођача и захтевима “Електродистрибуције”.

Joints and terminations shall comply with SRPS N.F4 group of standards. In their absence, work shall proceed according to VDE regulations, manufacturer's instructions and “Elektrodistribucija” Co. requirements.

Израђене спојнице не смеју се затрпавати док извођач не сними њихов положај и поднесе на одобрење надзорном органу.

Finished joints shall not be buried until their positions are surveyed by the Contractor and submitted for the approval of the Engineer.

Након полагања, спајања и затрпавања енергетског кабла треба извршити напонско испитивање кабловског вода.

The laid, spliced and buried power cable shall be subjected to voltage test.

На свим кабловским спојницама и завршницама постављају се таблице са знаком типа, пресека, напона кабла и име објекта у коме се налази други крај кабла.

Each cable joint and termination shall be provided with notices showing type, cross sectional area, voltage and name of the facility in which the cable is terminated at the other end.

16.2.4.6. Испитивање енергетских каблова и кабловског прибора

16.2.4.6. Testing of Power Cables and Accessories

Испитивање енергетских каблова се врши, зависно од типа примењеног кабла, према СРПС Н.Ц5.025, СРПС Н.Ц5.235 и СРПС ИЕЦ 60502. Испитивање кабла и кабловског прибора врши се као обавезно (комодно) испитивање, испитивање типа, специјално (посебно) испитивање и пријемно испитивање.

Power cables shall be tested by type according to SRPS N.C5.025, SRPS N.C5.235 and SRPS IEC 60502. Cables and cable accessories shall be subjected to obligatory (piece) tests, type tests, special tests and tests at acceptance.

Каблови и кабловски прибор морају да поседују атесте издате од овлашћене независне институције и поднете надзорном органу на одобрење.

Cables and cable accessories shall be accompanied with Compliance certificates issued by an accredited institution and submitted for the approval of the Engineer.

После полагања, спајања и завршавања кабла врши се напонско испитивање комплетног кабловског вода.

A laid, spliced and terminated cable shall be subjected to voltage test of the whole cable line.

16.2.4.7. Обележавање кабловских траса

16.2.4.7. Setting Out Cable Routes

Дуж кабла, на регулисаном терену, поставити у нивоу терена ознаке које обележавају: кабл у рову, кривину, односно промену правца трасе, кабловску спојницу, канализацију, укрштање каблова са водоводним цевима, телекомуникационим кабловима и сл.

Markers shall be placed along a cable route in built up urban environment at ground level to designate: cable in trench, curves and turns in the route, joints, conduits, crossing with water supply pipes, telecommunication cables and the like.

Ознаке израдити од метала са подацима који садрже: тип, пресек и напон кабла; ознаке уградити у нивоу терена, на растојању од око 100m.

Markers shall be in the form of metallic plates and shall show cable type, cross sectional area and voltage. They shall be placed at ground level at about 100 m spacing.

На нерегулисаном терену, као ознаку за обележавање употребити бетонски стубић са утиснутом муњом и напоном кабла, на растојању од 25 – 30 m.

In unbuilt area, these markers shall be in the form of concrete posts with engraved lightning sign and cable voltage, spaced at 25 – 30 m.

Кабловске ознаке за регулисани и нерегулисани терен постављају се:

- у оси трасе изнад кабла
- изнад спојнице
- изнад тачке укрштања
- изнад крајева кабловске канализације и сл.

Cable markers in urban and unbuilt areas shall be placed:

- on top and along cable axis
- above each joint
- above each point of crossing
- above cable conduit ends and the like

16.2.4.8. Прелаз кабловског вода у надземни вода

Кабловски вод 10kV може да се преведе у одговарајући надземни вод преко засебног стуба постављеног у ту сврху, што подлеже одобрењу надзорног органа.

Прелаз кабловског вода у надземни врши се, у принципу, на затезном (крајњем) стубу надземног вода. Изузетно прелаз кабла може се извршити и на носећем стубу, али његов облик и димензије треба да одговарају затезном (крајњем) стубу.

На прелазу у надземни вод обавезно треба да буде заштићен од механичких оштећења најмање до висине 1,70м. изнад земље у до 30цм у земљи.

Механичку заштиту кабла представља олук (корито) израђен од профилног челика Л 100х50х10 (два профила заварена међусобно тако да образују профил У 100х100х10), укупне дужине најмање 2м и причвршћен уз стуб најмање на два места. Алтернативно се може заштита кабла извести и олуком од лима дебљине мин. 3мм.

На крајевима кабла, који се повезују са ваздушном мрежом монтирати кабловске главе – завршнице за спољну монтажу одговарајуће величине према типу, пресеку и напону кабла.

Кабловска глава постављена на стуб надземног вода треба да је постављена тако на стуб, да је могућ лак приступ и визуелни преглед према типу, пресеку и напону кабла.

Сигурносно растојање делова кабловске главе који су под напонам од стуба, конзола и других делова који нису под напонам не сме бити мање од 20цм.

На прелазу кабловског вода 10kV у ваздушни обавезно се постављају одводници пренапона.

Одводници пренапона се обавезно уземљују, а уземљење се изводи у свему према важећим прописима.

16.2.4.8. Conversion of a cable line into an overhead power line

A 10 kV cable line may be converted into an overhead line over a special mast for the purpose subject to the approval of the Engineer.

As a rule this shall be done on the tensioning (end) mast in the overhead power line. Exceptionally it can be done on a support mast if it corresponds to the tensioning (end) mast by form and dimensions.

At the point of conversion into an overhead power line the cable shall be protected from mechanical damage along minimum length of 1.70m above ground and 30 cm in it.

Cable mechanical protection shall be formed as a gutter (trough) of steel angles 100x50x10 (two welded sections forming 100x100x10 channel section), total length minimum 2m with at least two attachments to a mast. Alternatively, the cable may be protected with a gutter of min 3 mm thick sheet metal.

At the ends of a cable line converted into an overhead power line, termination boxes, outdoor type, of the size corresponding by type, cross sectional area and voltage shall be fitted.

A termination box shall be fitted on a support mast of the overhead power line and shall be easily accessible for visual inspection. It shall correspond to cable type, cross sectional area and voltage.

Safety clearances of the live parts of a cable termination box from a mast, cantilevers and other parts which are not under voltage shall not be less than 20cm.

Surge diverters are mandatory at the point where a 10kV cable line is to be converted into an overhead power line.

Surge diverters shall be earthed fully in compliance with the applicable regulations.

Носачи кабловских глава, као и саме кабловске главе не уземљују се посебно, већ је довољно да се носачи вежу за уземљење одводника пренапона или стубова. Расклопни апарат линијски растављач поставља се на стуб у хоризонталном положају.

Могућа је монтажа и трополног растављача у специјалним случајевима, али се он поставља у вертикалном положају.

Састав и квалитет материјала од којих је урађен расклопни апарат мора да одговара условима СРПС стандарда и Правилника о техничким нормативима за изградњу надземних електроенергетских водова.

Челични делови расклопног апарата морају да буду заштићени од корозије врућим цинковањем.

Конструкција расклопног апарата мора да буде усаглашена са стандардом СРПС Н.К3.301.

Расклопни апарат треба да испуњава и следеће посебне захтеве:

- Изолатори специјално намењени за расклопне апарате, према СРПС ИЕЦ 273
- Носећи метални елементи изолатора треба преко монтажног постоља да имају поуздану галванску везу са уземљењем стуба.

Контактни елементи расклопног апарата треба да буду такви да обезбеде несметано искључење при нахватаном леду.

Уређај за зависно ручно покретање расклопног апарата је полужни погон.

Расклопни апарат треба да има могућност механичког растеређења од прихватања проводника надземног вода:

- на постољу расклопног апарата
- на посебној конзоли

Приступ свим елементима расклопног апарата и вијчаном материјалу треба да буде одоздо.

Учвршћење уређаја за зависно ручно покретање апарата на бетонски стуб треба да је усаглашено са типским решењем учвршћења.

Ручица управљачког механизма треба да буде монтирана тако да:

- висина осовине ручице буде на око 1,5м изнад површине тла
- буде управо на вод, односно код угаоних стубова у правцу симетрале угла трасе и то у терену тупог угла.

Supports for termination boxes as well as the boxes need not be earthed on their own as it will be sufficient to bond them to earthing terminals of surge diverters or masts. Switching device- disconnecter shall be fitted on a mast in horizontal position.

In specific cases a three pole disconnecter may be fitted but in vertical position.

A switching device shall be assembled of such components and quality which comply with Yugoslav standards and Rules on technical norms for erection of overhead power lines.

Steel parts in a switching device shall be protected against corrosion by hot-dip galvanizing.

The switching device design shall conform to SRPS N.K3.301.

The switching device shall meet the following specific requirements:

- Insulators shall be specific by type in compliance with SRPS IEC 273
- Insulator metal supports shall be in a reliable galvanic bond with mast earthing .

Contacts in a switching device shall enable smooth switch-off under ice load.

A switching device may be controlled by hand levers.

A switching device will be provided with an option to be relieved from mechanical load due to conductors in the overhead power line:

- At the base of the switching device
- On a special console.

The parts of a switching device and screwware shall be accessible from underneath.

A hand control device shall be fixed to concrete mast as shown on the typical fixing detail.

Control lever shall be fitted in the following way:

- With lever axis about 1.5m above ground level
- Under the right angle to the route and/or on corner masts in the direction of the line of symmetry in the area of obtuse angle.

Контактни елементи расклопног апарата по својој функцији морају да служе искључиво за провођење и прекидање превиђених струја.

Contacts in a switching device shall solely serve to conduct and switch off the currents envisaged.

Струјне стезаљке треба да обезбеде поуздану галванску верзу Ал/Ч проводника надземног вода са прикључцима на растављачу.

Clamps shall ensure a reliable galvanic bond of Al/C conductors in the overhead power line and disconnector terminals.

Расклопни апарат мора да има натписну таблицу према стандарду СРПС Н.К3.301. Натписну таблицу поставља произвођач расклопног апарата. Натписна таблица треба да буде видљива и лако читљива одоздо.

A switching device shall be fitted with a notice according to standard SRPS N.K3.301. It shall be placed by the switching device manufacturer. The plate shall be visible and legible from underneath.

За стуб надземног вода носи расклопни апарат обавезно се изводи уземљивач стуба. Користи се уземљивач са два прстена према ТП-9 ЕПС-а, Дирекције за дистрибуцију електричне енергије.

An earthing electrode in the form of two rings according to TP-9 issued by EPS, Electricity Distribution Directorate shall be obligatorily provided for the mast in the overhead power line that will carry a switching device.

16.2.5. Завршне одредбе

16.2.5. Final Requirements

Сав материјал и опрема који се уграђују, морају да одговарају данас важећим СРПС стандардима, а у недостатку ових, важећим ИЕЦ стандардима.

Materials and components to be incorporated shall comply with the presently applicable SRPS standards, and in their absence with the applicable IEC standards.

Опрема се мора пре уградње испитати према важећим прописима.

The equipment shall be tested according to applicable regulations prior to incorporation.

Сви монтажни радови морају се извести у складу са данас важећим СРПС стандардима, а у недостатку ових, важећим ИЕЦ стандардима.

Erection and mounting shall comply with presently applicable SRPS standards and in their absence with the applicable IEC standards.

У току градње извођач је дужан да обезбеди нормалан саобраћај, постављањем за то одређених ознака и да обезбеде ископе на местима где исти могу да услове незгоде пешака.

In the course of work the Contractor shall ensure normal traffic conditions by positioning adequate signs and make excavations that may cause trouble to pedestrians safe.

По завршеној изградњи, пре пуштања објекта у погон, извршити сва потребна испитивања и пробни рад. По завршетку свих радова, извођач и надзорни орган инвеститора су дужни да саставе тачан план постројења и мреже и унесу све настале измене у један примерак овог пројекта, а у циљу израде тачне документације изведеног стања и да га предају преко инвеститора органу који ће експлоатисати ово постројење и мрежу.

Tests and trial operation shall be performed upon completion of the works and prior to startup. Upon completion of all the works the Contractor and the Employer's Engineer shall make an accurate layout plan of the installations and overhead power line entering all modifications in one copy and shall thus enable preparation of precise 'as built' drawings for submission, via the Employer, to a future operator of the installations and overhead power line.

Мерење и плаћање

Measurement and Payment

Тачна количина утрошеног материјала и плаћање утврђују се на основу грађевинске књиге и грађевинског дневника потписаног од стране супервизора, у складу са предмером и како то одобри Надзорни орган према пројекту и овим техничким условима.

The exact quantity of installed material and payment are determined based on the measurement book and the construction journal signed by the supervisor, in accordance with the Bills of Quantities and as approved by the Engineer in accordance with the Design and these Technical Specifications.

16.3. Надземни вод 35kV

При извођењу радова на постављању надземног вода 35kV, извођач радова је обавезан да се придржава важећих техничких прописа и стандарда, техничке документације, техничких захтева произвођача опреме и приложених цртежа.

Ови технички услови су саставни део уговорне и пројектне документације и извођач мора да обезбеди потпуну усаглашеност са њима при извођењу радова на постављању надземног вода 35kV.

16.3.1. Општи услови

Извођач радова је дужан да се приликом извођења радова придржава и примењује:

- a) Важеће СРПС, ИЕЦ прописе и стандарде;
- b) Правилник о техничким нормативима за електроенергетска постројења називног напона изнад 1000 В, Сл. лист СФРЈ бр.4/74 и његове измене Сл. лист СФРЈ бр.13/78, Сл.лист СРЈ бр.61/95;
- c) Правилник о техничким нормативима за уземљења електроенергетских постројења називног напона изнад 1000 В, Сл.лист СРЈ бр.61/95;
- d) Правилник о техничким мерама за погон и одржавање електроенергетских постројења и водова, Сл. лист СРЈ бр. 41/93;
- e) Закон о безбедности и здрављу на раду (Сл. гласник РС бр. 101/2005 год. од 21.11.2005.
- f) Правилник о општим мерама заштите на раду од опасног дејства електричне струје у објектима намењеним за рад, радним просторијама и на радилиштима; Сл. гласник СРС, бр.21/89;
- g) Условне од стране произвођача опреме;
- h) Техничку документацију;
- i) Прописе и препоруке ЕПС-а и ЕДБ-а.

Прва и основна обавеза извођача радова јесте да проучи техничку документацију, да изради план радова и да све радове изводи према техничкој документацији. За све што је нејасно у техничкој документацији, извођач треба да тражи објашњење од пројектанта.

Инвеститор је дужан да одреди стручно лице (надзорни орган) које ће вршити надзор над извођењем радова ради контроле квалитета, количине радова и решења нејасних питања. За све измене и одступања ма које врсте како у погледу техничког решења тако и у избору материјала мора се прибавити писмена сагласност надзорног органа именованог од стране инвеститора. Пре давања ове сагласности надзорни орган је дужан да прибави сагласност пројектанта. За последице мењања пројектантског решења без сагласности пројектанта, одговоран је надзорни орган односно инвеститор.

16.3. Overhead Electric Mains 35 kV

When erecting a 35 kV overhead power line the Contractor shall observe the approved technical regulations and standards, technical documentation, the equipment manufacturer's technical requirements and drawings.

These Technical Specifications constitute an integral part of the contract and design documentation for which the Contractor shall ensure full compliance in the erection of a 35 kV overhead power line.

16.3.1. General Specifications

The Contractor shall observe and apply during the execution of the works:

- a) Applicable SRPS, IEC regulations and standards;
- b) Rules on technical norms for electrical installations operating at nominal voltage over 1000 V, Off. Journal of SFRY No.4/74, amended in Off. Journal of SFRY No.13/78, Off. Journal of FRY No.61/95;
- c) Rules on technical norms for grounding electrical installations operating at nominal voltage over 1000V Off. Journal of FRY No.61/95;
- d) Rules on technical measures for operation and maintenance of electrical installations and power lines, Off. Journal of FRY No.41/93;
- e) Law on Occupational Health and Safety, Off. Gazette of RS, No.101/2005, 21.11.2005;
- f) Rules on general measures for safety at work and protection against dangerous current in rooms intended and used for operating electrical facility and on sites Off. Gazette of SRS No. 21/89;
- g) The equipment manufacturer's requirements ;
- h) Technical documentation;
- i) Rules and recommendations of EPS and EDB.

The first and main obligation of the Contractor is to peruse the technical documentation, prepare a schedule of works and execute them in accordance with the technical documentation. In case of ambiguities in the technical documentation the Contractor shall ask the Designer to clarify.

The Employer shall nominate an expert (the Engineer) to supervise the execution of works, their quality, quantities and resolve unclear issues. Modifications and deviations of any kind affecting the technical concept and choice of materials shall be permitted solely upon a written consent of the Engineer appointed by the Employer. Prior to giving such a consent the Engineer shall obtain the Designer's approval. The Engineer and/or the Employer shall be responsible for any consequences of a design modification if made without the Designer's approval.

За већа одступања од одобреног пројекта, надлежна је ревизиона комисија која је овај пројекат одобрила.

The Design Reviewing Commission that has approved this design documentation shall be responsible for major deviations from the approved design.

Све радове извођач треба да изведе са предвиђеном опремом и материјалом на начин који је предвиђен овим пројектом и према важећим прописима и стандардима за извођење радова ове врсте.

In executing the works the Contractor shall use planned equipment and materials in the way described in the design in compliance with standards and regulations governing works of this kind.

Опрема и материјал који се уграђују морају бити у складу са ИЕЦ, ИСО, СРПС стандардима и препорукама изузев ако није другачије одређено спецификацијом датом у пројекту.

The equipment and materials to be incorporated shall comply with IEC, ISO, SRPS standards and recommendations unless otherwise provided in the design specification.

Комплетна опрема и материјал који се уграђују морају бити претходно контролисани и испитани од стране стручног надзора-купца у току производње, паковања и транспорта.

The equipment and materials to be incorporated shall be controlled and tested by the Buyer's inspectors in the course of production, packing and transport.

Монтажи електроопреме треба приступити по писменом одобрењу надзорног органа да је иста припела у исправном стању и одговара карактеристикама из пројекта. Материјал потребан за израду далековода мора бити нов и неупотребљаван.

Fitting of electrical equipment may start upon the receipt of the Engineer's written statement that the equipment has arrived in orderly condition and that it complies with design characteristics. Materials for transmission lines shall be new and unused.

Сва опрема која се уграђује треба да потиче од признатих произвођача и мора да поседује атесте који се подносе надзорном органу на одобрење.

The equipment to be incorporated shall be supplied by approved manufacturers and be provided with Compliance certificates which shall be submitted to the Engineer for approval.

Извођач се обавезује да на лицу места, на пројектованој траси, провери тренутно стање и испита да ли постоје било какве сметње да се радови изврше према овој пројектној документацији. У интервалу између пројектовања и почетка радова, постоји могућност да се стање на пројектованој траси које је пројектант снимео пре почетка пројектовања нарушило. Уколико постоје било какве сметње консултовати надзорног органа.

The Contractor shall check the current situation along the designed route and look for any impediments that may prevent the execution of the works in accordance with the design documentation. In the period after completion of design and before commencement of works the situation on the designed route earlier surveyed by the Designer may worsen. In case of any obstructions the Engineer shall be consulted.

Приликом извођења радова извођач мора водити рачуна да не дође до неких оштећења на месту где се изводе радови. Сву причињену штету, било услед недовољне пажње или необазливости у раду, извођач је дужан да надокнади инвеститору или другом извођачу, који упоредо с њим изводи радове, односно о свом трошку изврши потребне оправке. Код извођења радова, мора се водити рачуна да се што мање оштете већ изведени радови и постојеће инсталације. Такође, спровести координацију радова, чиме се избегавају сметње у раду и непрописна одступања. Рушење, штемовање или пробијање армирано-бетонских конструкција сме се вршити само уз писмену сагласност пројектанта и надзорног органа.

The Contractor shall take care to avoid damage in places where works are executed. Any such damage, either due to insufficient care or carelessness at work shall be compensated by the Contractor to the Employer or to any other Contractor working there at the same time and necessary repairs shall be done by the Contractor at his own cost. The Contractor shall take care to minimize damage to any existent works and installations. He shall also coordinate the works to avoid disruptions and improper deviations. Reinforced concrete structures may be demolished, cut or punctured only with a written consent of the Designer and the Engineer.

Коришћење свих инсталација може се вршити тек после потпуно завршених радова и извршених испитивања од стране меродавних стручних органа, што подлеже коначном одобрењу од стране надзорног органа.

Use of installations may start only upon completion of the works and tests by the relevant authorities and subject to the final approval of the Engineer.

16.3.2. Стубови

За нове стубове, пре постављања, извођач и надзорни орган морају да изврше тачно обележавање стубних места. Растојања између стубова морају одговарати распонима са ситуационог плана и уздужног профила, уколико не постоје оправдани разлози за одступање.

Обавезно консултовати геолошки елаборат о носивости тла на коме је положена траса предметног вода, како би се извршио правилан избор и димензионисање темеља, што подлеже одобрењу надзорног органа.

Стубно место изабрати тако:

- да је у путном појасу,
- да је на међи,
- да је лак прилаз возилом ради монтаже елемената опреме,
- да је лак прилаз возилом ради замене елемената опреме,
- да нема опасности од одроњавања терена,
- да нема опасности од клизања терена,
- да нема опасности од бујица,
- да нема опасности од подземних вода,
- да нема опасности од снежних наноса.

Сви стубови морају бити вертикално постављени, а на правом делу трасе у једној линији. Извршити контролу вертикалног положаја сваког стуба из два међусобно нормална правца.

Решеткасти стубови прорачунавају се као просторне решеткасте конструкције. Ако се решеткасти стубови не прорачунавају као просторне решеткасте конструкције, силе које делују на стуб растављају се на компоненте паралелне са страницама стуба.

Појасници (угаони штапови) решеткастих стубова прорачунавају се на аритметички збир сила у односним штаповима које су проузроковане односним компонентама.

Дијагонале решеткастих стубова продачунавају се према силама проузрокованим оном компонентом које је паралелна са односним страном стуба.

Моменат торзије од спољних сила на решеткастим стубовима правоугаоног пресека може се заменити са два једнака пара сила у равни дејствовања торзионог момента. Такав начин прорачунавања примењује се ако однос страна пресека износи највише 1,5, ако стуб има облик зарубљене пирамиде и ако су у равни дејствовања торзионог момента уграђена хоризонтална учвршћења у оквиру пресека стуба.

16.3.2. Masts

The Contractor and the Engineer shall mark support points for new concrete masts before their erection. Mast spacing shall conform to the tension lengths shown on the layout drawing and in the longitudinal profile unless there are justified reasons for deviating from them.

The geological design indicating the load bearing capacity of soil along cable route shall be consulted for the purpose of a proper choice and design of foundations which shall be subject to the approval of the Engineer.

The allocated support points shall be:

- In road land strip
- On the property line
- Easily accessible to vehicles for the purpose of erection of equipment
- Easily accessible to vehicles for the purpose of replacement of fittings
- Free from danger of ground collapse
- Free from danger of landslide
- Free from danger of torrents
- Free from danger of ground water
- Free from danger of snow drifts.

Masts shall be vertical and aligned on the tangent section of the route. The verticality of each mast shall be checked from two directions at the right angle.

Lattice masts shall be calculated as space lattice structures. If they are not calculated as space lattice structures, then forces acting on each mast shall be divided into components parallel to mast sides.

Angle bracing in lattice masts shall be calculated applying the arithmetic sum of forces in it caused by the relevant components.

Diagonal brace in lattice masts shall be calculated assuming forces caused by the component which is parallel to the relevant mast side.

Moment of torsion of external forces acting on rectangular masts may be substituted by two equal pairs of forces in the plane subjected to the action of the moment of torsion. Such calculation shall apply if the ratio of the sides in mast cross section does not exceed 1.5, if the mast is in the form of a truncated cone and if there are horizontal stiffeners in its cross sectional area in the plane subjected to moment of torsion.

За појаснике који су према пројекту напрегнути аксијалним силама притиска, ексцентричност тих сила може се занемарити.

За штапове испуне, који су према пројекту напрегнути аксијалним силама притиска, ексцентричност тих сила може се занемарити кад се штап састоји од једног угаоника који је на угаоне штапове или на чворни лим прикључен само једним краком.

За прорачунавање конструкција стуба примењују се коефицијенти сигурности, зависно од случаја оптерећења, и то:

- 1) 1,50 – за нормално оптерећење;
- 2) 1,10 – за ванредно оптерећење (прекид проводника или заштитног ужета)

Димензије елемената стубова одређују се у складу са прописима о СРПС стандардима за челичне конструкције.

За израду стубова могу се употребити челичне цеви.

За уклештене стубове израђене од једне цеви или одговарајућег полигоналног пресека примењују се коефицијенти сигурности, зависно од случаја оптерећења, и то:

- 1) 1,65 – за нормално оптерећење
- 2) 1,30 – за ванредно оптерећење

За делове челичних стубова који су изнад земље, заштита од корозије може се постићи заштитним премазом против корозије или металним превлакама.

За превлаке од цинка треба применити поцинковање топлим поступком ако то облик челичних делова дозвољава, а може се вршити и метализација.

Навоји и навртке поцинковани врућим поступком могу се обрађивати само ако је могуће њихово неометано навијање.

Челични делови који су у земљи морају се заштитити премазивањем битуменом или неким другим одговарајућим средством.

Челични делови који се налазе у бетону не морају се заштитити од корозије. Премазивање челичних делова заштитним средствима која смањују прињубљивање бетона и челика није дозвољено ако то није узето у обзир приликом прорачуна.

На стубовима од челичних цеви сви варови морају бити непропусни да би се избегло продирање и задржавање влаге у цеви. Ако цеви нису непропусно затворене, унутрашње зидове цеви треба премазати битуменом или другим заштитним средствима истог дејства.

Where chords are exposed to strain under axial compressive force, eccentricity of these forces can be ignored.

Where bars in bracing are subjected to axial compressive forces eccentricity of these forces can be ignored if a bar consists of one angle iron attached by one of its sides to angle rods or a gusset plate.

Coefficient of safety assumed in mast structural analysis depending on loading cases shall be:

- 1) 1.50 – for normal loads
- 2) 1.10 – for extra loads (a break in conductor or protective wire).

Mast sections shall be designed according to Yugoslav standards for steel structures.

Steel tubes may be used for mast construction.

Restrained masts (single tubular or of appropriate polygonal cross section) shall be calculated with the following coefficients of safety depending on loading cases:

- 1) 1.65 – normal loads
- 2) 1.30 – extra loads

Sections of steel masts above ground shall be protected against corrosion with an anti-corrosive coat or metal plating.

Zinc coating shall be applied in a hot-dip galvanizing process if shapes of steel parts would allow that. Metal-plating can also be applied.

Hot dip galvanized threads and nuts may be machined provided their smooth tightening is not impaired.

Buried steel parts shall be coated with bitumen or other appropriate agent.

Steel parts embedded in concrete do not require any anti-corrosive protection. It is not permitted to coat steel parts with any protective agent that may reduce adherence of concrete and steel unless such a possibility was considered in the calculation.

Welds on steel tubular masts shall be waterproofed to avoid penetration of moisture and humidity in tubes. If tubes are not waterproofed, their inside wall faces shall be coated with bitumen or other protective agent of similar effect.

Ако је распоред елемената на стубу такав (ход дијагонала и хоризонтала већи од 60cm) да је отежано пењање радника, морају се предвидети пењалице, с тим да прва пењалица не сме бити на висини мањој од 2,5m изнад терена.

Стубови морају бити таквих димензија да напрезање материјала не прекорачи границу дозвољеног напрезања ни у једном случају оптерећења. За прорачунавање појединог дела стуба бира се оно оптерећење које проузрокује највишу силу у њему. Изводјач мора да изради документацију за изведено уземљење за сваки стуб посебно.

Стубно место се обележава бројем стубног места из јединственог система бројева таблицом која треба да је од алуминијума са рељефно утиснутим бројем.

Стубно место се обележава таблицом за упозорење на опасност присуства електричног напона на 2,50 m од тла.

Кроз темељ стуба уградити најмање једну цев од пластичне масе, пречника 40-50, да би се омогућило провлачење вода за уземљење стабла стуба кроз темељ.

16.3.3. Проводници

Проводници су од алучелика са језгром које има највећи број жица.

Проводници од алучелика за 35 kV воде су: Ал/Ч 70/12 и Ал/Ч 95/15 или изузетно Ал/Ч 150/25.

Трасу вода на слободним површинама изабрати тако да је што краћа и без скретања.

Трасу вода у насељеном месту изабрати тако да није преко дворишта и вртова, осим на местима где није могуће да се избегне, а сходно одобрењу надзорног органа.

Трасу у највећој могућој мери поставити близу постојећих саобраћајница што знатно појефтиније изградњу вода.

При трасирању вода избегавати терене на којима се појављују велика додатна оптерећења услед леда као и галопирање фазних проводника.

При прелазу вода преко плодних парцела треба тежити да стубна места дођу у постојеће међе.

На уздужном профилу обавезно обележавати све објекте преко којих вод прелази.

Where mast components are fitted in such a pattern (in which the pitch of diagonal and horizontal braces exceeds 60cm) that climbing may be difficult, step irons shall be provided and the first step iron shall not be lower than 2.5 m above ground.

Masts shall be designed so that stresses in material do not exceed permissible stress limit in any loading case. Each mast section shall be calculated assuming load that causes the highest force in it. The Contractor shall prepare documents showing the kind of earthing for each mast on its own.

Each support point shall bear a number from the common numbering system engraved in an aluminium plate.

Each support point shall be provided with a warning notice indicating the presence of voltage, at the level of 2.50 m above ground.

At least one plastic pipe, 40-50 mm dia. shall be inserted in foundation to make way for mast earthing cable through it.

16.3.3. Conductors

Conductors shall be steel-reinforced aluminium ones with maximum number of wires.

35 kV steel reinforced aluminium conductors are: Al/Č 7012 and Al/Č 95/15 or exceptionally Al/Č 150/25.

Conductor route in unbuilt area shall be short and tangent, without turns, as much as possible.

Conductor route in built up urban environment shall not pass through yards and gardens unless unavoidable and subject to the approval of the Engineer.

The route shall be close to existent streets as this will lower the cost considerably.

In setting a conductor route grounds with possible additional ice load shall be avoided as well as galloping of phase conductors.

If an overhead power line has to cross arable land, support points shall be allocated along existing property lines.

The longitudinal profile shall indicate all structures/buildings to be crossed by the line.

Удаљеност између делова под напоном, као и удаљеност од делова под напоном до уземљених делова и до делова стуба, узимајући у обзир дејство ветра или додатног оптерећења, мора бити најмање једнака сигурносном размаку.

При преласку вода преко објеката, односно при приближавању водова објектима, сигурносна висина једнака је сигурносном размаку, ако за сигурносну висину није наведена посебна вредност.

За места приступачна возилима (око насељених подручја, изнад ливада и ораница) сигурносна висина износи 6м, а сигурносна удаљеност 5м.

За стално приступачне делове зграде (терасе, балкони) сигурносна висина је 5м, а сигурносна удаљеност 4м. За водове изнад зграда потребна је електрично појачана изолација, а за водове изнад стамбених зграда и зграда где се задржава већи број људи потребна је и механички појачана изолација.

За водове у насељеним местима сигурносна висина износи 7м. Изолација мора бити електрично појачана, а на местима укрштања са улицама или путевима и механички појачана.

На регионалним и локалним путевима сигурносна висина вода износи 7 м. Удаљеност било ког дела стуба од спољне ивице пута, по правилу, не сме бити мања од 10 м, а у изузетним случајевима може се смањити на 5м. Изолација мора бити електрично појачана. У распону укрштања дозвољава се један наставак по проводнику или по заштитном ужету. Угао укрштања вода и регионалног пута, по правилу, износи најмање 20°. За локалне путеве угао укрштања није ограничен.

На магистралним путевима сигурносна висина износи 7м. Хоризонтална удаљеност било ког дела стуба од спољне ивице пута износи 20 м. Удаљеност било ког дела стуба може бити мања, али не сме бити мања од 10 м. Изолација мора бити механички и електрично појачана. У распону укрштања није дозвољено настављање проводника. Угао укрштања, по правилу, износи најмање 30°.

Сигурносна висина вода изнад аутопута износи 7 м. Удаљеност било ког дела стуба од ивице аутопута износи најмање 40 м. Удаљеност било ког дела стуба може бити и мања, с тим да не сме да буде мања од 10 м. Изолација мора бити механички и електрично појачана. У распону укрштања није дозвољено настављање проводника. Угао укрштања не сме бити мањи од 30°. При вођењу водова паралелно са аутопутем удаљеност вода од аутопута на потезима дужим од 5 км мора бити најмање 50 м.

The distance between live parts and between live and earthed parts and masts assuming wind effect or additional loads shall be minimum equal to safety clearance.

Headroom below an overhead power line crossing or getting closer to buildings/structures shall be equal to safety clearance unless a specific value is indicated for it.

In the area accessible to vehicles (around built areas, above meadows and fields), headroom shall be 6 m and safe distance 5 m.

For permanently accessible parts of buildings (terraces, balconies), the headroom shall be 5 m and safety distance 4 m. Overhead power lines above buildings shall be provided with upgraded electrical insulation and those above residential buildings and buildings in which large numbers of people sojourn shall require upgraded mechanical insulation.

In built up urban environment, headroom shall be 7 m. Electrical insulation shall be upgraded as well as mechanical at the points of crossing with streets or roads.

On regional and local roads headroom shall be 7m. As a rule, the distance of any mast section from outer road edge shall not be less than 10m but may be reduced to 5 m in exceptional cases. Electrical insulation shall be upgraded. In a crossing tension length only one joint per conductor or a protective wire is permitted. As a rule the crossing angle between an overhead power line and a regional road shall be minimum 20°. The crossing angle will be limitless on local roads.

On main roads headroom shall be 7m. Horizontal distance of any mast section from outer road edge shall be 20m. The distance of any mast section may be smaller but not less than 10m. Both mechanical and electrical insulation shall be upgraded. In a crossing tension length no joints in conductors are permitted. As a rule, the crossing angle shall be minimum 30°.

On a motorway headroom shall be 7 m. The distance of any mast section from motorway edge shall be minimum 40 m. The distance of any mast section may be smaller but not less than and may be reduced but not below 10 m. Both mechanical and electrical insulation shall be upgraded. In a crossing tension length no splices in conductors are permitted. Crossing angle shall be minimum 30°. If overhead power lines are in parallel then their distance from the motorway, along 5 km and longer motorway sections may be minimum 50 m.

При укрштању високонапонског вода са другим високонапонским водовима и њиховом међусобном приближавању сигурносна висина вода износи 2,5 м, а сигурносна удаљеност 1м. Ови услови морају бити испуњени и кад на горњем воду има додатног оптерећења, а на доњем воду нема. Вод вишег напона поставља се, по правилу, изнад вода нижег напона. Горњи вод мора се изградити са електрично појачаном изолацијом.

Прелазак нисконапонског преко високонапонског вода није дозвољен.

При укрштању високонапонског вода са нисконапонским водом сигурносна висина вода износи 2,5м, а сигурносна удаљеност 2 м. Горњи вод мора се изградити са електрично појачаном изолацијом.

На месту укрштања надземног 35 kV вода са телекомуникационим водом сигурносна висина између најнижег проводника електроенергетског вода и највишег проводника телекомуникационог вода износи 4 м. На месту укрштања надземног 35 kV вода са телекомуникационим водом није дозвољено постављање заштитне мреже изнад телекомуникационог вода. На месту укрштања надземног 35 kV вода са телекомуникационим водом изолација мора бити механички и електрично појачана, и у том распону није дозвољено настављање проводника. Угао укрштања надземног вода са телекомуникационим, по правилу, не сме бити мањи од 45°, с тим да се може смањити до 30°.

Прелазак телекомуникационог вода преко надземног електроенергетског вода није дозвољен.

Код монтаже проводника, у нашем случају алучелика, разликујемо следеће фазе рада:

- припремни радови за развлачење алучелика
- развлачење проводника дуж трасе вода
- затезање алучеличног ужета
- учвршћење алучеличног узета у изолаторске ланце.

Развлачење алучеличног ужета врши се преко точкића од дрвета или алуминијума који су окачени о конзолу на стубу.

Котурови за развлачење на затезним и крајњим стубовима треба да су јачи и већи од котурова на носећим стубовима.

Приликом развлачења и затезања проводника, обавезно је угаоно-затезне стубове анкерисати у супротном смеру од силе затезања.

At the points where a high voltage overhead power line crosses other high voltage lines and at the points where they converge, safety vertical clearance shall be 2.5m, and safety horizontal clearance 1m. These requirements have to be fulfilled even in cases of additional load on the upper line and no load on the lower one. As a rule a higher voltage line shall be placed above a low voltage line. The upper line shall be provided with upgraded electrical insulation.

Running of a low voltage line over and above a high voltage line is not permitted.

When a high voltage line crosses a low voltage one, safety vertical clearance shall be 2.5 m and horizontal safety clearance 2 m. The upper line shall have upgraded electrical insulation.

At the point where an overhead 35 kV line crosses a telecommunication line, the height between bottom conductor in the power line and top conductor in the telecommunication line shall be 4m. A safety net shall not be placed above the telecommunication line at this point. At the point where an overhead 35 kV line crosses a telecommunication line mechanical and electrical insulation shall be upgraded and no joints will be permitted in that tension length. As a rule, the crossing angle between an overhead power line and a telecommunication line shall not be less than 45°, but it may be reduced to 30°.

It is not permitted to take a telecommunication line over an overhead power line.

Conductors, steel reinforced aluminium ones in our case shall be fitted through the following stages of work:

- action preceding pulling out of steel reinforced aluminium conductors
- pulling out of conductors along the route
- tensioning of steel reinforced aluminium conductor
- attaching steel reinforced aluminium conductors to string insulator units.

Steel reinforced aluminium conductors shall be pulled out over aluminium pulleys hung on a cantilever on a mast.

Pulleys on tension and end masts shall be stronger and bigger than those on supporting masts.

Tension masts at corners shall be anchored contrary to the direction of the tensile force acting during conductor pulling out and tensioning.

Треба избежавати да се проводник развлачи преко оштрих предмета, каменитог тла, ограда и преко њива које су ђубрене вештачким ђубривом. Ако се ово не може избећи, потребно је изнад препрека поставити дрвене даске и греде, скеле и сл.

Conductors shall not be pulled over sharp objects, rocky ground, fences or fields sprinkled with fertilizers. If this is unavoidable, then wooden boards, joists, scaffolds and the like shall be placed over such obstructions.

Затезање алучеличног ужета врши се према израђеним таблицама за угиб за одговарајуће затезање у зависности од температуре и распона.

A steel-reinforced aluminium strand shall be tensioned at the values shown in the sag table dependent on temperature and tension length.

Мерењу температуре мора се обратити нарочита пажња, нарочито ако се затезање врши преко помоћних летви визирањем.

The temperature shall be measured very carefully if tensioning is done by taking sight on levelling staff.

За одређивање температуре околног ваздуха препоручује се постављање термометра на стуб на висину од 5 м изнад земље.

It is recommended to read the ambient temperature of the air on a thermometer placed on mast, 5m above the ground level.

У оквиру једног затезног поља, уже је потребно оставити на котуровима два дана како би у међувремену дошло до уједначавања угиба. Потом се приступа учвршћењу проводника у носеће изолаторске ланце.

In a tension length, the conductor shall be left to rest on pulleys for two days for the purpose of sag equalizing. Then conductors shall be attached to string insulators.

За настављање проводника употребљавају се, по правилу, спојнице односно стезалке од истог материјала од ког су и проводници. Спојнице, односно стезалке од челика морају бити цинковане врућим поступком или израђене од нерђајућег челика.

Conductors shall be joined with appropriate joints and/or clamps of the same material. Joints and steel clamps shall be hot dip galvanized or made of stainless steel.

За водове у истом распону дозвољен је највише један наставак по проводнику.

No more than one joint per conductor shall be permitted in one tension length.

Проводници различитих пресека или од различитих материјала смеју се настављати само на местима на којима су механички растерећени. Употребљене стезалке морају бити такве да се поуздано спречава електролитско разарање.

Conductors of different cross sectional area or of different materials may have joints only at the points where they do not withstand any mechanical load. Clamps shall serve for reliable prevention of electrolytic destruction.

Наставци проводника, у распону морају издржати 90 % силе кидања проводника.

In a tension length, conductor joints shall withstand 90% of conductor breaking load.

На водовима се употребљавају потпорни и висећи изолатори. Потпорни изолатори спајају се чврсто са стубом. Висећи изолатори спајају се са стубом тако да могу слободно клатити око тачке учвршћења.

Post and hanging insulators shall be used. Post insulators shall be firmly fixed to masts. Hanging insulators shall be so fitted to a mast that they can freely swing around the point of fixing.

Положај изолатора, односно изолаторског ланца на воду мора бити такав да битно не смањује његова изолациона својства.

The positions of insulators and/or string insulator units shall not diminish the insulating properties of conductors.

Дозвољена је употреба вишеструких изолаторских ланца под условом да је у нормалном стању осигурана равномерна расподела оптерећења на поједине изолаторске ланце.

Multiple insulator strings may be used provided that loads are equally distributed over them under normal circumstances.

Изолација вода појачава се, по потреби, механички и електрично.

Both mechanical and electrical insulation of each conductor may be upgraded, if necessary.

Изолација је електрично појачана ако се изабере изолатор са повећаном дужином пузне стазе.

Upgraded electrical insulation means that the selected insulator will have longer creepage path.

За носеће прихватање проводника користити непробојне изолаторе од порцелана и то штапне или потпорне.

Conductors shall be supported on puncture proof porcelain post or rod insulators.

Проводник затезно прихватити са изолаторским ланцем, јер конзоле нису предвиђене за торзију на месту завешења изолатора.

Conductors in tension shall be attached to string insulators since mast cantilevers are not calculated to withstand torsion at the point of insulator suspension.

За затезно прихватање проводника користити непробојне штапне изолаторе од порцелана.

Conductors in tension shall be attached to puncture proof porcelain rod insulators.

Елемент за носеће прихватање проводника на изолаторски ланац је носећа стезаљка за проводник од алучелика.

A fitting used to attach a conductor to an insulator string shall be a support clamp for a steel reinforced aluminium conductor.

Носећа стезаљка за проводник од алучелика за носеће прихватање проводника на изолаторски ланац је према СРПС Н.Ф2.010.

Support clamp for a steel reinforced aluminium conductor attached to an insulator string shall comply with SRPS N.F2. 010.

Елемент за затезно прихватање проводника на изолаторски ланац је затезна клинаста стезаљка или компресиона стезаљка за проводник од алучелика.

Conductors in tension shall be attached to string insulators with wedge clamps or compressive clamps suitable for steel reinforced aluminium conductor.

Затезне стезаљке за проводник од алучелика за затезно прихватање проводника на изолаторски ланац су према СРПС Н.Ф2.010.

Tension clamps for fixing steel reinforced aluminium conductor in tension to string insulators shall comply with SRPS N.F2.010.

Спојна опрема за штапне изолаторе са спојем конструкције по принципу виљушка-око је према СРПС ИЕЦ 471 и СРПС Н.Ф2.010.

Fittings for attaching post insulators to the skeleton shall be fork-and-eye clamps as specified in SRPS IEC 471 and SRPS N.F2.010.

Конзоле за проводнике од бетона опремити рупама пречника 22мм. Место завешења изолаторског ланца на конзолама за проводнике од бетона опремити носачем заставице и анкер завртњем. Заставица и анкер завртањ за завешење изолаторског ланца су номиналне прекидне силе 70 кН.

Concrete cantilevers shall have 22 mm dia holes. String insulators shall be attached to concrete cantilevers on which flag supports and anchor bolts shall already be fitted. Flag and anchor bolt for string insulator suspension shall withstand nominal breaking force of 70 kN.

Спојнице за настављање проводника од алучелика су нераставне и са израдом споја пластичном деформацијом пресовањем тела спојнице или са израдом споја пластичном деформацијом израдом зареза на телу спојнице.

Joints in steel reinforced aluminium conductors shall be non-disconnecting. They shall be formed by plastic deformation of the body when pressed or by plastic deformation of the body when notched.

Проводнике од алучелика струјно настављати са најмање две струјне стезаљке са израдом споја са проводником притиском произведеног завртњима или са по једном струјном стезаљком са струјном папучицом од алуминијума са завртњима М 12 на сваком крају проводника, на неоптерећеном делу проводника.

Electrical continuity of steel-reinforced aluminium conductors shall be preserved with at least two conductive clamps and a compressive joint with bolts or with one conductive clamp and an aluminium lug with M12 bolts at conductor unloaded ends.

Спој струјне стезаљке са струјном папучом од алуминијума са проводника изградити пластичном деформацијом, пресовањем тела струјне стезаљке. Завртње М12 опремити са по две еластичне тањирасте подлошке и са по једном навртком.

The joint of a conductive clamp and an aluminium lug shall be formed by plastic deformation of clamp body effected by pressing. M12 bolts shall be fitted with two spring plate-shaped washers and a nut.

Струјну везу огранка изградити са најмање две струјне стезаљке са изразом споја са проводником притиском произведеног завртњима.

A branch circuit shall include at least two conducting clamps and a pressure bolted connection.

Струјну везу огранка изградити од истог типа и пресека проводника као што је проводник огранка.

The circuit shall consist of a conductor of the same type and cross sectional area as branching conductor.

Одвојне струјне стезаљке за проводнике од алучелика поставити на неоптерећеном делу проводника.

Branching conductive clamps for steel reinforced aluminium conductors shall be fitted on load-free conductor section.

Струјна веза на апарате мора да је од истог типа и пресека проводника као што је тип и пресек проводника вода.

Connections to various units in the equipment shall be made using conductors of the same type and cross sectional area as used for conductors in the overhead line.

Положај ручице управљачког механизма за растављач или склопка растављач треба да је:

Lever in control mechanism for a disconnecter or a switch disconnecter shall be positioned:

- бочно у односу на трасу вода,
- у темену тупог угла трасе вода ако је стубно место угаono,
- у правцу најлакшег приступа стубном месту.

- At the side of the overhead power line ,
- At the apex of an obtuse angle in overhead power line if the point of support is positioned at an angle
- At the point where a mast can be most easily approached.

Све спојеве алучелика и бакра извести помоћу биметалних струјних стезаљки.

Steel reinforced aluminium and copper conductors may be joined only by bimetallic conductive clamps.

Стубови могу бити опремљени монтажном уграђеним пењалицама, које се за стуб причвршћују помоћу конзоле за општу намену. Пењалице су од челичних вруће цинкованих елемената.

Masts may be fitted with step irons fixed to universal consoles. Step irons shall be made of hot dip galvanized steel.

16.3.4. Завршне одредбе

16.3.4. Final Requirements

Сав материјал и опрема који се уграђују, морају да одговарају данас важећим СРПС стандардима, а у недостатку ових, важећим ИЕЦ стандардима.

Materials and components to be incorporated shall comply with the currently applicable SRPS standards, and in their absence with the applicable IEC standards.

Опрема се мора пре уградње испитати према важећим прописима.

The equipment shall be tested according to applicable regulations prior to incorporation.

Сви монтажни радови морају се извести у складу са данас важећим СРПС стандардима, а у недостатку ових, важећим ИЕЦ стандардима.

All installation works shall comply with presently applicable SRPS standards and in their absence with the applicable IEC standards.

У току градње извођач је дужан да обезбеди нормалан саобраћај, постављањем за то одређених ознака и да обезбеди ископе на местима где исти могу да услове незгоде пешака.

In the course of work the Contractor shall ensure normal traffic conditions with adequate signs as well as the safety of any excavation that may cause trouble to pedestrians.

По завршеној изградњи, пре пуштања објекта у погон, извршити сва потребна испитивања и пробни рад.

Tests and trial operation shall be performed upon completion of the works and prior to startup.

По завршетку свих радова, извођач и надзорни орган су дужни да саставе тачан план постројења и мреже и унесу све настале измене у један примерак овог пројекта, а у циљу израде тачне документације изведеног стања и да га предају преко инвеститора органу који ће експлоатисати ово постројење и мрежу.

Upon completion of all the works the Contractor and the Engineer shall make an accurate layout plan of the installations and network entering all modifications in one copy and shall thus enable preparation of precise 'as built' drawings for submission, via the Employer, to a future operator of the installations and network

Мерење и плаћање

Measurement and Payment

Тачна количина утрошеног материјала и плаћање утврђују се на основу грађевинске књиге и грађевинског дневника потписаног од стране супервизора, у складу са предмером и како то одобри Надзорни орган према пројекту и овим техничким условима.

The exact quantity of installed material and payment are determined based on the measurement book and the construction journal signed by the supervisor, in accordance with the Bills of Quantities and as approved by the Engineer in accordance with the Design and these Technical Specifications.

16.4. Надземни водови 110kV и 400kV

16.4. Overhead Installations 110kV and 400kV

Пре размаравања и копања темељних јама обавезно извршити контролу положаја колаца да не би дошло до грешке услед померања истих од стране неодговорних лица.

Positions of stakes shall be checked before marking and excavating foundation pits to avoid error in case these are displaced by unauthorized persons.

По завршетку израде темеља и потребног планирања сав преостали материјал уклонити на такво погодном месту уколико је стуб на земљишту које се обрађује, да не би власник земљишта материјал наслагао на темељ и омогућио задржавање воде и блата око темеља и анкера.

Upon completion of foundations and ground levelling surplus spoil shall be removed to a suitable place because in case a mast is erected on arable land, the land owner may pile it up on top of the foundation and water and mud may pool and accumulate around foundation and bolts.

Упутство за израду, заштиту од корозије и за монтажу стубова дато је у пројектима стубова.

Instructions for manufacture, anti-corrosive protection and erection of masts/towers are given in the respective design documentation.

После подизања челичне конструкције повезати уземљење. Обратити пажњу да се приликом радова учини што мање штете. Квалитет материјала мора да одговара важећим прописима, стандардима и квалитету захтеваном у пројекту. Пре испоруке на терен сав материјал треба стручно прегледати и извршити потребно лабораторијско испитивање.

The earthing system shall be bonded upon erection of steel structure. Care shall be exercised to inflict as little damage as possible during the works. The quality of materials shall comply with applicable regulations, standards and design requirements. Materials shall be inspected and necessary laboratory testing carried out prior to shipment.

Због великог асортимана овог материјала водити рачуна при поруџбини и приликом монтаже да не дође до замене.

Due to real diversity of materials, it will be necessary to avoid confusion when ordering and erecting them.

Код монтаже изолаторских ланаца пазити да се монтирају пројектом предвиђени детаљи.

Insulator strings shall be fitted with designed details.

Носеће стезаљке за проводник треба затегнути тачно према упутству произвођача уз употребу "момент кључева". Момент притезања вијка "момент кључем" је назначен на одговарајућим цртежима спојне опреме. Тачно притезање завртњава обавезно је и код осталих елемената (пригушивачи и растојници, итд.).

Код монтаже пригушивача вибрација исте поставити на растојањима датим у листи пригушивача.

Уколико не постоји писмена гаранција испоручиоца за изолаторе и спојни материјал да одговарају захтеваном квалитету и прописима, обавезно је испитивање овог материјала.

Све писмене гаранције и резултати испитивања се подносе надзорном органу на одобрење.

Пре монтаже проводника и заштитне ужади обавезно је додатно анкерисати затезне стубове јер исти нису рачунати као крајњи.

При развлачењу ужади пазити да се иста не оштете вучењем по земљи или на неки други начин.

При куповини проводника и заштитне ужади водити рачуна о потребним дужинама ужади да се она што мање настављају, а према подацима из елабората за изградњу предметног вода.

Распоред проводника и заштитне ужади за развлачење на терену, односно план размештаја бубњева урадити тако да се поштују прописи и следећа упутства.

У распонима у којима је дозвољено настављање прописи изричито не забрањују више од једног наставка компресионим спојницама у једном распону, али ову могућност треба оставити за накнадне интервенције. Према томе, не треба предвидети више од једног наставка компресионим спојницом на једном ужету и у једном распону. Потребно је предвидети да растојање наставка од носеће односно затезне стезаљке буде минимално 20 м.

Све ово подразумева да су спојнице компресионе, па према томе гарантују најмање 100% силе кидања проводника.

Употребом направе за дириговано одвијање ужета, строго водити рачуна да не дође до ства-рања омчи. Приликом извођења радова водити рачуна да не дође до додира између алучелика и бакра преко алата који је био употребљаван за ужад од бакра или на други начин, јер то доводи до хемијске корозије материјала. Котурови за развлачење проводника не смеју имати пречник мањи од 0,7 м.

Clamps for conductors shall be tightened with torque spanner as instructed by the manufacturer. The torque at which a bolt has to be tightened with a torque spanner is indicated on drawings. Precise tightening of bolts is compulsory for other parts (buffers and knuckles etc.)

Vibration suppressors shall be spaced as shown in the respective chart.

If the Supplier's written statement that the quality of insulators and fittings complies with the regulations is not available, such materials shall be tested.

All compliance statements and test results shall be submitted to the Engineer for approval.

Tension masts, which are not designed as end towers shall be additionally anchored before conductors and protective wires are erected.

Wires being pulled out shall not be dragged over ground or damaged in some other way.

Lengths shall be quoted when ordering conductors and protective wire, to avoid splicing. Data shall be taken from the construction specification.

Positions of drums from which protective conductors will be pulled out on site shall be allocated according to the applicable regulations and the following instructions shall be observed.

In tension lengths in which splicing is permitted it is strictly prohibited to use more than one compression splice per tension length though this option may be useful at the time of some later intervention. Therefore, more than one compression splice per wire and per tension length shall not be envisaged. The distance of the splice from support and tension clamps shall be minimum 20 m.

Splices shall be compressive by type and guarantee minimum 100% breaking force.

Thanks to a device for controlled pulling out of wire, formation of loops can be strictly monitored. It shall also be necessary to prevent contact between steel-aluminium and copper and avoid tools earlier used for copper strands as this will cause chemical corrosion of materials. The diameter of pulleys for conductor pulling-out shall not be smaller than 0.7 m.

Домаћи произвођачи проводника и заштитне ужади још увек не дају податке о трајном издужењу које зависи како од карактеристика материјала и конструкције ужета тако и од примењене технологије израде. Због тога се компензација повећања угиба због трајног издужења може дати само на основу искуства са постојећих водова и досадашњих испитивања спроведених у лабораторији "Далековод".

Сагласно томе, а из разлога сигурности и економичности приликом монтаже за предметни објекат предвиђа се метод предзатезања. У процесу монтаже, проводнике и заштитну ужад треба након развлачења прво затегнути силом 20% већом од оне која одговара по монтажним табелама и тренутном стању температуре, и тако затегнуто држати 3 сата. После тога треба их попустити на прописану силу затезања са којом се врши уравнивање угиба.

Пошто се највећи део трајног издужења догађа при овом поступку, то показује да металуршко издужење представља и већи део укупног трајног издужења. Према резултатима испитивања оно се креће у границама од 66% до 83% укупног трајног издужења.

Други мањи део трајног издужења (углавном металуршко издужење) на предметном објекту компензује се предвиђеном резервом у сигурносним висинама температурном компензацијом. Наиме уравнивање угиба треба вршити за температуру која је за 15 °C нижа од стварне температуре околине.

Да би се олакшали радови на монтажи дате су табеле угиба које су за овакво затезно поље срачунате преко идеалних распона, и из њих се угиби могу директно користити. Уколико се температура измерена на терену не слаже са температурама датим у табелама треба само извршити интерполацију угиба за конкретну температуру.

Посебну пажњу обратити на притезање проводника на месту укрштања са високим и ниским напонима, ТТ водовима и другим важним објектима.

Предметни далековод укршта водове ниског и високог напона па је потребно посебну пажњу обратити постављању радних уземљења и уопште заштити на раду. Развлачење и затезање проводника и заштитних ужади на местима укрштања може се вршити само када су ови водови искључени.

Радна уземљења и спајања на кратко уклонити пре пробног стављања далековода под напон.

Уколико се у току изградње далековода примете нови објекти, ревизија далековода на тим новим укрштањима врше се сходно упутствима и одобрењу пројектанта и надзорног органа.

Local manufacturers of conductors and protective wires still do not state values of permanent extension dependent upon the characteristics of materials, wire design and technology. Therefore only empirical value can be given for the compensation of sag increase due to permanent extension the one derived from the existing lines and earlier laboratory tests in "Dalekovod" Co.

For the above reason and for the purpose of safety and low cost a pretension method is here envisaged. While erecting conductors and protective wires they shall be immediately after pulling out be tensioned by a force 20% higher than indicated in erection charts and temperature values and keep them in tension for 3 hours. After that the tension force will be reduced as much as needed for sag equalization.

As most of lasting extension occurs in this process, it means that metallurgical elongation accounts for most of total permanent extension. As tests show it varies from 66% to 83% of total permanent extension.

The other minor part of permanent extension (mostly metallurgical elongation) is compensated with a reserve in safety vertical clearances at temperature side. Namely sag equalization shall be done for the temperature by 15 °C below the actual ambient temperature.

To facilitate erection the tables indicating sag values calculated for assumed ideal tension length of this kind and these sag values can be directly derived from them. If the temperature measured on site is not in accord with the values given in tables, the sag shall be interpolated for the actual temperature only.

Special care shall be taken in tightening conductors at the points where they cross high and low voltage lines, TT lines and important buildings.

As low and high voltage conductors can cross in this transmission line particular attention shall be paid to temporary grounding and general safety. Pulling out and tensioning of conductors and protective conductors at the points of crossing can be done only when the lines are shut off.

Grounds and bonds shall be removed for a short period before the transmission line is put under trial voltage.

If new buildings are noticed in the course of a transmission line erection, new points of crossing shall be subject to instructions and approvals of the Designer and the Engineer of such transmission line revisions.

Угаоно затезни стубови предметног далековаода везани су за државну координатну мрежу, рачунате су им координате и коте, и на тај начин су чврсто дефинисани у простору. Приликом изградње других планираних објеката или инсталација који овакве податке немају треба строго водити рачуна да се испоштују њихови релативни односи - положаји према предметном далеководу.

Ако се приликом ископа темељних јама евентуално наиђе на подземне инсталације које нису назначене у овом пројекту или су на мањем одстојању од 10 м од темеља стубова, неке друге објекте или археолошка налазишта треба одмах зауставити започете радове, заштитити градилиште и извести надзорног органа и пројектанта.

При раду примењивати све прописима предвиђене заштитне мере сходно одобрењу надзорног органа.

Мерење и плаћање

Тачна количина утрошеног материјала и плаћање утврђују се на основу грађевинске књиге и грађевинског дневника потписаног од стране супервизора, у складу са предмером и како то одобри Надзорни орган према пројекту и овим техничким условима.

16.5. Осветљење

16.5.1. Општи услови

Технички услови су саставни део уговорне и пројектне документације и Извођач мора да обезбеди потпуну усаглашеност са њима.

Радове извести у свему према текстуалном и графичком делу пројекта и на основу техничких прописа и норматива за ову врсту инсталација.

Пре почетка радова, Извођач је обавезан да се детаљно упозна са пројектом и да све своје примедбе и запажања, уколико их има, благовремено достави Надзорном органу, путем грађевинског дневника.

Измене и одступања, која битно утичу на дато решење су дозвољена само уз писмену сагласност Пројектанта и сходно одобрењу Надзорног органа.

За време извођења радова Извођач је дужан да да води дневник радова, са свим подацима које овакав дневник предвиђа (грађевински дневник).

Angle tensioning towers of the transmission line shall be related to state control network, and firmly defined in space by the coordinates and levels calculated. Whenever construction of newly planned buildings or installations without such data is pending, particular attention shall be paid to the observance of their positions in relation to the project transmission line.

If any underground installations not indicated in the technical documentation are possibly encountered or happen to be at a distance less than 10m from mast foundations, other buildings or archaeological sites, works shall be suspended, the site protected and the Engineer and the Designer informed thereof.

Protective measures shall be implemented as regulated and subject to the approval of the Engineer.

Measurement and Payment

The exact quantity of installed material and payment are determined based on the measurement book and the construction journal signed by the supervisor, in accordance with the Bills of Quantities and as approved by the Engineer in accordance with the Design and these Technical Specifications.

16.5. Lighting

16.5.1. General Specifications

These Technical Specifications constitute an integral part of the contract and design documentation for which the Contractor shall ensure full compliance.

Works shall be carried out fully complying with technical regulations and norms governing installations of this type.

Prior to commencement of the works, the Contractor shall peruse the design documentation, give his comments and observations, if any, and duly submit them to the Engineer through Building Journal.

Modifications or variations that may affect the design solution considerably shall be permitted solely upon a written consent of the Designer and subject to the approval of the Engineer.

During the execution of the works the Contractor shall keep daily records entering all required data (Building Journal).

Код извођења радова водити рачуна да се не оштете већ изведени радови односно постојеће инсталације.

During the execution of the works due care shall be exercised to avoid damage to other works and existing installations.

Рушење или штемовање армирано-бетонских конструкција за све електромонтерске радове, сме се вршити искључиво уз писмену сагласност надзорног органа.

Breaking or chasing of reinforced concrete structures to make room for electrical works may be done only upon a written consent of the Engineer.

Материјал и опрема, која ће се употребити, мора одговарати карактеристикама датим у пројекту и важећим нормативима и стандардима, дорада и прерада опреме и уређаја на градилишту није дозвољена.

The materials and equipment to be incorporated shall have the characteristics specified in the design documentation and applicable norms and standards. Working up and rearrangement of equipment and devices on site is not permitted.

За уграђену опрему и материјал неопходно је обезбедити декларацију произвођача о квалитету производа и одговарајуће атесте и исту поднети надзорном органу на одобрење.

The manufacturers declaration of quality and appropriate Compliance certificates shall be provided for such equipment and materials and submitted for the approval of the Engineer.

Приликом извођења радова Извођач је дужан да спроводи мере заштите на раду, а према важећим прописима и нормативима.

During execution of the works the Contractor shall undertake safety measures in compliance with the applicable rules and norms.

16.5.2. Електроенергетске инсталације

16.5.2. Power Supply Installations

За извођење ових инсталација користити проводнике и каблове са одговарајућим инсталационим материјалом, а у свему према приложеној техничкој документацији.

For these installations, cables, conductors and appropriate installation materials shall be used, fully in compliance with the enclosed technical documents.

Примењивати се само могу само водови, заштитне цеви, кабловски носачи, кутије, спојни и други ситан инсталациони материјал, који одговара намени и условима на месту уградње.

Only conductors, protective pipes, supports, boxes, joining and other small installation materials appropriate for the intended use and site conditions may be used.

Под истим инсталационим материјалом се подразумева следеће: разводне кутије, типлови, анкери, вијци, подлошке, обујмице, стезалке, везни материјал за ожичење разводних ормана, изолациони материјал (у облику изолатора, изолационих плоча, канала, и изолационих трака), кабловске уводнице, напписне плочице и др.

The installation materials shall mean: distribution cabinets, screw anchors, anchors, screws, washers, clips, clamps, bonding material for wiring within distribution cabinets, insulating materials (insulators, insulating plates, ducts and tapes), cable inlets, inscription plates and other.

Сви инсталациони проводници су од бакра. Нулти водови не смеју бити осигурани, а по боји се морају разликовати од фазних водова. У електротехничком и механичком смислу водови морају представљати непрекидну целину.

All wiring material shall be of copper. Neutral conductors shall not be protected and shall differ from phase conductors by colour. Conductors shall be continuous in electrical and mechanical sense.

Инсталациони водови се постављају хоризонтално и вертикално. Вертикални део кабла (проводника) до висине 2м, рачунајући од пода, или терена заштитити од механичких оштећења. Водове сећи на лицу места према стварним дужинама, односно тачно означеним локацијама потрошача на лицу места. Инсталациони водови, каблови (проводници) могу се постављати видно, по зиду на кабловским носачима или у цевима одговарајућег пречника. Настављање инсталационих водова дозвољено је искључиво у разводним кутијама и орманима. При промени правца каблови се не смеју оштро савијати.

Wires shall be installed in horizontal and vertical direction. Vertical cable section (conductor) up to the level of 2m above floor or ground shall be protected against mechanical damage. Wires shall be cut in situ to actual lengths to meet load requirements. Wires, cables and conductors shall be visibly fitted on wall supports or in pipes of adequate diameter. Wires may be spliced in distribution boxes and switchboards only. Cables changing direction shall not be bent sharply.

У подове каблови (проводници) се полажу увлачењем у заштитне цеви или у кабловске кана

In floor construction, cables (conductors) shall be drawn through protective pipes or ducts.

Извођач електричних инсталација је дужан да благовремено упозори извођаче грађевинских радова и других инсталација, на место и начин постављања своје опреме и инсталација, а у циљу усаглашавања. Пре израде разводних табли – ормана извођач је обавезан да надзорном органу достави на одобрење радионичку документацију, цртеже са изгледом разводних табли – ормана и преме.

For the purpose of coordination, the Contractor in charge of electrical installations shall duly and for the purpose of harmonization, warn the Contractor in charge of civil works of places and ways in which he will install his equipment and wiring. Prior to assembly of distribution panels – cabinets, the Contractor shall submit workshop drawings showing the distribution panels - cabinets and equipment to the Engineer for approval.

Пре наруџбе опреме и инсталационог материјала извођач је обавезан да утврди основне електричне величине на испорученој опреми (потрошачима) и уколико има одступања у вредности датих у пројекту изврши њихово усаглашавање.

Before ordering equipment and wiring materials the Contractor shall determine electrical ratings for the equipment delivered (electric loads) and in case these differ from designed values he shall adjust them.

На почетку сваког инсталационог вода (струјни круг) у разводној табли-орману уградити одговарајуће уређаје за заштиту од кратког споја и преоптерећења, извршити њихово обележавање, а свака табла-орман мора имати једнополну шему изведеног стања са потребним подацима, трајно и читко исписану.

At the start end of wiring (circuit) in a distribution panel – cabinet, devices providing protection against both overload current and short circuit current shall be fitted, and marked and each panel/cabinet shall be provided with a single pole diagram, durable and legible.

Заштиту од опасних напона остварити према решењу датом у пројекту, а функционалност исте безусловно проверити пре пуштања у рад сходно важећим прописима.

Protection against dangerous voltages shall be executed as designed and the check of its functionality shall be checked before startup as requested in the regulations.

Спајање – повезивање гвоздене конструкције и других металних маса у објекту у циљу образовања јединствене целине довољне електричне проводности остварити заваривањем или применом других подесних спојева (вијачни спојеви са лепезастим подложним плочицама СРПС М.32.151, закивање и сл.)

Bonding of steel skeleton and other metal masses in a building in order to form a whole of sufficient electrical conductivity shall be done by welding or other type of bonds (screws with fan like base plates SRPS M.32.151, riveting and the like.)

По завршетку радова Извођач је дужан да изврши испитивања отпора изолације, струјна и напонска испитивања, мерење прелазног отпора уземљивача са издавањем одговарајућих атеста, сходно техничким прописима и нормативима за ову врсту инсталација и одобрењу Надзорног органа.

Upon completion of the Works the Contractor shall test insulation resistance, perform current and voltage tests, measure transient resistance of earthing and issue appropriate Compliance certificates in compliance with the technical regulations and norms governing wiring of this kind for the approval of the Engineer.

16.5.3. Ормани за јавно осветљење

16.5.3. Cabinets for Public Lighting

Места постављања ормана треба да буду одабрана тако да омогуће што повољнији развод каблова до светиљки.

Places where cabinets will be positioned shall be so allocated to enable the best possible cable connections to luminaires.

На слободном терену ормане поставити тако да буду заклоњени зеленилом, жбуњем или на неки други начин како се не би нарочито истицали својим положајем.

In unbuilt area they shall be masked with vegetation, bushes or in some other way so that their positions are not eye striking.

Слободностојећи орман јавног осветљења мора бити трајно отпоран на атмосферске утицаје, а израђен од полиестера армираног стакленим влакнима или од пластифицираног два пута декапираног лима. Степен механичке заштите ИП65, са вратима и специјалном типском бравом са универзалним кључем. Горњи поклопац расклопног блока треба да буде демонтажан са унутрашње стране, а на вратима ставља се ознака ормана и натпис, "Јавно осветљење".

Ормани се постављају на бетонско постоље (темељ) чија је висина изнад земље најмање 20 цм, а које је израђено тако да се кроз њега могу провлачити каблови и увести, односно изводити са доње стране ормана.

Разводни орман се монтира на темељ на метални рам опремљен анкер завртњима.

Разводни орман Ј.О. по правилу садржи:

- уводни део
- део за мерење
- део за расклопну опрему

Сви делови уграђени у орману морају бити монтирани на монтажном оквиру или монтажної плочи тако да се омогући лакша демонтажа и поновна монтажа појединих делова опреме.

Све саставне елементе ормана треба у радионици коначно саставити и повезати. Сви проводници за ожичење морају бити уредно сложени у перфориране ПВЦ канале са поклопцима.

Сва врата ормана морају бити прикључена на заштитини вод за уземљење.

Код ожичења, неутрални водови морају бити плаве боје, а заштитини водови жуто-зелене боје. Сви остали водови не могу бити тих боја.

Сабирнице морају бити означене по СРПС-у са Л1, Л2, и Л3 фазе, Н за неутралну сабирницу и ПЕ за заштитну сабирницу.

Завртњи за притезање проводника на сабирнице обавезно имају еластичне подлошке. Прикључци свих каблова морају бити преко струјних стезаљки одговарајућих димензија. Све стезаљке морају бити означене са у складу са СРПС-ом. Све жиле каблова такође морају бити обележене као и стезаљке на које су спојене. Сва опрема у орману и на вратима ормана мора бити означена гравираним натписним плочицама које не смеју бити лепљене.

A free standing cabinet in the public lighting system shall be resistant to weather conditions, made of fibreglass armoured polyester or plasticized double pickled metal sheet. Mechanical protection shall be IP65 and shall include a door and special standard lock and universal key. The top of the switchgear block shall be detachable from inside and the door shall bear an inscription „public lighting“.

A cabinet shall stand on a concrete base (foundation) protruding by min. 20 cm above the ground surface. It shall be so designed that cables can be led in and out at the underside.

A cabinet shall be fitted on a metal frame with holding down bolts on foundation top.

A cabinet in the public lighting system shall have:

- Entry compartment
- Measuring compartment
- Switchgear compartment

Cabinet components shall be fitted to an assembly frame or plate to enable easy dismantling and refitting of parts.

Cabinet elements shall be joined and bonded in the workshop. Conductors for the wiring system shall be neatly stacked in perforated PVC ducts with covers.

Cabinet doors shall be bonded to protective earthing.

In a wiring system, neutral conductors shall be blue and protective ones yellow-green. Other conductors shall not be of those colours.

Busbars shall be marked according to SRPS as L1, L2, and L3 phases, N – neutral busbar and PE protective busbar.

Bolts used to tighten conductors to busbars shall be provided with spring washers. Cables shall be joined with clamps of appropriate dimensions. The clamps shall bear marks in compliance with SRPS. Cable wires and clamps connecting them shall also be marked. The equipment inside a switchboard and at the inner face of the door shall be provided with glue-free inscribed plates.

Код топливих осигурача обавезна је натписна плочица са ознаком максимално дозвољеног патрона. Сви каблови се уводе у разделник искључиво са доње стране кроз кабловске и Пг уводнице. У циљу спречавања кондензовања влаге на опреми и унутрашњим површинама ормана, орман мора бити опремљен унутрашњим електричним грејачем довољне снаге.

Сваки разделник на унутрашњој површини врата мора имати цеп за документацију. Под документацијом ормана подразумева се једнополна шема И шема деловања.

16.5.4. Светилке и сијалице

Светилке за осветљење тунела морају бити израђене од најквалитетнијих материјала отпорних на агресивне утицаје загађене атмосфере у тунелу (гасови, влага, прашина и сл.) као и појаву електрохемијске корозије.

Конструктивни захтеви које светилке морају да испуне су:

- У циљу једноставног сервисирања пожељно је да се унутрашње везе остварују конекторима. Робусна конструкција кућишта, отпорна на механичке утицаје, са уводницама и замена склопова без употребе алата.
- Једноставна монтажа и замена дотрајалих и оштећених делова у току редовног сервисирања и експлоатације (сијалице, сијалична грла, предспојне направе, огледала, заштитно стакло, уводнице и сл.)
- Степен механичке заштите светилке мора бити мин. ИП 65.
- Светилке морају имати добро хлађење и бити отпорне на промену температуре. Сва унутрашња опрема и ожичење морају одговарати високим температурним захтевима.

Пре монтаже подужног носача светилки мере и положај светилки усагласити са подацима на терену. Светилке са овесном носећом опремом радионички припремити у циљу брзог и једноставније монтаже на лицу места.

Светилке монтирати у хоризонтални положај, а код формирања низа светилке не смеју одступати по правцу, као ни по висини.

Светилке за осветљење прилазне зоне морају да задовоље следеће конструктивне захтеве:

Тело светилке је од метала, а протектор од стакла или поликарбоната.

Степен од уласка страних тела ИП 66 за оптички блок, а ИП 43 за блок са предспојним уређајима

An inscription plate for a fuse switch shall be inscribed with a maximum permitted fuse link. All cables shall be led into the switchboard from underside through cable and Pg bushings. To prevent condensation on equipment and inner faces, each switchboard shall be provided with a sufficiently rated interior electric heater.

At the inner door face in the switchboard there must be a pocket for documents. The documents shall include a single pole diagram and functioning scheduled.

16.5.4. Luminaires and Lamps

Luminaires for tunnel lighting shall be fabricated from best quality materials resistant to aggressive and contaminated tunnel environment (gases, dampness, dust and the like) and occurrence of electrochemical corrosion.

Luminaire structural design shall enable:

- For the purpose of simple servicing interior connections shall be effected with connectors, housing with inlets shall be robust and resistant to mechanical effects, and replacement of assemblies shall be tool-free.
- Simple to mount and replace worn out and damaged parts in normal service and operation (lamps, lampholders, connecting gear, mirrors, glass shades, inlets and the like).
- Degree of mechanical protection IP 65.
- Luminaires shall have good cooling and be resistant to temperature changes. All interior components and wiring shall be suitable for operation under high temperatures.

Before erecting supports for luminaires their positions shall be adjusted to correspond to data from site. Luminaires with suspended supports shall be prepared in advance in the workshop to enable simple erection in situ as much as possible.

Luminaires shall be fixed in horizontal positions and a row of luminaires shall not deviate in alignment or level.

Luminaires for the illumination of approaching zone shall meet the following structural requirements:

Luminaire metallic body, glass or polycarbonate protector.

Degree of protection against penetration of alien particles IP 66 for the optic block and IP 43 for connecting gear

Светилка мора бити отпорна према свим атмосферским утицајима и конструисана тако да обезбеди нормалан рад светлосног извора и пратеће опреме и при температурама од -20 °C до +50 °C.

Each luminaire shall be weather proof and shall ensure normal operation of the light source and fittings in the temperature range from -20°C to +50°C.

Светилка мора имати универзално решење за монтажу на стубу у хоризонталном или вертикалном положају.

A luminaire shall be fixed to a mast, in horizontal or vertical position via a universal fixture.

Сви елементи светилке треба да омогуће једноставну монтажу и замену оштећених делова светилке током експлоатације.

Luminaire components shall be suitable for simple fixing and replacement of damaged parts in operation.

Вежа светилке са мрежом за напајање врши се преко прикључне плочице у ревизионом отвору стуба.

Each luminaire shall be connected to power supply via a connecting plate in the mast compartment.

Вежа од арматуре до светилке изводи се каблом ПП-У или ПП00-У пресека 3 x 2,5 mm² кроз унутрашњост стуба.

luminaires shall be bonded to power supply with PP-Y or PP00-Y wiring, cross sectional area 3x2.5 mm² through mast interior.

Свака светилка мора бити осигурана топлјивим осигурачима називне струје према снази светлосног извора и он се поставља на прикључној плочи.

Each luminaire shall be provided with fuses of nominal current equal to light source rating, fitted to connecting plate.

16.5.5. Полагање каблова

16.5.5. Cable Laying

16.5.5.1. Опште препоруке

16.5.5.1. General Recommendations

У принципу електроенергетске каблове треба полагати слободно у земљу. На прелазима преко улица, путева и стаза, као и на свим местима где треба кабл заштитити од механичких оштећења, каблови се полажу у заштитним цевима, односно кабловској канализацији.

In general, electrical cables shall be buried direct in the ground. At street, road and path crossings and in all other places where a cable has to be protected from mechanical damage, cables shall be laid in protective pipes and cable conduits respectively.

Каблови се полажу ручно. При томе се морају узети у обзир дозвољени полупречници савијања и дозвољене вучне силе.

Cables shall be laid by hand or using mechanical means and allowable bending radii and drawing forces shall be taken into account.

После полагања кабла, а пре затрпавања треба извршити снимање тачне трасе кабла. На плану полагања треба и извршити означавање укрштања са другим кабловима и инсталацијама, спојна места, тачну дужину кабла, трасе и сл.

The cable route shall be surveyed before backfilling. Points of crossing of the cable with other cables and installations, points of splicing, exact length shall be plotted on the laying plan.

Трасе електроенергетских кабловских водова у начелу одређене су урбанистичко-техничким условима, сагласно са планом других подземних инсталација. Каблови за јавно осветљење полажу се по правилу у оси стубова.

The routes of electric cable lines are generally specified in urban and technical terms of reference to suit other underground installations. Lighting cables shall be laid along mast axis.

16.5.5.2. Полагање каблова у ров

16.5.5.2. Laying Cables in Trench

За полагање каблова по правилу одређен је појас ширине најмање 0,7м.

The width of the strip of land for cable laying shall be minimum 0.7 m.

Димензије рова за слободно полагање у земљи зависе од називног напона кабла, врсте земљишта као и од броја каблова у рову и расположивог простора.

The size of a trench for cable to be buried direct in the ground shall depend on its nominal voltage, type of soil, number of cables in trench and available size.

Затрпавање кабла врши се по правилу, из откопа, у слојевима од по 0,3 м. За први слој који је уз кабл, односно за постељицу кабла, треба користити ситнозрнасту земљу из откопа. Међутим ако откоп садржи много камења, шута, блата, земљу загађену хемикалијама и сл. може се користити допремљена ситнозрнаста земља, песак или специјално припремљен материјал који обезбеђује добро провођење топлоте.

As a rule, a cable shall be covered with 0.3 m thick layers of excavated earth. The first layer next to the cable shall consist of fine grained earth excavated, same as cable bedding. If, however, the excavated material contains lots of stone, debris, mud, earth contaminated with chemicals, then fine grained earth, sand or specially prepared material of good heat conductivity shall be brought to the place.

Ископан кабловски ров мора да буде видљиво обележен и обезбеђен ради сигурности пешака и возила.

An open cable trench shall bear visible marks and provide safety for pedestrians and vehicles.

16.5.5.3. Приближавање и укрштање енергетских каблова са другим инсталацијама

16.5.5.3. Convergence and Crossing of Power Cables and Other Installations

Није дозвољено паралелно вођење енергетских каблова испод или изнад водоводних и канализационих цеви, осим при укрштању.

Laying cable lines parallel to, under or above water supply pipes and sewers is not permitted except at crossings.

Хоризонтално растојање енергетских каблова од водоводних или канализационих цеви треба да износи најмање 0,4 м. Ако се то растојање не може постићи енергетски кабл треба провући кроз заштитну цев.

Horizontal distance between power cables and water supply or sewerage pipes shall not be less than 0.4 m. If such a distance cannot be achieved, power cable shall be drawn through a protective pipe.

При укрштању кабл може да буде испод или изнад водоводне мреже. Размак између кабла и цеви треба да износи најмање 0,3 м.

At points of crossing cable may run above or under water supply pipes at a minimum distance of 0.3 m.

На местима паралелног вођења или укрштања енергетског кабла са водоводном или канализационом цеву ров се копа ручно (без употребе механизације).

A trench shall be excavated by hand at the points where power cables run parallel to water supply pipe or sewer (no mechanical means).

Међусобно растојање енергетских каблова у истом рову треба да буде најмање 0,07 м, при паралелном вођењу, односно 0,2 м при укрштању.

The distance between parallel power cables in a trench shall be minimum 0.07 m and 0.2 m at crossing points.

16.5.5.4. Кабловски прибор

16.5.5.4. Cable Accessories

Препоручује се коришћење топлоскупљајућег и хладнокупљајућег кабловског прибора или префабрикованих елемената. За каблове са папирном изолацијом (ИПО 13) дозвољено је коришћење и специјалних стезалки са завртњима.

Use of heat shrinking and cold shrinking cable accessories or prefabricated elements is recommended. Special bolted clamps are also permitted for paper insulated cables (IPO 13).

Кабловска спојница се посебно не уземљује, без обзира да ли је од изолационог материјала или метална.

Cable joint shall not be grounded on its own whether made of insulating materials or metal.

Израда спојница и завршница мора се извршити у складу са стандардима који су везани за ову врсту радова, као и препорукама и условима за монтажу произвођача те врсте опреме.

Joints and terminations shall comply with the standards governing works of this kind and with recommendations and instructions issued by the manufacturer.

За одабрани тип и пресек кабла, стезаљке са завртњима и спојни материјал за пресовање, мора имати атест о типовском испитивању, посебно у погледу "убрзаног старења".

Ако се употребљавају каблови од алуминијума мора се посебна пажња обратити на квалитет спојева. Спајање алуминијумских каблова врши се лемљењем, варењем и пресовањем по посебном поступку. Спојеви алуминијумских каблова на бакарне прикључке, шине и сл. изводе се преко калајисаних бакарних папучица. Не дозвољава се спој алуминијумских и бакарних каблова у кабловској спојници, већ само у трафостаницама, разводним орманима или прикључним кутијама. За рад алуминијумским кабловима мора се употребити посебан алат који није био у додиру са бакром. Код нисконапонских каблова могу се такође користити и специјалне стезаљке са завртњима.

Израђене спојнице не смеју се затрпавати док извођач не сними њихов положај и исти поднесе надзорном органу на одобрење.

Након полагања, спајања и затрпавања енергетског кабла треба извршити напонско испитивање кабловског вода.

На свим кабловским спојницама и завршницама постављају се таблице са назнаком типа, пресека, напона кабла, и имена објекта у коме се налази други крај кабла.

16.5.5.5. Испитивање енергетских каблова и кабловског прибора

Испитивање енергетских каблова се врши, зависно од типа примењеног кабла, према СРПС Н.Ц5.025, СРПС Н.Ц5. 225, СРПС Н.Ц5.235, и СРПС ИЕЦ 60502.

Испитивање кабла и кабловског прибора врши се као обавезно (комадно) испитивање, испитивање типа, специјално (посебно) испитивање и пријемно испитивање.

Каблови и кабловски прибор морају да поседују атест овлашћене независне институције.

После полагања, спајања и завршавања кабла врши се напонско испитивање комплетног кабловског вода.

Сви резултати испитивања и атести подносе се надзорном органу на одобрење.

Each cable of selected type and cross sectional area, bolted clamps and jointing material to be pressed shall be accompanied with prototype Compliance certificates particularly concerning "speedy ageing".

If aluminium cables are used then particular attention shall be paid to joints. They shall be joined by soldering, welding and pressing according to a specific procedure. Aluminium cables shall be connected to copper terminal ends, rails and the like via tin plated copper lugs. Aluminium and copper cables shall not be joined in a cable splice but only in transformer stations, distribution boards and termination boxes. Aluminium cables shall be handled with special tools which were not in contact with copper. Special bolted clamps can be also be used for low voltage cables.

Finished joints shall not be buried until their positions are surveyed by the Contractor and submitted for the approval of the Engineer.

The laid, spliced and buried power cable shall be subjected to voltage test.

Each joint and termination shall be provided with a plate showing type, cross sectional area, voltage and name of a facility in which the cable is terminated at the other end.

16.5.5.5. Testing of Power Cables and Accessories

Power cables shall be tested by type according to SRPS N.C5.025, SRPS N.C5.235 and SRPS IEC 60502.

Cables and cable accessories shall be subjected to obligatory (piece) test, type test, special tests and tests at acceptance.

Cables and cable accessories shall come with Compliance certificates issued by an accredited institution.

A laid, spliced and terminated cable shall be subjected to voltage test of the whole cable line.

All test results and compliance certificates shall be submitted to the Engineer for approval.

16.5.5.6 Стубови и темељи

Стубови за јавно осветљење по правилу су метални конусни осмоугаони или цевни сегментни монтажних типа. Стубове израдити према приложеним цртежима и детаљима датим у техничкој документацији.

Свак стуб треба да има ревизиони отвор и отворе за улаз каблова.

Отвор на стубу за постављање прикључне плоче са осигурачима и везу напојних каблова и каблова за везу светиљки поставити са висином доње ивице отвора мин. 600 мм изнад горње површине темеља (СРПС ЕН 40-2).

Поклопац отвора на стубу мора добро да приања на ивице отвора. Положај отвора причврстити завртњима са погодним системом обезбеђења од крађе.

Стубове површински заштитити од корозије металном превлаком цинковањем топлим поступком. Припрема површине стуба и заштита споља и изнутра мора се извести према домаћим стандардима и стандардима ИСО 1461, ИСО 14713, односно СРПС ЕН 40-4.

Произвођач мора гарантовати трајност заштите најмање 10 год. за категорију корозивности Ц4 према ИСО 12944.

Сви стубови морају бити вертикално постављени, а на правом делу трасе морају бити још и у линији. Приликом постављања стубова извршити контролу вертикалног положаја сваког стуба из два међусобно нормална правца.

Стубови за јавно осветљење не уземљују се посебно, јер само укопавање стубова у земљу представља довољно уземљење, изузев ако се стубови налазе на специфичним местима (метални мостови, надвожњаци, специфичан терен и сл.).

Извођач подноси пројекат стуба који мора да испуни захтеве пројектног задатка, техничког пројекта и ових техничких услова, а подлеже одобрењу надзорног органа.

Темељи стубова се израђују на лицу места према приложеним цртежима и детаљима.

Ископ јаме врши се вертикалним одсецањем страна са потребним подупирањем. На дно јаме које се предходно изравна уграђује се тампонски слој шљунка (10 цм), односно слој бетона МБ 10 у земљишту са подземним водама.

16.5.5.6 Poles and Foundations

As a rule, poles in a public lighting system are made of metal, tapered, octagonal or tubular segmental prefabricated. Poles shall be fabricated according to detailed drawings contained in the technical design documentation.

Each pole shall have an inspection compartment and cable inlets.

Bottom edge of a compartment door in which connecting gear, fuses and wiring for luminaires are accommodated shall be min 600 mm above the foundation top surface (SRPS EN 40-2).

The lid shall adhere well to the edges of the opening. The opening shall be bolted in a good anti-burglar way.

Pole faces shall be metal plated in a hot-dip galvanizing process against corrosion. Inner and outer faces shall be prepared according to national standards and ISO 1461, ISO 14713, and SRPS EN 40-4.

The manufacturer shall guarantee durability of protection not shorter than 10 years for corrosion category C4 according to ISO 12944.

All poles shall be erected to a vertical line and aligned on each tangent section. The verticality of each column shall be checked from two directions at the right angle.

Poles in a public lighting system shall not be earthed individually as their section in the ground stands for sufficient earth except in cases then they are erected at specific places (metallic bridges, overbridges, specific ground etc.).

The Contractor shall submit a pole design that shall meet the requirements of the terms of reference, the technical design and these Technical Specifications and subject to the approval of the Engineer.

Foundations shall be cast in situ according to detailed drawings.

Pits shall be excavated by cutting vertical sides and supporting them. A gravel subgrade (10 cm) shall be placed on a flattened bottom and/or a bedding of MB 10 concrete if the soil abounds in ground water.

Темељ мора да обезбеди монтажу стуба преко анкер завртњева (анкер корпа) убетонираних у темељ стуба. Темељи се израђују од најбољег бетона марке мин. МБ 15. Препоручује се употреба бетона из фабрике бетона.

Димензије "анкер корпе" (осни размак и дебљина анкер завртња) морају одговарати димензијама на лежишној плочи стуба.

Горња површина темеља мора бити 10 цм изнад пројектоване коте околног терена.

Горњи део темеља мора се обрадити тако да вода не може да се задржава око темељне плоче стуба.

У темељу предвидети две ПВЦ цеви $\varnothing$ 70 мм ради увлачења каблова у стуб, а њихов положај условити трасом каблова.

16.5.5.7. Завршни услови

Извођач предаје инвеститору потпуно завршену испитану инсталацију са подешеним уређајима за заштиту и управљање путем техничког пријема од стране надзорног органа.

Извођач је дужан да инсталацију доведе у исправно стање по примедбама комисије за технички пријем објекта, без права надокнаде.

Приликом техничког пријема извођач је дужан да достави комисији за технички пријем, а приликом примопредаје објекта да преда инвеститору:

- два примерка пројекта изведеног објекта
- атесте и декларације о квалитету уграђене опреме или функционалним деловима (словима) уређаја и опреме документацију која садржи:
 - Елаборат са резултатима светлотехничких мерења
 - Атест о мерењу отпора изолације
 - Атест о непрекидности свих проводника
 - Атест о мерењу отпора петље инсталационих водова (по потреби)
 - Атест заштите електричним одвајањем (по потреби)
 - Атест о ефикасности деловања заштите од електричног удара
 - Атест о мерењу уземљења и галванске повезаности у ел. инсталацији

Foundations shall be provided with holding down bolts (anchor bolts) embedded in concrete for the erection of poles. Foundations shall be cast of min MB 15 class of concrete. Concrete from a mixing plant is recommended for use.

The dimensions of "holding down bolts" (centre to centre spacing and bolt thickness) shall suit the dimensions of the pole base plate.

Foundation top shall protrude by 10cm above the level of the surrounding ground considered in the design.

Foundation top shall be finished so that water pooling around the pole base plate will not be possible.

Each foundation shall contain two PVC pipes $\varnothing$ 70 mm for cable inlets. Their positions shall depend on cable route.

16.5.5.7. Final Requirements

The Contractor shall submit to the Employer a completed and tested facility with adjusted protection and control devices after a technical acceptance by the Engineer.

The Contractor shall incorporate comments of the Technical acceptance commission without any right to compensation.

For the purpose of technical acceptance the Contractor shall submit the following documents to the relevant Commission and to the Employer on the occasion of commissioning the facility:

- Two copies of as built drawings
- Compliance certificates and quality statements for incorporated equipment or functional parts (assemblies) of devices and equipment containing:
 - Results of light engineering measurements
 - Compliance certificate on insulation resistance measurement
 - Compliance certificate on the continuity of all conductors
 - Compliance certificate on measurement of loop resistance in wiring (where applicable)
 - Compliance certificate for protection by electrical separation (where applicable)
 - Compliance certificate on the efficiency of protection against electric shock
 - Compliance certificate on earthing and bonding measurement

- Шеме, упутстава за руковање и одржавање, упорења и сл. информације, неопходне за функционално одржавање.

- Diagrams, operating and maintenance instructions, warnings and the like, data for functional maintenance.

Гарантни рок за изведене радове почиње од датума извршене примопредаје.

The period of guarantee shall start on the date of commissioning

Мерење и плаћање

Measurement and Payment

Тачна количина утрошеног материјала и плаћање утврђују се на основу грађевинске књиге и грађевинског дневника потписаног од стране супервизора, у складу са предмером и како то одобри Надзорни орган према пројекту и овим техничким условима.

The exact quantity of installed material and payment are determined based on the measurement book and the construction journal signed by the supervisor, in accordance with the Bills of Quantities and as approved by the Engineer in accordance with the Design and these Technical Specifications.

16.6. Технички услови за трафостанице

16.6. Technical Specifications for Electricity Substations

16.6.1. Општи услови

16.6.1. General Specifications

Технички услови су саставни део уговорне и пројектне документације и Извођач мора да обезбеди потпуну усаглашеност са њима.

These Technical Specifications constitute an integral part of the contract and design documentation for which the Contractor shall ensure full compliance.

Радове извести у свему према текстуалном и графичком делу пројекта и на основу техничких прописа и норматива за ову врсту инсталација.

Works shall be carried out fully complying with texts and drawings in the technical documentation and the regulations and norms governing installations of this type.

Пре почетка радова, Извођач је обавезан да се детаљно упозна са пројектом и да све своје примедбе и запажања, уколико их има, благовремено достави Надзорном органу, путем грађевинског дневника.

Prior to commencement of the works, the Contractor shall peruse the design documentation, give his comments and observations, if any, and duly submit them to the Engineer through Building Journal.

Измене и одступања, која битно утичу на дато решење су дозвољена само уз писмену сагласност Пројектанта и сходно одобрењу Надзорног органа.

Modifications or deviations that may affect the design solution considerably shall be permitted solely upon a written consent of the Designer and subject to the approval of the Engineer.

За време извођења радова Извођач је дужан да води дневник радова, са свим подацима које овакав дневник предвиђа (грађевински дневник).

During the execution of the works the Contractor shall keep daily records entering all required data (Building Journal).

Код извођења радова водити рачуна да се не оштете већ изведени радови односно постојеће инсталације.

During the execution of works due care shall be exercised to avoid damage to other works and existing installations.

Рушење или штемовање армирано-бетонских конструкција за све електромонтерске радове, сме се вршити искључиво уз писмену сагласност надзорног органа.

Breaking or chasing of reinforced concrete structures to make room for electrical works may be done only upon a written consent of the Engineer.

Материјал и опрема, која ће се употребити, мора одговарати карактеристикама датим у пројекту и важећим нормативима и стандардима.

The materials and equipment to be incorporated shall have the characteristics specified in the design documentation and in the applicable norms and standards.

За уграђену опрему и материјал неопходно је обезбедити декларацију произвођача о квалитету производа и одговарајуће атесте.

The Manufacturer's declaration of quality and appropriate Compliance certificates shall be provided for such equipment and materials.

Приликом извођења радова Извођач је дужан да спроводи мере заштите на раду, а према важећим прописима и нормативима.

During the execution of the works the Contractor shall undertake safety measures in compliance with the applicable rules and norms.

16.6.2. Енергетски трансформатори

16.6.2. Power Transformers

Трансформатор треба да одговара стандардима за енергетске трансформаторе “Нова конструкција” важећим од 01.01.1998. год.

A transformer shall comply with the standards governing the “Nova konstrukcija” power transformers, applicable since 01.01.1998.

Трансформатор мора имати натписну плочицу на којој су разгледно и поуздано исписани сви битни подаци. Натписна плочица треба да је постављена тако да се у току погона могу без тешкоћа и безбедно прочитати на њој написани подаци.

A transformer shall be provided with an inscription plate with essential data legible and reliable inscribed. It shall be in such a place that the inscribed data can be safely read at any time during operation.

Трансформатор се поставља тако, да се омогући безбедно и лако читавање контактних термометра.

A transformer shall be in such a position that contact thermometer readings can be safe and easy.

Трансформатор мора бити тако димензионисан да у току погона може поднети сва очекивана динамичка и термичка напрезања, а да при томе не наступе оштећења или погоршања радне способности.

A transformer shall be so designed that it can withstand all dynamic and thermal stresses in operation without any damage or impairment of operating capacity.

Трансформатор треба у постројењу тако поставити да не дође до штетног утицаја околине на његов редован погон, радне карактеристике и век трајања, као и да не постоји штетан утицај ове направе на околину.

A transformer shall be so positioned in a plant that no external influences may impede its regular operation, performance and durability and that it will not be harmful to the environment either.

Трансформатор мора бити тако постављен, да не дође до утицаја штетних вибрација на суседни делове постројења или до оштећења грађевинских конструкција.

A transformer shall be so positioned that harmful vibrations cannot occur in the adjacent parts of the plant nor any structure may suffer damage.

Приликом постављања и уградње мора се обезбедити довољно хлађење, а да при томе у простору не продиру страна тела која би уграђеним направама могла штетити.

Cooling shall be sufficient during erection and fixing and ingress of alien particles that may damage the components shall be prevented.

Мора постојати могућности електричног одвајања трансформатора од осталих делова електроенергетског постројења у погону.

An option for electrical separation of a transformer from other live parts shall exist.

Уређаје за заштиту од преоптерећења, од унутрашњих или спољних кварова треба предвидети у складу са величином и опремом трансформатора.

Appliances for protection against overload current and internal and external faults shall correspond to transformer size and equipment.

Ниво звучне снаге енергетског трансформатора мора бити у складу са стандардом СРПС.Н.Х1.005.

Sound level of a power transformer shall comply with SRPS.H1.005 standard.

16.6.3. Разводна постројења високог и ниског напона

16.6.3. High and Low Voltage Switchgear

Врата и прозори у постројењу морају бити од метала и морају се отворити напоље.

Doors and windows shall be metallic and open outwards.

Отварање врата са унутрашње стране мора бити лако изводљиво без употребе алата или кључа.

Opening door from inside shall be easy without a tool or a key.

Није дозвољено у просторији трафостанице уводити делове инсталације грејања, водовода, канализације и сличних.

No pipes for heating, water supply and sewerage and similar may be taken into transformer station.

Све носеће конструкције апарата и уређаја морају бити од метала или другог незапаљивог материјала.

Supports of devices and appliances shall be made of metal or other non-flammable material.

Растојање заштитних преграда односно пречага од делова који су постављени иза њих, а налазе се под напоном треба да износи најмање 500 мм.

The distance of protective partitions and ledges of some live parts behind them shall not be less than 500 mm.

На улазним вратима трафостанице поставити натписне таблице и таблице за упозорење на опасност "Високи напон – опасно по живот".

Notice boards and warning plates "High voltage – danger" shall be placed in the transformer station.

Ћелије високог напона морају имати приказану слепу шему и прозор са предње стране.

High voltage cubicles shall be provided with blind diagram and a front window.

Све ручице за погон растављача и прекидача морају бити изван ћелија или на непокретном делу предње стране ћелије.

Operating levers for isolators and circuit breaker shall be fitted outside of the cubicles or on its front fixed wall.

Све металне конструкције (врата, оквир, носаче конструкције итд.) морају бити претходно минимизирани, односно заштићени, а потом обојени масном лак бојом. Блокове високог напона и разводну таблу ниског напона обојити истом бојом.

Metallic parts (doors, structural supports) shall be first coated with red lead and then painted with oil paint. High voltage blocks and low voltage distribution board shall be painted in the same colour.

Сви електрични водови као што су: сабирнице, водови за прикључак апарата и опреме морају бити обојени у духу постојећих прописа, и то Л1 фаза жутом, Л2 фаза зеленом, Л3 фаза љубичастом, Н вод белом, а вод за уземљење црном са косим белим пругама.

Colour identification of electrical installations such as: busbars, connecting wires for appliances and equipment shall comply with applicable regulations, L1 phase – yellow, L2 phase – green, L3 phase – violet, N wire – white and the earth wire black with white stripes askew.

Изнад врата сваке ћелије поставити натписне плочице са ознаком намене ћелије. На разводној табли 0,4 kV поставити плочице са називом сваког извода и мерног инструмента.

Inscription plates indicating cubicle use shall be fixed above door to each cubicle. The 0.4 kV distribution board shall be provided with plates giving names of each tapping and measuring instruments.

Поља развода, ћелије и остале елементе треба обележити одговарајућим натписним плочицама и ознакама према пројекту Извођача и поднети Надзорном органу на одобрење.

Switchgear bays, cubicles and other elements shall be provided with appropriate inscription plates and marks as designed by the Contractor and submitted for the approval of the Engineer.

Сви кабловски доводи и одводи високог и ниског напона морају бити означени оловном плочицом у виду обујмице према намени, врсти кабла и називном напону.

All incoming and outgoing high and low voltage cables shall bear a lead plate, clip-shaped to show use, kind and voltage of a particular cable.

Мерни опсег апарата инструмената мора бити већи за 20% од називне вредности.	Instrument measuring range shall by 20% be greater than their nominal rating.
На свим кабловима мора бити извршено обележавање постојаним ознакама сваке фазе на појединим жилама кабла.	Each phase conductor shall be provided with durable markers in all cables.
Секундарна струјна кола мерних трансформатора морају се уземљити непосредно на стезаљкама трансформатора.	Secondary circuits in metering transformers shall be earthed direct on transformer clamps.
Сви метални делови постројења, ћелије, носеће конструкције, командне ручице, кућишта, апарати и сви метални делови са којима је могућ додир при послуживању, а који нормално нису под напоном, морају бити видљиво прикључени посебном траком на заштитно уземљење трафостанице.	Metal parts in cubicles, support structures, control levers, housing, appliances and other parts that may be unintentionally touched in operation, not normally under voltage shall be visibly marked with special strip used for protective earthing in the transformer station.
Металне ручке, точкове и слично не треба посебно уземљити ако су добро проводно везани са уземљеним апаратима.	Metal levers, wheels and the like need not be separately earthed if they are bonded to earthed devices.
Уколико се ради о зупчастим преносима – спојевима онда се ти делови морају прикључити на вод заштитног уземљења у ТС.	Gear transmissions if any shall be connected to protective earthing in the transformer station.
Ради могућности периодичне провере величине отпорности уземљења, обавезно предвидети могућност одвајања веза помоћу испитних спојница.	For the purpose of periodical checking of earth resistance, test joints shall be envisaged for disconnection.
Водови уземљења у објекту морају бити видљиви положени по зиду, на држачима, на прописном растојању од делова који су под напоном. Ови водови морају бити обојени црном бојом са попречним белим пругама.	Earth wires in building shall be laid visibly on walls, on supports at a specified distance from live parts. They shall be black with cross white stripes.
Сва спојна места уземљења која леже у земљи морају бити заштићена од корозије поузданим средствима.	All buried earthing bonds shall be protected against corrosion with reliable agents.
После завршетка свих радова проверити мерењем вредности прелазне отпорности распростирања уземљивача.	Upon completion of the works, transient earth propagation resistance shall be measured.
Приликом послуживања морају се употребљавати гумене рукавице, чизме, изолационо постоље и изолациона мотка, све атестирано за напон 20 kV.	Rubber gloves, boots, insulating bases and rod tested under 20 kV voltage are obligatory.
16.6.4. Каблови у трафостаници	16.6.4. Cables in Transformer Station
Полагање високонапонских каблова и израда кабловских спојница има се извести у свему према важећим прописима и упутствима произвођача.	High voltage cables shall be laid and joined in compliance with applicable regulations and the manufacturer's instructions.
Омотачи и арматуре каблова морају се уземљити на оба краја.	Cable sheaths and armour shall be earthed at both ends.

У трафостаници на сваком каблу се морају поставити објумице са назнаком радног напона, типа, пресека кабла и годином полагања.

Each cable in transformer station shall be fitted with clips inscribed with working voltage, cable cross sectional area and year of laying.

На свим кабловима мора бити извршено “фазовање”, обележавање постојаним ознакама сваке фазе на појединим жилама кабла, због опасности да дође до промене смера обртног поља.

Each phase conductor shall bear durable marks since a dangerous event such as change in rotary field direction may occur.

16.6.5. Остала опрема

16.6.5. Other Equipment

У трафостаници, на подесном и лако уочљивом месту поставити:

In a transformer station at a suitable and visible place the following documents shall be available:

- једнополну шему трансформаторске станице са основним подацима о опреми,
- упутство за руковање и одржавање,
- упутство за пружање прве помоћи повређенима од електричне струје,
- упутство за гашење пожара,
- ознаку заштите од опасног напона додира,
- опоменске таблице,
- књигу прегледа и ревизије ТС.

- Single pole diagram for the substation with general data for the equipment ,
- Operating and maintenance instructions ,
- Instructions for administering first aid to injured people due to electricity,
- Fire fighting instructions,
- Protection against dangerous touch voltage,
- Warning notices,
- Records of reviews and audits.

16.6.6. Завршни услови

16.6.6. Final Requirements

Извођач предаје Надзорном органу потпуно завршени испитани електроенергетски објекат са подешеним уређајима за заштиту и управљање, а путем техничког прегледа.

During the technical inspection the Contractor shall hand over fully completed and tested electric facility with adjusted protective and control devices to the Engineer.

Извођач је дужан да електроенергетски објекат доведе у исправно стање по примедбама комисије за технички преглед, без права накнаде.

The Contractor shall get the electrical facility ready for proper operation by incorporating comments of the Technical inspection Commission without right to any compensation.

Приликом техничког прегледа Извођач је дужан да достави Комисији за технички преглед, а приликом примопредаје објекта да преда инвеститору:

For the purpose of technical acceptance the Contractor shall submit the following documents to the relevant Commission and during commissioning of the facility to the Employer:

- два примерка пројекта изведеног објекта
- атесте и декларације о квалитету уграђене опреме или функционалним деловима (словима) уређаја и опреме.
- документацију која садржи:
 - Атесте о испитивањима (типска и појединачна) опреме и веза у ТС.
 - Испитивање и подешавање заштите у ТС, преглед опреме и веза за издавање налаза о исправности.

- Two copies of as built drawings
- Compliance certificates and quality statements for the incorporated equipment or functional parts (assemblies) of devices and equipment,
- Set of documents containing:
 - Compliance certificates (typical and particular) for the equipment and bonding in transformer station
 - Test certificate on adjusting protection for safety in transformer station, inspection of equipment and bonding for the purpose of issuing a compliance statement

- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> - Атест о мерењу отпора петље инсталационих водова (по потреби) - Атест о ефикасности деловања заштите од електричног удара - Атест о мерењу отпора уземљења и галванске повезаности у ТС. - Шеме, упутства за руковање и одржавање, упозорења и сличне информације, неопходне за функционалну експлоатацију и одржавање. | <ul style="list-style-type: none"> - Compliance certificate for measurement of loop resistance in wiring (where applicable) - Compliance certificate for the efficiency of protection against electric shock - Compliance certificate for earthing and bonding measurement - Diagrams, operation and maintenance manuals, warnings and the like, information necessary for functional operation and maintenance. |
|--|--|

Гарантни рок за изведене радове почиње од датума извршене примопредаје.

The period of guarantee shall start on the date of commissioning.

Све што није специфицирано овим техничким условима, а у вези је са објектом биће дефинисано условима уговора на релацији Инвеститор – Извођач и подлеже одобрењу Надзорног органа.

Anything unspecified in these Technical Specifications but related to the structure shall be defined in the conditions of contract between the Employer and the Contractor and shall be subject to the approval of the Engineer.

Мерење и плаћање

Measurement and Payment

Тачна количина утрошеног материјала и плаћање утврђују се на основу грађевинске књиге и грађевинског дневника потписаног од стране супервизора, у складу са предмером и како то одобри Надзорни орган према пројекту и овим техничким условима.

The exact quantity of installed material and payment are determined based on the measurement book and the construction journal signed by the supervisor, in accordance with the Bills of Quantities and as approved by the Engineer in accordance with the Design and these Technical Specifications.

Поглавље 17
Машинске инсталације

Section 17
Mechanical systems

Садржај

<u>Наслов</u>
17.1. Дизел агрегат
17.2. Кровни вентилатор
17.3. Млазни вентилатор

Contents

<u>Title</u>	<u>Страна/Page</u>
17.1. Diesel generator set	2
17.2. Roof fan	7
17.3. Jet fan	9

17.1. Дизел агрегат

- 1.- Електричне машине са припадајућом прибором треба да испуњавају савремене услове за грађење електричних машина и за заштиту на раду.
- 2.- Свака машина мора имати натписну плочицу на којој су постојано и читко убележени основни карактеристични подаци о машини. Натписна плочица треба да је тако постављена да се подаци на њој могу и за време рада без тешкоћа прочитати.
- 3.- Машина мора бити димензионисана тако да може без оштећења или погоршања погонских способности поднети сва напрезања која се могу појавити током погона постројења у чијем је саставу.
- 4.- Машина мора бити постављена и уграђена тако да су отклоњени могући штетни утицаји околине на њен погон, век трајања и да је спречено штетно дејство машине (вибрације, бука, топлота, варничење, пожар) на суседне делове постројења и околине.
- 5.- Машина мора бити од околине изолована ради спречавања преношења механичких вибрација, које могу проузроковати сметње у погону постројења или неповољно утицати на делове конструкције постројења. Прикључени водови морају бити изведени тако да могу без оштећења издржати напрезања проузрокована радом машине.
- 6.- Положај и начин уграђивања машине треба да омогуће њено несметано хлађење. Расхладни уређаји морају бити израђени и постављени тако да у машину или њене осетљиве делове не могу са расхладним средствима да продру страна тела која би угрозила погон.
- 7.- Мора бити обезбеђен несметан и безбедан приступ до свих уређаја на машини које у току погона треба подешавати, одржавати или контролисати.
- 8.- Делови конструкције постројења, било да припадају самој машини или околини, не смеју утицати на смањење електричне изолованости потребне машини.
- 9.- Направама за заштиту од електричног и механичког преоптерећења треба спречити напрезање машине у погону преко дозвољених граница. Морају постојати и направе које ће аутоматским искључењем или кратким спајањем ограничити обим разарања машине у случају њеног квара.

17.1. Diesel generator set

- 1.- Electrical machines with accessories shall meet state-of-the-art requirements governing their building and safety at work.
- 2.- Each machine shall have an inscription plate showing durable and legible main ratings. It shall be placed in such a position as to be easy to read during machine operation.
- 3.- Each machine shall be so designed to withstand stresses that may occur in the plant in which it is incorporated, without damage or deterioration of its operating capacity.
- 4.- Each machine shall be so positioned and fitted to eliminate any harmful impacts from its environment on its operation and service life, and to prevent harmful impacts of the machine (vibrations, noise, heat, sparks, fire) on adjacent parts in the plant and environment.
- 5.- Each machine shall be isolated from the environment to prevent transfer of mechanical vibration that may interfere with plant operation or affect its parts. Any connections to it shall withstand stresses due to machine operation without damage.
- 6.- Proper cooling shall result from the machine position and fitting. Cooling devices shall be designed and positioned so that no alien particles borne with cooling agents can get in its sensitive parts and compromise operation.
- 7.- Smooth and safe access shall exist to all mechanical devices that will need adjustment, maintenance or monitoring during operation.
- 8.- No parts of the plant whether appurtenant to the machine or its environment may adversely affect and reduce the necessary electrical insulation of the machine.
- 9.- Devices ensuring safety from electrical and mechanical overload shall prevent machine stress in over and above permitted limits. Therefore devices shall exist that will automatically switch off or short circuit the machine to limit the extent of its destruction in case of a defect.

- 10.- Делови под напоном и обртни делови машина морају бити заштићени од случајног додира. Ако таква заштита није остварена самом конструкцијом машине, треба је обезбедити избором положаја машине при уграђивању, начином уграђивања или посебним допунским мерама.
 - 11.- Уређајима за сигнализацију, мерење и управљање треба омогућити неопходан увид у погонска стања сваке машине као и регулисање погона кретања и заустављања машине.
 - 12.- Врста и обим уређаја из претходног члана треба да одговарају потребама погона, зависно од величине и значаја машине.
 - 13.- Положај и начин уграђивања уређаја мора бити такав да се надзор, руковање и одржавање могу у току погона вршити без тешкоћа и безбедно.
 - 14.- Снага и напон за помоћна постројења, као и трајна и вршна снага при укључењу њихових погонских уређаја и помоћног осветљења, одређују се и димензионишу према потребама односно постројењу.
 - 15.- Напон помоћних уређаја на сме бити изнад нити испод дозвољене границе за покретање и погон уклопних и других уређаја. При избору димензија проводника треба водити рачуна о паду напона у водовима.
 - 16.- Одводи за потрошаче, који не припадају помоћним уређајима постројења, али се напајају из истог струјног извора, морају имати посебне осигураче.
 - 17.- Прво стављање у погон мотора са унутрашњим сагоревањем, као и њихово стављање у погон после ревизије и ремонта, треба вршити под надзором одговарајућег квалификованог руководиоца.
 - 18.- Ако упутством није друкчије одређено, ревизију мотора са унутрашњим сагоревањем треба спроводити после 2000 до 3000 погонских часова.
 - 19.- Мотор са унутрашњим сагоревањем који је у хладној резерви мора се одржавати у исправном стању као да се налази у погону и треба га повремено пуштати у рад пробе. При дужем стајању мотор се мора конзервирати према упутству произвођача.
 - 20.- Сви инструменти, манипулативни органи и сл. морају бити видно обележени натписним плочицама или бројевима који одговарају обележавању и шемама и упутству.
- 10.- Live and rotary parts shall be protected from accidental touch. If such safety has not been provided in the machine design then its position shall be properly chosen or specific additional measures shall be undertaken.
 - 11.- It will be possible to gain an insight into the operating condition of each machine via signalling, metering and controlling components and regulate machine startup and shutdown.
 - 12.- The type and range of the components mentioned in the preceding article shall meet the plant requirements and correspond to the size and importance of the machine.
 - 13.- The components shall be so positioned and fitted that monitoring, handling and maintenance can be done during operation without difficulties and with full safety.
 - 14.- Power and voltage for service components as well as constant and peak power at the moment of switching on the driving gear and emergency lighting shall have the values required.
 - 15.- Voltage of service components shall neither be above nor below permitted limit value required for startup and operation of switching and other units. Conductors shall be selected after a consideration of voltage drops in electrical lines.
 - 16.- Cables outgoing to loads that do not belong to service components in the plant but are fed with power from the same power source shall be fitted with own fuses.
 - 17.- First startup of an internal combustion engine and restart after inspection and overhaul shall be supervised by a qualified supervisor.
 - 18.- If not otherwise stipulated in the instructions an internal combustion engine shall be inspected after 2000 to 3000 hours of operation.
 - 19.- An internal combustion engine in cool reserve shall be maintained in working order and shall be put in trial operation from time to time. If the engine will stay ineffective for a long period it will have to be conserved as instructed by the Manufacturer.
 - 20.- The instruments, handling units and the like shall bear visible inscription plates or numbers which correspond to the identification pattern and diagrams contained in the instructions.

- 21.- Пре и после сваке ревизије и ремонта мотора са унутрашњим сагоревањем, морају се измерити и контролисати карактеристични зазори мотора.
 - 22.- У току погона генератора или синхроног компензатора морају се контролисати и регистровати величине које омогућавају стално праћење исправности рада и стања машине.
 - 23.- Вибрације осовине машине (удвојена амплитуда промене основног положаја) не смеју бити веће од највећих дозвољених вибрација које је прописао произвођач.
 - 24.- За генераторе и синхроне компензаторе дозвољен је трајан погон са струјном несиметријом у границама највеће дозвољене несиметрије које је прописао произвођач.
 - 25.- Отпор изолације побудног кола генератора или синхроног компензатора не сме бити мањи од вредности коју је прописао произвођач. Произвођач прописује и начин мерења отпора изолације, временски период у коме се врши мерење, напон мегометра и вредности најмањих отпора изолације на одређеној температури намотаја. Ови подаци треба да су наведени у упутству за погон и ремонт машина.
 - 26.- Отпор изолације намотаја статора генератора или компензатора треба периодично контролисати према подацима произвођача наведеним у упутству за погон машине. Ако такви подаци недостају, измерене вредности отпора треба упоредити са резултатима који су на приближно истим температурама намотаја добијени раније и приликом првог стављања машина у погон. Ако отпор изолације знатно опадне, машину треба подврћи ревизији а евентуално и ремонту.
 - 27.- Ако је деловала заштита од унутрашњих кварова и ако је дошло до аутоматског искључења из погона, машина се не може ставити у погон пре него што се испита узрок деловања, пронађе и отклони квар. Налог за поновно покретање машина даје стручно лице одређено од стране корисника. Ако је деловала заштита од спољних кварова (прекострујна заштита, заштита од преоптерећења, пренапонска заштита и сл.), машина се може, после детаљног проверавања узрока реаговања заштите и донетог закључка да је заштита правилно реаговала као секундарна заштита, поново ставити у погон уколико не постоји опасност од поновног реаговања заштите и уколико машина није оштећена.
 - 28.- Генераторе и синхроне компензаторе који се налазе у хладној резерви треба контролисати и одржавати у исправном стању као и у погону.
- 21.- Prior and after each inspection and overhaul of an internal combustion engine, all critical clearances shall be measured and checked.
 - 22.- During the operation of a generator or a synchronous condenser the values that enable constant monitoring of operation and condition of the machine shall be monitored and recorded.
 - 23.- Machine axle vibrations (doubled amplitude of position changing) shall not exceed maximum permitted vibrations specified by the Manufacturer.
 - 24.- Generators and synchronous condensers may continually operate under asymmetrical voltage within maximum permissible asymmetry range specified by the Manufacturer.
 - 25.- Insulation resistance of the excitation winding in a generator or synchronous condenser shall not be below the value specified by the Manufacturer. The Manufacturer will also state insulation resistance measurement method, time intervals, megohmmeter voltage and minimum insulation resistance values at required winding temperature. These data shall be available in the manual for operation and overhaul of machines.
 - 26.- Insulation resistance of the stator winding in a generator or synchronous condenser shall be periodically checked against the data indicated in the operation manual provided by the Manufacturer. In the absence of such data, measured resistance values shall be compared to results obtained earlier at the winding temperatures nearly identical, and at the moment when the machine was started for the first time. If the insulation resistance drops significantly the machine shall be inspected and possibly overhauled as well.
 - 27.- If internal safety system responded and an automatic shutdown took place the machine will not be restarted before the cause of such safety response was examined and defect found and remedied. A restart order shall be given by a skilled person nominated by the user. If safety from external faults (overcurrent, overload current, overvoltage and the like.) responded, the machine can be restarted only after a detailed check of the causes such response and after a conclusion that the safety system properly responded as secondary protection, except in the case when there is a risk that the safety system will respond again or the machine is damaged.
 - 28.- Generators or synchronous condensers in cold reserve shall be inspected and maintained in proper working conditions as if they are in operation.

ТЕХНИЧКА СПЕЦИФИКАЦИЈА

Стандардне карактеристике

- Произвођач / модел
- Распоред цилиндара
- Радна запремина
- Унутрашњи пречник цилиндра и ход
- Степен компресије
- Номинална угаона брзина (о/мин)
- Брзина клипа
- Макс. резервна снага при номиналној угаоној брзини
- Регулисање фреквенције, усталоно стање
- Средњи ефективни притисак
- Регулатор: тип

Издувни систем

- Температура на излазу
- Проток издувних гасова
- Максимални повратни притисак

Систем горива

- 110% (резервна снага)
- 100% (примарне снаге)
- 75% (примарне снаге)
- 50% (примарне снаге)
- Макс. проток пумпе за гориво.

Систем за уље

- Укупни капацитет за уље са филтерима
- Притисак уља, ниски, у празном ходу
- Притисак уља при номиналној угаоној брзини
- Потрошња уља при оптерећењу од 100%
- Капацитет картера за уље

Топлотни биланс

- Одвођење топлоте преко издувног система
- Топлота ослобођена у околину
- Одвођење топлоте преко расхладног средства

PERFORMANCE SPECIFICATION

Standard Features

- Manufacturer / Model
- Cylinder Arrangement
- Displacement
- Bore and Stroke
- Compression ratio
- Rated RPM
- Piston Speed
- Max. stand by Power at rated RPM
- Frequency regulation, steady state
- BMEP
- Governor : type

Exhaust System

- Exhaust temperature
- Exhaust gas flow
- Max back pressure

Fuel System

- 110% (Stand By power)
- 100% (of the Prime Power)
- 75% (of the Prime Power)
- 50% (of the Prime Power)
- Max. fuel pump flow

Oil System

- Total oil capacity w/filters
- Oil Pressure low idle
- Oil Pressure rated RPM
- Oil consumption 100% load
- Oil capacity carter

Thermal Balance

- Heat rejection to exhaust
- Radiated heat to ambient
- Heat rejection to coolant

Усис ваздуха

- Макс. ограничење усиса
- Проток ваздуха у мотору

Air Intake

- Max. intake restriction
- Engine air flow

Систем расхладног средства

- Капацитет хладњака и мотора
- Макс. температура воде
- Температура воде на излазу
- Снага вентилатора
- Проток ваздуха на вентилатору без ограничења
- Доступно ограничење протока ваздуха
- Врста расхладног средства
- Термостат

Coolant System

- Radiator & engine capacity
- Max water temperature
- Outlet water temperature
- Fan power
- Fan air flow w/o restriction
- Available restriction on air flow
- Type of coolant
- Thermostat

Ниво емисије загађивача

- Честице
- CO
- NOx
- HC

Emissions Level

- PM
- CO
- Nox
- HC

ПОТВРДА ПРИЈЕМА

Испорука мора да буде у складу са:

- Техничким подацима за дизел агрегат и за алтернатор
- Цртежима дизел агрегата
- Декларацијом ЕК о усаглашености
- Сертификатом о радним карактеристикама
- Сертификатом о оспособљености
- Потврдом о испитивању агрегата
- Потврдом о уравнотежењу / вибрацијама
- Гарантним листом и
- Потврдом о пореклу

ACCEPTANCE CERTIFICATION

Delivery shall be in accordance of:

- Diesel generator set technical Data & Alternator Data Sheet
- Diesel generator set Drawings
- EC declaration of conformity
- Certificate of Performance
- Certificate of Capability
- Certificate of Generator Set Test
- Certificate of Balance/Vibration
- Warranty certificate and
- Certificate of Origin

Мерење

Испорука у складу са уговором и бројем испоручених комада.

Све карактеристике морају бити тестиране у складу са Потврдом о испитивању агрегата

Measurement

Delivery in accordance of contract and number of delivered pieces.

All characteristic must be tested in accordance of Certificate of Generator Set Test

Тачна количина уграђеног материјала се утврђује на основу грађевинске књиге и грађевинског дневника потписаног од стране супервизора, у складу са предмером и како то одобри надзорни орган према пројекту и овим техничким условима.

The exact quantity of installed material are determined based on the measurement book and the construction journal signed by the supervisor, in accordance with the Bills of Quantities and as approved by the Engineer in accordance with the Design and these Technical Specifications.

Плаћање

Payment

Опрема се плаћа у складу са уговором и бројем испоручених комада, како то одобри надзорни орган.

Equipment are to be paid in accordance with the contract and number of delivered pieces, as approved by the Engineer.

Радови се плаћају у складу са уговором и бројем монтираних комада, како одобри надзорни орган.

Works are to be paid in accordance with the contract and number of mounted pieces as approved by the Engineer.

17.2. Кровни вентилатор

17.2. Roof fan

Сви вентилатори морају бити ватроотпорни, капацитета, напора и броја окретаја, са могућношћу рада у свим условима, тачно према пројекту, а димензија таквих да се могу уградити у предвиђени простор.

Fans shall be fire resistant and have the designed capacity, efficiency and number of revolutions that will enable their operation in all conditions, of the size adequate for incorporation in the space foreseen.

Кровни вентилатори су израђени од челичног лима, а састоје се од постоља, радног кола, носеће конструкције и заштитне капе у којој је смештен електромотор.

Roof fans shall be constructed from steel plates and be assembled of a base, impeller, support and cap with an electromotor.

Сви челични делови су израђени од Ч0361, са заштитом у виду пластификације или цинковања након фабрикације.

Steel parts shall be made of Č0361 steel, plasticized or galvanized after manufacture.

Радна кола радијалних вентилатора су са уназад закривљеним лопатицама (пречника 250 до 1000 мм). Радна кола су динамички уравнотежена у разреду Г-2,5 у складу са ИСО 1940-1.

Impellers in radial fans have backward curved vanes (250 to 1000 mm dia). Impellers are in a dynamic balance class G-2.5 pursuant to ISO 1940-1.

Вентилатори су опремљени електромоторима по ИЕЦ нормама, механичке заштите ИП 54, са изолацијом класе Ф.

Fans are fitted with electro motors according to IEC standards, mechanical protection IP 54, insulation class F.

Елементи инсталације који нису серијски произведени, морају бити израђени од најбољег могућег материјала, на најбољи начин који се предвиђа за ту врсту радова.

The components other than from mass production shall be manufactured of best materials in the best possible way foreseen for this group of works.

Извођач мора дати изјаву да располаже знањем и могућностима који се од извођача инсталације ове врсте очекују, тј:

The Contractor shall make a statement about his knowledge and capacities expected from contractors of these plants confirming.

– да разуме пројекат и да су му јасна сва предвиђена решења

– His understanding of the design and technical solutions

- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> - да може набавити, испоручити, монтирати, повезати са осталим елементима инсталације, регулисати и пустити у рад комплетну инсталацију предвиђену пројектом. - да располаже знањем и могућностима разраде, допуне, усклађивања појединих делова у оквиру монтаже инсталације третиране пројектом и то на одговарајућем техничком и естетском нивоу (вешање канала, постављање изолације, уградња вентилатора, итд.). | <ul style="list-style-type: none"> - His ability to purchase, delivery, mount, connect with other elements in the plant, adjust and start operation of the entire plant designed. - The knowledge and capacities to work out, amend and adjust various designed parts during the installation works doing that at an appropriate technical and esthetic level (suspension of ducts, placing of insulation, fitting of fan etc.) |
|--|---|

ТЕХНИЧКА СПЕЦИФИКАЦИЈА

Како је дато пројектом.

PERFORMANCE SPECIFICATION

As specified in the Design.

ПОТВРДА ПРИЈЕМА

Испорука мора да буде у складу са:

- Техничким подацима за кровни вентилатор
- Цртежима кровног вентилатора
- Декларација ЕК о усаглашености
- Сертификатом о радним карактеристикама
- Сертификатом о оспособљености
- Потврдом о испитивању кровног вентилатора
- Потврдом о уравнотежењу / вибрацијама
- Гарантним листом и
- Потврдом о пореклу

ACCEPTANCE CERTIFICATION

Delivery shall be in accordance of:

- Roof Fan technical Data Sheet
- Roof Fan Drawings
- EC declaration of conformity
- Certificate of Performance
- Certificate of Capability
- Certificate of Roof Fan Test
- Certificate of Balance/Vibration
- Warranty certificate and
- Certificate of Origin

Мерење

Испорука у складу са уговором и бројем испоручених комада.

Све карактеристике морају бити тестиране у складу са Потврдом о испитивању кровног вентилатора.

Тачна количина уграђеног материјала се утврђује на основу грађевинске књиге и грађевинског дневника потписаног од стране супервизора, у складу са предмером и како то одобри надзорни орган према пројекту и овим техничким условима.

Measurement

Delivery in accordance of contract and number of delivered pieces.

All characteristic must be tested in accordance of Certificate of Roof Fan Test

The exact quantity of installed material are determined based on the measurement book and the construction journal signed by the supervisor, in accordance with the Bills of Quantities and as approved by the Engineer in accordance with the Design and these Technical Specifications.

Плаћање

Payment

Опрема се плаћа у складу са уговором и бројем испоручених комада, како то одобри надзорни орган.

Equipment are to be paid in accordance with the contract and number of delivered pieces, as approved by the Engineer.

Радови се плаћају у складу са уговором и бројем монтираних комада, како одобри надзорни орган.

Works are to be paid in accordance with the contract and number of mounted pieces as approved by the Engineer.

17.3. Млазни вентилатор

17.3. Jet fan

Вентилатори морају бити отпорни на повишене температуре од 250 °C током 2 сата.

Fans shall be resistant to increased temperatures 250 °C in a 2-hour period.

Вентилатори морају бити реверзибилног дејства, при чему се смер струјања ваздуха мења када се промени смер обртања мотора.

Fans shall be reversible, so that the direction of air flow changes with a change in the direction of motor rotation.

Вентилатори се морају испоручити са носачима за хоризонталну уградњу, за вешање о равну или засвођену таваницу тунела. Вешалке морају бити димензионисане тако да напон не прелази $\sigma \leq 6 \text{ N/mm}^2$

Fans shall be delivered with supports for horizontal mounting and hanging from a flat or vaulted tunnel arch. Hanger design shall prevent stress mounting over $\sigma \leq 6 \text{ N/mm}^2$.

Вентилатори морају бити опремљени антивибрационим улошцима, заједно са прибором за причвршћење.

Fans shall be fitted with anti-vibration pads and fixing components.

Лопатице вентилатора морају да буду израђене од алуминијумске легуре. Лопатице морају бити испитане радиографски 100%, пре уградње, у складу са ASTM E155.

Vanes shall be made of aluminium alloy and subjected to 100 % radiographic test before being fitted pursuant to ASTM E155.

Ротор мора бити статички балансиран до нивоа G6.3 у складу са ИСО 1940.

The rotor shall be in static balance to G6.3 level pursuant to ISO 1940.

Кућиште, централна конструкција, држачи мотора, вешалке и заштитне мреже су израђене од средње угљеничног челика дебљине лима 3-6 мм, варене конструкције.

The housing, central support, motor holders, hangers and protective mesh shall be made of medium carbonized steel, 3-6 mm thick, welded.

Челични делови се заштићују цинковањем по врућем поступку у дебљини слоја од 60-65 μm ($\approx 450 \text{ g/m}^2$)

Steel parts shall be hot dip galvanized with the coat thickness 60-65 μm ($\approx 450 \text{ g/m}^2$)

Вентилатори морају бити опремљени пригушивачима буке, са уписне и потисне стране, сваки дужине два пречника вентилатора. Кућишта пригушивача морају бити израђена од галвански заштићеног челика. Као апсорбујући материјал, мора бити предвиђена минерална вуна. Опшивка је од перфорираног нерђајућег челика.

Fans shall be fitted with noise suppressors at suction and delivery sides, each two fan diameter long. Suppressor housings shall be made of galvanically protected steel. Mineral wool can serve as absorbing material. Flashing shall be of perforated stainless steel.

Вентилатори морају са обе стране бити опремљени уписником, који је снабдевен заштитном мрежом.

Fans shall be fitted with suction lines on both sides and covered with protective mesh.

Вентилатори морају имати могућност праћења величине дебаланса, нивоа вибрација, температуре лежајева.

Monitoring of imbalance, vibration level, temperature of bearings shall be possible.

Прикључни напон за напајање електромотора струјом мора бити 380V-50Hz.

Power supply voltage to electro motors shall be 380V/50Hz.

Електромотори морају бити затворени, кавезни, класе изолације "Ф".

Electro motors shall be enclosed, cage, insulation class "F".

Електромотор и прикључна кутија морају задовољавати услове ИЕЦ 34-5, класе ИП 55.

Electro motor and connecting box shall meet the requirements in IEC 34-5, class IP 55.

Лежајеви мотора морају бити димензионисани за век од најмање 20.000 радних часова, по критеријуму L10, односно за просечни век од 100.000 часова, у складу са ИСО 281.

Motor bearings shall be designed for minimum 20,000 hours of operation, criterion L10, namely for an average lifetime of 100,000 hours, pursuant to ISO 281.

Вентилатори морају задовољити или премашити све тражене параметре (проток, напор, буку, снагу и сл.).

Fans shall fulfill or exceed the required parameters (flow, height of head, noise, power etc.).

Сви вентилатори морају имати атест одговарајуће установе о свим наведеним карактеристикама.

Fans shall come with test certificates confirming the above characteristics, issued by an accredited institution.

Гарантни рок мора бити најмање 2 године од пуштања у рад и доказивања перформанси.

The period of guarantee shall not be shorter than 2 years after start up and confirmation of performances.

Цена ове позиције мора да укључује сва испитивања и доказивање свих параметара након уградње вентилатора.

This work item shall include the price all tests and confirmation of performance parameters after fan installation.

За све измене од предвиђених карактеристика, мора се тражити сагласност пројектанта, а надзорни орган мора сходно томе да изда потребна упутства извођачу.

If any of the envisaged characteristics are to be modified, the Designer shall be asked to approve, and the Engineer shall issue the required instructions to the Contractor accordingly.

ТЕХНИЧКА СПЕЦИФИКАЦИЈА

Технички подаци морају да буду добијени испитивањима спроведеним у складу са ИСО 13350 и да се конкретно односе на комбинацију вентилатор, пригушивач и мотор.

- Вентилатор, код
- Пречник / димензије вентилатора
- Брзина вентилатора
- Угао лопатице
- Снага у процентима
- Захтевана снага
- Стварно радно оптерећење
- Брзина
- Снага вратила
- Носећа конструкција мотора

PERFORMANCE SPECIFICATION

Performance data must be derived from tests carried out in accordance with ISO13350 and is specifically applicable to the fan, attenuator and motor combination.

- Fan Code
- Fan Diameter / Size
- Fan Speed
- Blade Angle
- Percentage Duty
- Requested Duty
- Actual Duty
- Velocity
- Duty Shaft Power
- Motor Frame

- | | |
|-------------------------------|------------------------|
| - Снага мотора | - Motor Rating |
| - Струја при пуном оптерећењу | - Full Load Current |
| - Струја за стартовање | - Starting Current |
| - Монтажа мотора | - Motor Mounting |
| - Електро-напајање | - Electrical Supply |
| - Врста покретања у рад | - Start Type |
| - Ниво звучног притиска | - Sound Pressure Level |
| - Густина ваздуха | - Air Density |
| - Одвод дима | - Smoke Venting |

Подаци о акустици су добијени испитивањима извршеним у складу са ИСО 13350.

Acoustic data has been derived from tests carried out in accordance with ISO13350.

Радне карактеристике

Performance

Сва испитивања се изводе на комплетираним уређајима са монтираним одговарајућим пригушивачима или усисницима.

All tests shall be performed on complete units with the appropriate silencers or bellmouth(s) fitted.

Вентилатор треба да обезбеђује количину или брзину наведену у складу са ИСО 5801 (2007) с мерачем протока монтираним уместо улазног усисника.

The fan shall deliver the volume or velocity specified in accordance with ISO 5801 (2007) with a flow measuring inlet fitted in place of the inlet bellmouth.

Вентилатор мора да даје звучни ниво наведен при испитивању у складу са ИСО 13350 (1999) и ИСО 3741 (2000). Улазни и излазни звучни нивои морају да буду измерени и у случају реверзибилних вентилатора звучни ниво се мери у оба смера ваздушног тока.

The fan shall give the sound power level specified when tested in accordance with ISO 13350 (1999) and ISO 3741 (2000). Inlet and outlet sound levels shall be measured and in the case of reversible fans, the sound level shall be measured in both directions of airflow.

Вентилатор мора да даје потисак наведен приликом испитивања на опитној опреми која ограничава подужну осу вентилатора. Опитна мерења се врше пошто вентилатор достигне стабилне услове рада.

The fan shall give the thrust specified when tested on a test rig which constrains the longitudinal axis of the fan. The test measurements shall be made after the fan has reached steady operating conditions.

Млазни вентилатори су конструисани за рад у случају нужде при повишеним температурама до 400 °C током 2 сата

Jetfoils are designed emergency operation at elevated temperatures, up to 400 °C for 2 hrs

Конструкција

Construction

Радно коло мора да има лопатице са профилем крила монтиране на централну конструкцију тако да упадни угао лопатица може лако да се подешава. Лопатице и централне конструкције ће бити ливене од легуре алуминијума и силицијума у складу са EN 1676 (1997) – слично ISO 3522 (2006) и ISO 7720 (1997). Квалитет према EN AB 44100 или EN AB 42100. Централна конструкција мора да буде монтирана са улошком од ливеног гвожђа или челика, са пробушеном рупом и изведеним жљебом за клин.

The impeller shall have aerofoil section blades fitted to a hub in a manner that allows simple adjustment of blade pitch angle. Blades and hubs will be cast from aluminiumsilicon alloy in accordance with EN1676 (1997) - similar to ISO 3522 (2006) and ISO 7720 (1997). Grades EN AB 44100 or EN AB 42100. The hub shall be fitted with a cast iron or steel insert bored and keywayed.

Све компоненте кола од ливеног алуминијума морају да буду испитане радиографски како би се проверила испуњеност наведеног квалитета према ASTM E155 - 05. Евиденција о радиографском испитивању мора да садржи податке за идентификацију компонената и чува се 10 година.

All cast aluminium impeller components shall be X-rayed to show compliance with the specified grade of ASTM E155 - 05. X-ray records shall be traceable to the components and retained for a period of 10 years.

Кућиште вентилатора мора да буде израђено од меког челика према EN10111 (2008) – слично ISO 3574 (2008). Квалитет HR14 са интегрисаним центрифугално ливеним прирубницама. Склоп кућишта мора да буде поцинкован врућим поступком у складу са ISO 460 (1992) и ISO 1461 (1999).

The fan casing shall manufactured from mild steel to EN10111 (2008) - similar to ISO 3574 (2008). Grade HR14 with integral spun flanges. The casing assembly shall be hot dip galvanised in accordance with ISO 460 (1992) and ISO 1461 (1999).

Пригушивачи морају да буду стандардне конструкције са спољашњом облогом од претходно поцинкованог челика причвршћеном за крајеве и уписнике поцинковане врућим поступком и са унутрашњом перфорираном опшивком од поцинкованог челика и поцинкованим аеродинамичним постољем.

The silencers shall be standard construction with pre-galvanised steel outer skin fastened to hot dip galvanised ends and bellmouths, fitted with internal galvanised steel perforated liner and galvanised aerodynamic pod.

Мотор

Motor

Мотор мора да буде монтиран на постоље, предвиђен за константни ваздушни ток и у потпуности сагласан IEC 34-1, са изолацијом најмање класе Ф. Вентилатор мора да буде опремљен спољашњом прикључном кутијом повезаном са мотором преко савитљивог канала 'Adaptaflex'/'Korex' предвиђеног за високе температуре и погодног за употребу у просторима под ризиком од пожара. И мотор и прикључна кутија морају да буду у складу са IEC 34-5, квалитет IP55.

The motor shall be pad mounted, continuously air stream rated and complying fully with IEC 34-1, with minimal Class F insulation. The fan shall be fitted with an external terminal box connected to the motor via high temperature rated 'Adaptaflex'/'Korex' flexible conduit suitable for use in fire hazard areas. Both motor and terminal box shall comply with IEC 34-5 Grade IP55.

Лежајеви мотора морају да имају век по критеријуму L10 од најмање 20.000 сати када се рачуна у складу са ISO 281 (2007). За рад у случају нужде на 250°C током 2 сата, изолација мора да буде класе Н. Лежајеви морају да буду подмазани машинском погодном за овакву експлоатацију и да буду опремљени продужним мазилицама монтираним на кућиште вентилатора.

The motor bearings shall have L10 life of not less than 20,000 hours when calculated in accordance with ISO 281 (2007). For emergency operation at 250°C for 2 hours the insulation shall be Class H. Bearings shall have grease suitable for this operation and be fitted with extended lubricators mounted on the fan casing.

Равнотежа и вибрације вентилатора

Fan Balance and Vibration

Кола морају да буду статички уравнотежена како би дала ниво вибрација вентилатора G6.3 у складу са ISO 1940-1 (2003)

The impeller shall be statically balanced to give a fan vibration level of G6.3 in accordance with ISO 1940-1 (2003)

Вибрације у стопи вентилатора мора да буде у складу са захтевима ISO 14694 (2003), с тим да се испитивање обавља са вентилатором ослоњеним на анти-вибрационе улошке током чега се ниво вибрација мери при ротационој фреквенцији у вертикалном, хоризонталном и аксијалном правцу у тачки на предњој и задњој стопи близу монтажне рупе.

Vibration at the fan feet shall be in accordance with the requirements of ISO 14694 (2003) a test performed with the fan supported on anti-vibration mounts, during which the vibration level shall be measured at rotational frequency in the vertical, horizontal and axial directions at a point on the front and rear feet adjacent to the mounting hole.

Завршна обрада

Finish

Вентилатор мора да буде испоручен са стандардном завршном обрадом произвођача.

The fan shall be supplied with the manufacturer's standard finish.

ПОТВРДА ПРИЈЕМА

Испорука мора да буде у складу са:

- Техничким подацима за вентилатор и мотор
- Цртежима вентилатора
- Декларацијом ЕК о усаглашености
- Сертификатом о радним карактеристикама, ISO 13350, 13347 део 2 и ISO 3741
- Сертификатом о оспособљености – обезбеђењу квалитета према BS EN ISO 9001
- Потврдом о испитивању вентилатора
- Потврдом о уравнотежењу / вибрацијама – ISO 14694 и BS848 тачка 7 2003 или ISO 13350:1999
- Гарантним листом и
- Потврдом о пореклу

Мерење

Испорука у складу са уговором и бројем испоручених комада.

Све карактеристике морају бити тестиране у складу са Потврдом о испитивању вентилатора.

Тачна количина уграђеног материјала се утврђује на основу грађевинске књиге и грађевинског дневника потписаног од стране супервизора, у складу са предмером и како то одобри надзорни орган према пројекту и овим техничким условима.

Плаћање

Опрема се плаћа у складу са уговором и бројем испоручених комада, како то одобри надзорни орган.

Радови се плаћају у складу са уговором и бројем монтираних комада, како одобри надзорни орган.

ACCEPTANCE CERTIFICATION

Delivery shall be in accordance of:

- Fan technical Data & Motor Data Sheet
- Fan Drawings
- EC declaration of conformity
- Certificate of Performance, ISO 13350, 13347 part 2 and ISO 3741
- Certificate of Capability - Quality Assurance to BS EN ISO 9001
- Certificate of Fan Test
- Certificate of Balance/Vibration - ISO 14694 & BS848 Pt.7 2003, or ISO 13350:1999
- Warranty certificate and
- Certificate of Origin

Measurement

Delivery in accordance of contract and number of delivered pieces.

All characteristic must be tested in accordance of Certificate of Fan Test

The exact quantity of installed material are determined based on the measurement book and the construction journal signed by the supervisor, in accordance with the Bills of Quantities and as approved by the Engineer in accordance with the Design and these Technical Specifications.

Payment

Equipment are to be paid in accordance with the contract and number of delivered pieces as approved by the Engineer.

Works are to be paid in accordance with the contract and number of mounted pieces as approved by the Engineer.

P.1.1 ПРОФИЛИСАЊЕ АСФАЛТНОГ КОЛОВОЗА СА ОДВОЗОМ

Опис

Постојеће асфалтне слојеве, који су деформисани, оштећени, немају потребан попречни нагиб или се мењају новим слојем потребно је довести профилисањем до одређене коте, дефинисане пројектом, како у подужном тако и у попречном профилу. Скинути асфалтни материјал је власништво Инвеститора.

Израда

Профилисање треба урадити по котама датим у пројекту, односно по налогу надзорног и органа. Профилисање треба обавити хладним поступком у једном или више пролаза при чему је минимална радна ширина машине 200 cm а максимална величина уклоњеног материјала не сме бити већа од 25 mm. Дозвољена одступања реализованих и пројектованих кота дозвољена су у интервалу од 0 до -1 cm. У случају да се асфалт скине више од пројектованих кота вишак рада иде на терет извођача као и трошкови повећаног утршка материјала надградње. По извршеном скидању дела асфалтног слоја обавезно је чишћење подлоге пре полагања новог слоја асфалта. Уклоњени материјал треба транспортовати на депонију коју одреди надзорни орган

Мерење и плаћање

Мерење и плаћање се врши по кубном метру (m^3) обрачунатог према пројектованим попречним профилима. У цену је урачунато уклањање постојећег асфалта, утовар и транспорт материјала на депонију на даљину до 10 km, према упутству Надзорног органа.

R.1.1 PROFILING OF THE EXISTING PAVEMENT WITH HAULING

Description

The existing asphalt layers, which are deformed, damaged or do not have the required cross fall or should be replaced with new course shall be profiled to determined level, in accordance with design, both in longitudinal and transverse profile. Removed asphalt material is Employer's property.

Construction

Profiling should be done in accordance to levels as shown in Design, apropos in accordance with orders instructed by Engineer. Profiling should be done by cold procedure in one or severe passes with minimal working width of machine is 200cm, while maximal grain size of removed material should not exceed 25mm. Allowed deviations of realized levels versus designed levels may be from 0 to -1cm. In case that asphalt is removed more than designed levels, surplus of works and additional upgrading material shall be at Contractor's expense. After the removal of a part of asphalt, The Contractor shall thoroughly clean the bed surface before placement of subsequent layers of the pavement structure. Removed material shall be hauled to dumping area instructed by Engineer.

Measurement and payment

Measurement and payment shall be per cubic meter (m^3) calculated in accordance to designed cross-section profiles. Price for this item of work includes removal of existing asphalt, loading and hauling of material up to 5km far dumping area, as instructed by Engineer.

P.1.2 TRANSPORT И ПРЕВОЗ СКИНУТОГ КОЛОВОЗА**Опис**

Позиција обухвата утовар и транспорт уклоњеног асфалтног материјала погодним превозним средствима на депонију даљу од 5 км коју ће одредити Надзорни орган.

Мерење и плаћање

Мерење се врши према запремини асфалтног слоја пре скидања а плаћање се врши према количини уклоњеног и транспортованог материјала на одређену транспортну даљину а према цени за $1\text{m}^3\text{km}$.

P.2.3 ПОПРАВКА ОШТЕЋЕНИХ ИВИЦА КОЛОВОЗА**Опис**

Овај рад обухвата засецање ивица коловоза у ширини 20 см, у дебљини постојећих асфалтних слојева, те замену тог слоја новим битуменизираним носећим слојем.

Извођење

Оштећене ивице постојећег коловоза пре nanoшења нових асфалтних слојева се уклањају машинским путем у ширини од 20 см, а на дубини постојећих асфалтних слојева, након чега се исечени део замењује пројектовани материјалом, за израду БИС-а. У случају да постоје већа оштећења по налогу надзорног органа ширина захвата може бити и већа од пројектованих 20 см. Опсецање извршити машинским путем при чему је неопходно оформити правилну ивицу.

Пре израде ових корекција ивица коловоза неопходно је обезбедити добру везу новог и старог асфалта премазивањем емулзијом, разређеним битуменом, загревањем старог асфалта на мин 120°C , и-или постављањем трака за спојеве.

Мерење и плаћање

Мерење и плаћање засецања врши се по метру дужном (m^1) обрађене ивице коловоза, укључујући сав рад на опсецању као и израда састава, утовару и транспорту материјала на депонију извођача као и све припреме за израду битуменизираниог слоја замене. Засецање се плаћа по метру дужном (m^1) обрађене ивице коловоза.

Мерење и плаћање новог битуменизираниог материјала којим се врши замена уклоњених

R.1.2 HAULING OF REMOVED PAVEMENT MATERIAL**Description**

This item of works includes loading and hauling of removed asphalt material with appropriate transport vehicles to the disposal that exceeds 5 km distance, which shall be determined and instructed by Engineer.

Measurement and payment

Measurement shall be in accordance to the volume of asphalt course before removal and payment shall be in accordance to quantity of removed and hauled materials to determined transport distance, in accordance to Contract unit price for $1\text{m}^3\text{km}$.

R.2.3 REPAIR OF DAMAGED PAVEMENT EDGES**Description**

These works include cutting of pavement edges in the width of 20 cm and depth of existing asphalt courses as well as change of the existing layer by new bituminous base course.

Construction

Damaged edges of existing pavement, prior to laying of new asphalt course, shall be removed by machinery in the width of 20 cm and to the depth of the existing asphalt layers and afterwards cut part shall be replaced with designed material for bituminous base course. In case that there are larger distresses, width of treatment may be larger than designed 20cm, as instructed by Engineer. Cutting shall be done by machinery and it is necessary to form regular edge shape.

Before construction of this corrections of pavement edges, good bound between new and old asphalt must be provided by application of emulsion, cut-back bitumen, by old asphalt heating at min. 120°C , and/or by bands placing.

Measurement and payment

Measurement and payment shall be per linear meter (m^1) of, in such a manner, worked out pavement edge, including all cutting works as well as joints construction, loading and hauling of material to Contractor's disposal as well as all preparatory works for construction of replacing bituminous course. Cutting shall be paid per linear meter (m^1) of treated pavement edge.

Measurement and payment of new bituminous material for replacing of removed asphalt courses shall be in cubic

асфалтних слојева врши се у метрима кубним (m^3) а у оквиру позиције израде БНС-а.

metres (m^3) as a part of bituminous course of this Technical Specification.

РА.5.8. Заштитна жичана ограда

Опис

У циљу заштите учесника у саобраћају, пута и путног земљишта дуж аутопутева и путева посебне намене поставља се заштитна жичана ограда.

Материјали

Стубови, косници, спојни елементи и завртњи, морају бити метални, заштићени од корозије поцинчавањем или израђени од материјала отпорног на корозију. Препоручује се употреба фабрикованих монтажних ограда од алуминијумских легура. Мрежа оградe мора бити израђена од поцинковане гвоздене или од алуминијумске жице. Произвођач мора гарантовати непромењен квалитет жичане оградe 20 година за ограду од алуминијума односно 10 година за ограду од поцинковане жице. Извођач, квалитет оградe ће доказати атестом, који ће предочити Инвеститору пре уградње. Заштитна жичана ограда мора да буде заштићена од корозије према SRB U.S4.102. Врста, облик и мере заштитне жичане оградe морају одговарати техничким условима из SRB U.S4.102. Елементи заштитне жичане оградe морају задовољити техничке услове из SRB U.S4.106.

Извођење

Заштитна жичана ограда се поставља према ситуацијама у пројекту на граници путног појаса, а према техничким условима за постављање JUS U.S4.112. Ограда се поставља дуж аутопута са обе стране, по правилу на 2 метра унутар експропријационог појаса, односно онако како је уцртана на ситуационим плановима отвореног пута и петљи. Размак између стубова оградe износи 3.5-4.0 м. Стубови морају имати бетонске темеље, а на потребним растојањима и круте коснике. Косници који се постављају управно на правац пружања оградe не смеју залазити ван експроприсаног појаса. Висина мреже оградe износи 1.2 м, а одстојање њене доње ивице од тла највише 0.05 м. Пречник жице не сме бити мањи од 2.5 мм, а највећа мера отвора већа од 80 мм.

У случају знатног отежавања постављања оградe предвиђеном трасом због теренских услова који

РА.5.8. Safety wire mesh fence

Description

To protect motorists, road and road right-of-way along highways and special roads safety wire mesh fence shall be erected.

Materials

Posts, struts, connecting pieces and bolts shall be metallic, protected against corrosion by galvanizing or made of corrosion resistant materials. Prefabricated fences of aluminium alloy are recommended. The wire mesh shall be of galvanized iron or aluminium wire. The contractor shall give a 20 year guarantee for an aluminium fence and 10 years for galvanized wire mesh. The Contractor shall submit to the Investor prior to erection the test certificate for the quality of fence. The safety wire mesh fence shall be protected against corrosion in accordance with SRB U.S4.102. The shape, and dimensions of the safety wire mesh fence shall meet the technical requirements in SRB U.S4.102 while the fence accessories shall comply with SRB U.S4.106.

Execution

Safety wire mesh fence shall be erected along the boundary line of the road right-of-way as specified in JUS U.S4.112 on both sides, 2 m inside the right-of-way as shown on the layout drawings of road sections and interchanges. The spacing of posts shall be 3.5-4.0 m. The posts shall be fixed to concrete foundations and be fitted with rigid struts at predetermined spacing. The strut placed at a right angle to the fence line shall not exit beyond the right-of-way boundary line. The fence shall be 1.2 m, its bottom line being raised from the ground by not more than 0.05 m. The wire diameter shall not be less than 2.5 mm, and the mesh size shall not exceed 80 mm.

If ground conditions that could not have been envisaged in the design stage would make it very difficult to erect the

нису могли бити предвиђени у пројекту., или у циљу уклапања размака између стубова, дозвољено је одступање од датих мера, под условом да ограда не залази ван експроприсаног појаса, нити ближе од 9.0 м ивици коловоза изузев ако уз њу постоји заштитна ограда за возила. На местима која су у ситуационим оградама назначена као "веза на заштитну ограду за возила", не подразумева се физичка веза ових ограда (због могућности одвојене замене), већ блиско постављене крајњег стуба жичане оgrade уз ограде за возила.

Инвеститор може предвидети на појединим местима службене пролазе кроз ограду, у ком случају они морају бити изведени у виду капија са могућношћу закључавања.

Контрола квалитета

Извођач ће пре уграђивања заштитне оgrade доказати њен квалитет атестом, који ће предочити надзорном органу.

Мерење и плаћање

Мерење се врши у дужним метрима (m) постављене оgrade. Плаћање се врши према дужном метру постављене оgrade и обухвата све радње и материјале потребне за постављање оgrade (припрема терена, ископ рупа за темеље, израда темеља, постављање стубова у темеље и њихово бетонирање, испоруку и допрему жичане мреже, стубова и свих елемената за причвршћавање и затезање; прибора за везе између елемената носача постављање, затезање и монтажу жичане мреже). цену урачунати службене пролазе (капије) који се постављају у огради.

fence or if it will be necessary to adjust the spacing of posts, the given dimensions may be deviated from provided the fence is not erected outside of road boundary line nor is nearer than 9.0 m to the pavement edge with a crash barrier along it. Wherever it is written on a layout drawing: "to be connected to crash barrier" this will not mean any physical connection of the wire mesh fence and crash barrier (each one can be replaced on its own) but closely placed the end post of the fence to the crash barrier.

The Investor may plan gateways in the fence for formal use and these shall be in the form of proper gates with lock and key.

Quality control

The contractor shall prove the quality of the fence by a test certificate presented to the Engineer.

Measurement and payment

Measurement and payment shall be done per metre of length (m) of erected fence. Payment shall constitute full compensation for all operations and materials (ground preparation, excavation of foundation pits, construction of foundations, planting of posts into foundations, concreting, delivery of wire mesh fence, posts and fixing and tensioning pieces, connecting pieces for poles, erection, tensioning and finishing of wire mesh). The price shall include gateways (gates) in the fence.