

"ЕТГ-инжењеринг"

д.о.о. за пројектовање, грађење и инжењеринг Бачка Паланка, ул. Вељка Влаховића бр. 5,
тел. 021/60-40-143, мејл: mladenz@mts.rs, Текући рачун бр. 340-31625-18 код Ерстебанке

4 – ПРОЈЕКАТ ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТСКИХ ИНСТАЛАЦИЈА

Инвеститор: Јавно предузеће "СКИЈАЛИШТА СРБИЈЕ"
Београд, Милутина Миланковића бр.9

Објекат: Осветљење ски стазе Караман гребен 7а у Ски
центру Копаоник, парцеле бр. 2/5, 2/30, 2/19, 4/20,
4/84, 4/85 и 90/1 КО Копаоник, општина Рашка и
к.п. бр. 1319/7 КО Брзеће, општина Брус

Врста техничке документације: ИДП Идејни пројекат

Назив и ознака дела пројекта: 4 – пројекат електроенергетских инсталација

За грађење / извођење радова: нова градња

Пројектант: "ЕТГ-инжењеринг", доо
Вељка Влаховића бр. 5, Бачка Паланка

Одговорно лице пројектанта: Младен Жарковић, дипл. инж. ел.

Печат: Потпис:



Одговорни пројектант: Младен Жарковић, дипл. инж. ел.
Број лиценце: 350 3475 03

Лични печат: Потпис:



Број техничке документације: Е -11/15-Е - ИДП
Место и датум: Бачка Паланка, септембар 2017.

4.2. САДРЖАЈ ИДЕЈНОГ ПРОЈЕКТА

4.1.	Насловна страна идејног пројекта
4.2.	Садржај идејног пројекта
4.3.	Решење о одређивању одговорног пројектанта идејног пројекта
4.4.	Изјава одговорног пројектанта идејног пројекта
4.5	ТЕКСТУАЛНА ДОКУМЕНТАЦИЈА
4.5.1.	Технички опис
4.5.2.	Општи технички услови за извођење раова
4.5.3.	Прилог о безбедности и здрављу на раду
4.6.	НУМЕРИЧКА ДОКУМЕНТАЦИЈА
4.6.1.	Прорачуни
4.6.1.1.	Фотометријски прорачун
4.6.1.2.	Прорачун пада напона
4.6.1.3.	Прорачун струје преоптерећења
4.6.1.4.	Провера ефикасности заштите од индиректног додира у ТН-Ц-С систему
4.6.2.	Предмер и предрачун радова
4.7.	ГРАФИЧКА ДОКУМЕНТАЦИЈА
4.7.1.	Макролокација
4.7.2.	Ситуациони план, Ситуациони план – диспозиција стубова и план полагања каблова - Р:1:1000
4.7.3.	Блок шема развода са ТС 10(20)/0.4kV "Долина спортова"
4.7.4.	Блок шема развода са ТС 10(20)/0.4kV "Караман гребен"
4.7.5.	Блок шема развода са УПС-а
4.7.6.	Једнополна шема разводног ормана РО-ДС
4.7.7.	Једнополна шема разводног ормана РО-КГ
4.7.8.	Једнополна шема разводног ормана РО-1
4.7.9.	Једнополна шема разводног ормана РО-2
4.7.10.	Једнополна шема разводног ормана РО-3
4.7.11.	Уземљење стуба оаветљења –деталъ
4.7.12.	Деталъ полагања каблова

4.7.13	Паралелно вођење и укрштање електроенергетских и телекомуникационих каблова
4.7.14	Паралелно вођење и укрштање енергетких каблова са ВиК
4.7.15	Стубић за ознаку каблова за регулисани терен
4.7.16	Кабловске ознаке – поглед одозго

4.3. РЕШЕЊЕ О ОДРЕЂИВАЊУ ОДГОВОРНОГ ПРОЈЕКТАНТА

На основу члана 128. Закона о планирању и изградњи ("Службени гласник РС", бр. 72/09, 81/09-исправка, 64/10 одлука УС, 24/11 и 121/12, 42/13—одлука УС, 50/2013—одлука УС, 98/2013—одлука УС, 132/14 и 145/14) и одредби Правилника о садржини, начину и поступку израде и начин вршења контроле техничке документације према класи и намени објекта ("Службени гласник РС", бр. 23/2015, 77/2015, 58/2016, 96/2016 и 67/2017) као:

ОДГОВОРНИ ПРОЈЕКТАНТ

за израду идејног пројекта (ИДП) Електроенергетских инсталација Осветљења ски стазе Караман гребен 7а у Ски центру Копаоник, парцеле бр. 2/5, 2/30, 2/19, 4/20, 4/84, 4/85 и 90/1 КО Копаоник, општина Рашка и к.п. бр. 1319/7 КО Брзеће, општина Брус

одређује се:

Младен Жарковић, дипл.инж.ел.

број лиценце: 350 3475 03

Пројектант:

„ЕТГ-инжењеринг“ доо
ул. Вељка Влаховића бр. 5 Бачка Паланка

Одговорно лице/заступник:

Младен Жарковић, дипл.инж.ел.

Печат:

Потпис:



Број техничке документације:
Место и датум:

Е -11/15 - ИДП
Бачка Паланка, август 2017.

4.4. ИЗЈАВА ОДГОВОРНОГ ПРОЈЕКТАНТА ПРОЈЕКТА ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТСКИХ ОСВЕТЉЕЊА СКИ СТАЗЕ

Одговорни пројектант идејног пројекта (ИДП) Електроенергетских инсталација Осветљења ски стазе Караман гребен 7а у Ски центру Копаоник на парцеле бр. 2/5, 2/30, 2/19, 4/20, 4/84, 4/85 и 90/1 КО Копаоник, општина Рашка и к.п. бр. 1319/7 КО Брзеће, општина Брус

Младен Жарковић, дипл.инж.ел.

ИЗЈАВЉУЈЕМ

1. да је пројекат у свему у складу са Локацијским условима за изградњу осветљења ски стазе Караман гребен 7а у Ски центру Копаоник, на к.п. бр. 2/5, 2/30, 2/19, 4/20, 4/84, 4/85 и 90/1 КО Копаоник, општина Рашка и делу к.п. бр. 1319/7 КО Брзеће, општина Брус, број: ROP-MSGI-24159-LOC-1/2017 од 13.09.2017-14
2. да је пројекат израђено у складу са Законом о планирању и изградњи („Службени гласник РС”, број 72/09,81/2009-испр., 64/2010-одлука УС, 24/2011, 121/2012, 42/2013-одл УС, 50/2013-одлука УС, 98/2013-одлука УС, 132/2014 и 145/2014) , прописима, стандардима и нормативима из области изградње објеката и правилима струке;
3. да су при изради пројекта поштоване све прописане и утврђене мере и препоруке за испуњење основних захтева за објекат и да је пројекат израђен у складу са мерама и препорукама којима се доказује испуњеност основних захтева

Одговорни пројектант : Младен Жарковић, дипл.инж.ел.

Број лиценце: 350 3475 03

Печат: Потпис:



Број техничке документације: Е -11/15 - ИДП
Место и датум: Бачка Паланка, септембар 2017.

4.5. ТЕКСТУАЛНА ДОКУМЕНТАЦИЈА

4.5.1. ТЕХНИЧКИ ОПИС

НАПАЈАЊЕ ОБЈЕКТА ЕЛЕКТРИЧНОМ ЕНЕРГИЈОМ

Напајање осветљења ски стазе "Караман гребен" извести из две трафостабице. Горњи део ски стазе напојити са ТС 10(20) /0.4 "Караман гребен" а доњи део стазе са ТС 10(20) /0.4 "Долина спорта". Нужно осветљење се напаја са уређаја за непрекидно напајање (УПС). Поред ТС "Караман гребен" поставити разводни орман РО-КГ, који је у заштити ИП 65. Разводни орман РО-ДС, који се напаја са ТС "Долина спорта" и УПС поставити у просторију погона ски-лифтова.

СВЕТИЉКЕ И СТУБОВИ

Предвиђеним светилкама омогућава се два режима рада осветљења и то за режим рекреативног скијања, такмичења локалног карактера и тренинг (захтеви класе III по препорукама GAIFS), за што је обезбеђена хоризонтална осветљеност $E_h = 50\text{lx}$, $E_{\text{min}}/E_{\text{sr}} = 30\%$, индекс репродукције боја $R_a > 20$, а за режим нужног осветљења стазе хоризонтална осветљеност $E_h = 10\%$ осветљености у тренутку нестанка мрежног напајања, према EN 12193, за аутономију од 15 минута.

Расвета се изводи са стубовима висине 12 м (укупно 27 стуба) и једним стубом висине 18м.

На 12-метарске стубове постављају се два пројектора. Пројектор који се користи за главно осветљење је слично типу Philips OptiVision MVP507 MHN-FC2000W/740 400V WB SI са предспојним прибором ECB330 MHN-FC2000W 360-415V и са компактном кварцном метал-халогеном сијалицом са двоструким пинчем, снаге 2000 W. Други пројектор, који служи као нужно осветљење, је са ЛЕД извором светлости који је сличан типу Philips ClearFlood BVP650 LXTECO29000/NW PSU OFA52 ALU снаге 241W или Philips CoreLine Tempo BVP120LED120/NW A снаге 120W.

На 18-метарски стуб постављају се два пројектора од 2000 W и два пројектора са ЛЕД извором светлости 241W. Пројектори су истог типа као и пројектори који се постављају на 12-метарске стубове.

Напојни кабл из РО-ДС и РО-КГ је PP00-A 4x95mm² а од УПС-а је PP00-A 4x25mm².

Укључивање осветљења је са РО-ДС помоћу гребенастих прекидача. На РО-КГ је постављен гребенасти прекидач помоћу кога се укључити-искључити само светилке које се напајају са РО-КГ. Поред 12-метарских стубова се постављају разводни ормарићи у које се поставља предспојна справа (РО-1 и РО-2) а поред 18-метарског стуба се поставља разводни ормарић РО-3 у који се постављају две предспојне справе. У сваки разводни ормарић се поставља по једна једнофазна утичница. Од ормарића до светилк СС-17 постављају се два кабла PP00 3x4mm², до стуба С-16 поставља се кабл PP00 4mm² а до се постављају каблови PP00 3x2.5mm². Од разводне плоче до светилке са ЛЕД извором светлости поставља се кабл PP00 3x2.5mm².

Сви поклопци на стубовима су са стрелицом, знаком опасности.

Расветни стуб поставља се на бетонски темељ, димензија према статичком прорачуну. Пре бетонирања темеља поставити приводне пластичне цеви $\varnothing 110\text{мм}$ (за улаз-излаз каблова до разводног ормарића са предспојном справом и до прикључне плоче у стубу) и цев $\varnothing 50\text{мм}$ (за пролаз кабла PP00 $3 \times 2.5\text{мм}^2$ до РО-КГ)

Рефлектори се постављају на стубове висине $h=18+1\text{ м}$ и $h=12\text{м}$.

Уз стуб доставити и атесте (сертификате) о квалитету боје, цинка и челика. Пре бетонирања темеља неопходно је одредити тачну локацију сваког стуба и утврдити усаглашеност са статичким прорачуном.

Из приложеног прорачуна видљиво је да предвиђене светиљке задовољавају тражене светлотехничке захтеве.

Подземни каблови се полажу слободно у зеленим површинама у кабловски ров дубине 1,0м. Испод пешачких стаза, бициклистичких стаза, паркинга и колских прилаза подземни каблови се полажу у пластичне заштитне цеви које се постављају у ров на дубини 1,0м. Испод саобраћајница подземни каблови се полажу у пластичне заштитне цеви које се постављају у ров на дубини 1,4м.

На дно рова полаже се гвоздена поцинкована траку FeZn 30x4mm, а затим се канал затрпава слојем уситњене земље од 0,2м.

На уситњену земљу изнад гвоздене поцинковане траке полаже се кабл који се у зеленој површини затрпава слојем уситњене земље од 0,2м, а затим земљом из ископа. У делу испод пешачких стаза, саобраћајница, паркинга и колских прилаза затрпавање рова се врши прво песком у слоју дебљине 20цм, а затим шљунком до конструкције саобраћајнице.

На дубини од 0,4м поставља се упозоравајућа пластична трака са натписом за упозорење на присутност кабла у земљи.

Паралелно вођење и укрштање подземног кабла јавног осветљења са осталим подземним инсталацијама изводи се према техничким условима и према црежима датим у графичком прилогу.

Заштитно уземљење је гвоздена поцинкована трака FeZn 30x4mm која се поставља у ров са НН напојним каблом. Веза између стубова и гвоздене поцинковане траке остварује се бакарним ужетом попречног пресека 25мм^2 и укрсним комадом "трака-уже" који се залива врелим битуменом.

Око сваког стуба се поставља прстенасти уземљивач, према детаљу у графичкој документацији.

Заштита кабловских водова јавног осветљења предвиђена је осигурачима у разводним орманима РО-ДС и РО-КГ. Заштита кабловских веза од прикључне кутије до светиљке предвиђена је осигурачима 6А који се налазе у прикључној кутији односно $2 \times 20\text{ А}$ који се налазе у разводним ормарићима поред стуба.

Као заштита од атмосферског пражњења предвиђен је прихватни вод и одводни вод које чини сама конструкција стуба. Мерни спој је на стезаљки за уземљење. Земљовод је бакарно уже попречног пресека 25мм^2 које се поставља од уземљивача до мерног споја. Наведено уже се повезује на уземљивач укрсним комадом "трака-уже" које се залива врелим битуменом, како је то већ описано. Уземљивач је већ наведени уземљивач од гвоздене поцинковане траке FeZn траке 30x4mm положен у целој дужини трасе на дубини од 1,0м.

У графичким прилозима приказана је траса полагања каблова и пластичних заштитних цеви, као и положај стубова.

Заштита од директног додира делова под напоном постигнута је кућиштима и заштитним преградама. Разводни ормани се изводе као назидни од декапираног челичног лима у заштити ИП 54 са типским кључем и цилиндричном бравом, тако да ће делови под напоном бити неприступачни и осигурани од сваког директног додира. Сва опрема је у кућиштима која се могу демонтирати само употребом алата а проводници у кабловима су потпуно прекривени изолацијом која се може уклонити само њеним разарањем.

Заштита од индиректног додира изведена је аутоматским искључењем напајања према Т-Н-Ц-С разводном систему. Изводи се уземљивач и главно изједначавање потенцијала. Као заштитни уређај у инсталацијама објекта примењује се уређај прекомерне струје (осигурач) који обезбеђују искључење напајања у случају кvara за мање од 0.4 сек код унутрашњих инсталација а за мање од 5 секунди код разводних ормана.

Све масе (изложени водљиви делови) инсталације морају се спојити са уземљеном тачком система помоћу заштитног проводника. Заштитни проводник мора бити уземљен у близини трафостанице и на улаз у зграду. Импеданција морају бити такве, да у случају настанка кvara занемариве импеданције између фазног и заштитног проводника или масе (изложеног проводног дела), било где у инсталацији, наступи аутоматско исклапање напајање у времену мањем од 0.4 сек, а за напојна струјна кола у времену мањем од 5 сек. Овај захтев је испуњен ако је испуњен услов:

$$U_0 \geq Z_s \cdot I_a$$

где је:

U_0 - називни напон према земљи

Z_s - импеданција петље кvara, обухваћајући извор, проводник под напоном до тачке кvara и заштитни проводник између тачке кvara и извора

I_a - струја која осигурава деловање осигурача у утврђеном времену

У објекту је потребно извести главно изједначавање потенцијала тако да се у кутији за изједначавање потенцијала међусобно, са проводницима П 16мм² повежу следећи проводљиви делови:

- цеви и сличне метални конструкције унутар зграде (нпр. гасовод, водовод)
- метални делови конструкције, централно грејање и клима уређаји
- метални делови који са спољне стране улазе у зграду морају се повезати, што је могуће ближњиховој тачки уласка, на главно изједначавање потенцијала

Повезивање "нулте" и заштитне сабирнице извести у ГРО. Заштитну сабирницу ГРО повезати са кутијом за изједначавање потенцијала проводником П 50 мм². Кутију за изједначавање потенцијала повезати на темални уземљивач траком П 30x4 ЈУС Н.Б4.901ч и на њој извести мерни спој.

Након израде инсталације потребно је урадити следећа испитивања:

- непрекидност заштитног проводника и проводнока за изједначавање потенцијала

- изолацијски отпор електричне инсталације
- заштита електричним одвајањем струјних кола
- функционалност
- импеданција петље кvara
- отпор уземљења
- аутоматско искључивање напајања

- допунско изједначавање потенцијала

КЛАСИФИКАЦИЈА СПОЉАШЊИХ УТИЦАЈА

Применом стандарда СРПС ИЕЦ 60364-5-51 обухваћени су избор опреме и њено постављање. Њиме се обезбеђују заједничка правила за усаглашеност са мерама заштите ради остваривања безбедности, захтеви за правилно функционисање према предвиђеној употреби инсталација и захтеви који одговарају предвиђеним спољашњим утицајима.

Мере заштите које су постигнуте конструкцијом опреме валидне су само у датим условима спољашњих утицаја, уколико су одговарајућа испитивања спецификације опреме урађена под тим условима спољашњих утицаја.

Карактеристике које се захтевају за опрему у функцији класе спољашњих утицаја:

КОД	ОПИС	СПОЉАШЊИ УТИЦАЈ	ЗАХТЕВАНЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ ЗА ИЗБОР И ПОСТАВЉАЊЕ ОПРЕМЕ
Утицај околине			
АЦ1	Надморска висина	≤2000 м	Нормалне
АД4	Присуство воде	Пљускање	ИПХ4
АЕ4	Присуство страних чврстих тела или честлца	Присуство прашине	ИП 5Х
АФ1	Присуство корозивних супстанци или загађивача	Занемарљиво	Количина или природа корозивних супстанци или загађивача није значајна
АГ1	Механички удар	Слаби	Деловање вибрација занемариво
АХ1	Вибрације	Слабе	Нормалне
АК1	Присуство флоре и/или развој плесни	Занемарљиво	Нормалне
АМ1	Електромагнетни, електростатички или јонизујуће утицаји	Занемарљиво	Нормалне
АН1	Сунчево зрачење	Ниско	Нормалне
АQ1	Атмосферско пражњење	Занемарљиво	Нормалне
АР1	Кретање ваздуха	Ниско	Нормалне
Коришћење			
БА4	Оспособљеност лица	Обучени	Довољно обавештена лица, или лица која под надзором квалификованих лица, да би се избегле опасности које могу настати услед електричне струје (особље за одржавање и рад електричне опреме)
БЦ2	Додир лица са потенцијалом земље	Слаб додир	Дозвољена употреба апарата и опреме свих класа
БД1	Услови за евакуацију у случају хитности	Мала густина, добри услови за евакуацију	Нормалне
БЕ1	Природа обрађених или ускладиштених материјала	Без значајних ризика	Нормалне
Конструкција објекта			
ЦА1	Материјал конструкције	Незапаљив	Нормалне

ГРОМОБРАНСКА ИНСТАЛАЦИЈА

Као заштита од атмосферског пражњења предвиђен је прихватни вод и одводни вод које чини сама конструкција стуба. Мерни спој је на стезаљки за уземљење. Земљовод је бакарно уже попречног пресека 25mm^2 које се поставља од уземљивача до мерног споја. Наведено уже се повезује на уземљивач укрсним комадом "трака-уже" које се залива врелим битуменом, како је то већ описано. Уземљивач је већ наведени уземљивач од гвоздене поцинковане траке FeZn 30x4mm положен у целој дужини трасе на дубини од 1,0м и прстенасти уземљивач постављен око сваког стуба у облику квадрата са страницом 3м.

У графичким прилозима приказана је траса полагања каблова и пластичних заштитних цеви, као и положај стубова.

Након израде громобранске инсталације потребно је испитати:

- непрекидност прихватног система, спусних проводника и система уземљења
- све спојеве
- отпорност уземљивача

Сва испитивања урадити према прописима за електроинсталације ниског напона.

У Бачкој Паланци
септембар 2017



Одговорни пројектант

Žarković Mladen dipl. inž. el
licenca br. 350 3475 03

4.5.2. ОПШТИ ТЕХНИЧКИ УСЛОВИ ИЗВОЂЕЊА РАДОВА

ОПШТИ УСЛОВИ

1. Ови услови су саставни део пројекта и обавезни су при изградњи објекта.
2. Радове на објекту може изводити организација регистрована за извођење радова предвиђених пројектом.
3. Радове треба изводити у складу важећим техничким прописима, нормативима и стандардима.
4. Уграђени материјал треба да одговара прописаним стандардима, односно снабдевен прописним атестом.
5. Испоручилац опреме треба да достави прописну документацију, (атесте, техничку документацију и упутства за руковање, ревизију, ремонт и одржавање).
6. У току изградње Извођач треба да обезбеди сигурност људи, објеката радова и опреме и материјала.
7. О извршеним радовима треба водити дневник. Допуне и измене пројекта могу се извршити уз сагласност пројектанта, а радови по њима могу се почети након уписа у дневник и одобрења надзорног органа.
8. Непредвиђени радови могу се изводити после утврђивања јединачних цена и добијене сагласности.
9. За нејасне делове пројекта извођач треба да затражи објашњење од надзорног органа.
10. Радове може изводити квалификована радна снага под руководством овлашћеног стручног лица и уз одобрење унутрашње контроле.
11. Трошкови који наступе услед непридржавања општим условима извођача радова или испоручиоца опреме падају на њихов терет.
12. Надзор над изведеним радовима може вршити стручно лице које ће контролисати квалитет радова, као и тумачити нејасне делове или пропусте у пројекту и уз сагласност пројектанта одобравати измене. Након извршених радова извођач треба да изврши прописана испитивања (мерење отпора уземљења, изолације и др.) и о истим изда потврду у виду атеста.
13. Након завршетка објекта треба извршити примопредају и коначан обрачун радова.
14. Извођач радова и испоручилац опреме треба да се придржавају прописаних рокова, као и свега осталог предвиђеног Основним законом о изградњи објеката.

ТЕХНИЧКИ УСЛОВИ ЗА ПОЛАГАЊЕ КАБЛОВА

Траса кабловског вода одређена је урбанистичко техничким условима, записником о усаглашавању са осталим комуналним и решењима из пројекта.

Начин полагања

1. У деловима када је траса кабловског вода ван саобраћајница и других објеката каблови се полажу слободно у рову.
2. На прелазима испод саобраћајница и других објеката каблови се полажу кроз кабловску канализацију, која је формирана од ЕЕ Јувидур цеви пречника 110 мм са зидом дебљине 3.2 мм.

Ровови

1. При слободном полагању кабловски водови се нормално полажу у земљу у ров чија је дубина 0.8 м. Ширина рова зависи од броја каблова који се полажу у исти ров. Одступање од ове дубине дозвољено је на местима укрштања са другим подземним инсталацијама.
2. Да би се утврдило да на пројектованој траси нема других подземних инсталација по потреби се копају пробне јаме. Оне морају да буду довољне ширине и дубине да би се установило има ли довољно простора за несметано полагање каблова.
3. Горње слојеве тротоара треба разбијати подесним алатом и апаратима да би се избегла сувишна оштећења и смањили трошкови. У циљу смањења трошкова сав разбијени површински материјал треба пажљиво сложити одвојено од ископа. Ово пре свега важи за покриваче тротоара (асфалт, бетонске плоче).
4. При копању ровова земљу не одлагати на страни тротоара ка коловозу због повећања опасности од саобраћајних удеса услед клизавог коловоза. Земљом не смеју да буду затрпани улични сливници, олуци за кишу, затварачи водовода, хидранти, кабловска окна телекомуникационих и енергетских каблова. Делови уређаја који су откопани, а осетљиви су на мраз, треба да буду на одговарајући начин заштићени.
5. Обратити нарочито пажњу код ископа рова у близини других објеката (као што је нпр. крајњи стуб надземног вода), да се не наруши стабилност темеља.
6. Скидање тротоара и земљани радови морају да се изводе веома брижљиво. Земљу копати и избацивати ван рова ашовом и лопатом. Примена пијука дозвољена је само у растреситом некохерентном земљишту, али у непосредној близини постојећих водова њихова употреба је строго забрањена.
7. Механизоване уређаје применити за пробијање земљишта испод путева и на сличним местима где није дозвољено раскопавање.
8. Ако ровови пролазе поред дрвореда или травњака на размаку мањем од 1.0 м о томе обавестити надлежну организацију.
9. Постојећи уређаји или објекти као уличне светиљке, трамвајски и тролејбуски стубови, разводни ормани и слично, чија је стабилност угрожена због копања рова морају се стручно и по пропису обезбедити.
10. Нарочиту пажњу посветити обезбеђењу саобраћаја пешака и возила. Прелази не смеју да буду ометани. Ако је за извођење радова потребна цела ширина тротоара, онда, ако то омогућује саобраћај возила у коловозу, обезбедити пешачки прелаз који треба оградити целом дужином дуж заузетог тротоара и обезбедити таблицом за упозорење са натписом "Пешаци".
11. Ако се на градилишту пронађе оружје, муниција и слично радове обуставити, обезбедити и одмах пријавити најближем секретаријату унутрашњих послова.
12. Кабловски вод мора на целој дужини да буде очишћен од пањева, трулог дрвећа, камења и слично.
13. При извођењу радова посебну пажњу поклонити заштити на раду запослених у свему према грађевинским нормативима и "Закону о безбедности и здрављу на раду".
14. Профил кабловског вода прилагодити условима земљишта и при томе водити рачуна и о одроњавању земљишта да исти буде чист пре насипања уситњене земље.

15. Да би се у време топлих дана избегло развејавање сувог песка и земље по потреби их прскати водом.

Полагање каблова

1. Полагање каблова се изводи у присуству Надзорног органа.
2. Током полагања каблова треба водити рачуна да се исти не напреже прекомерно да не би изгубили своја техничка својства стечена приликом израде. Из тог разлога температура за време полагања кабла мора бити преко +3°C, због опасности оштећења изолације или заштите кабла. Уколико је температура нижа или је кабл пре тога био изложен температури нижој од наведене, мора да се врши претходно загревање кабла. Препоручује се полагање при спољној температури изнад +5°C.
3. Кабл може да се загрева пропуштањем струје кроз њега, чија јачина зависи од пресека кабла, времена за које се пропушта, и броја слојева на добошу. Посебну пажњу обратити на врло неповољне услове хлађења унутрашњих слојева. Дозвољава се загревање кабла у затвореној просторији. Сматра се да се кабл на добошу загрева до температуре просторије за време од 48 часова.
4. Најмањи полупречник кривине приликом полагања каблова мора бити 15 Д (Д - пречник кабла). У нашем случају предвидја се ручно развлачење кабла по траси. Ради смањења трења кабла по тлу, развлачење кабла извести преко ваљака. На свим скретањима трасе, препоручује се ручно придржавање кабла ради спречавања прекомерног савијања истог. Након полагања каблова које мора бити вијугаво у рову (змијасто) због евентуалног слегања тла и температурних утицаја, исти треба затрпати у слојевима од 0.3 м. Већа количина кабла, тј. дужина због змијастог полагања предвидјена је у предмеру и прерачуноу.
5. Каблови 20 kV се полажу у троугластом снопу. Формирани сноп се на сваких 2 м обмотава самолепљивим траком.
6. Пре почетка полагања, добош са каблом мора да се подигне на носаче за развлачење, тако да се одмотавање врши са горње стране. Смер обртања увек мора да буде супротан од смера стрелице на добошу. Носачи за развлачење могу да буду монтирани и на камиону или приколици, с тим да буду обезбеђени од превртања. Забрањено је скидање оплате пре самог почетка полагања.
7. Пре почетка полагања руководица радова је дужан да:
 - напонски испита кабл ако калем није оригиналан или ако је сечен,
 - по завршеном испитивању одмах лемљењем затвори крајеве кабла,
 - прегледа цео ров и испита да ли је спреман за полагање, и
 - провери да ли је провучен конопац или арматура кроз цев кабловске канализације која је предвиђена за тај кабл.
8. Каблови се са добоша развлаче витлом, ручно преко ваљака за развлачење, ношењем по целој одмотаној дужини, или полагањем са кабловске приколице. Развлачење са кабловске приколице која се помера у правцу полагања кабла дуж рова могуће је само уколико на траси кабла нема кабловске канализације, уколико постоји тврд пут близу трасе кабла, и уколико не постоје препреке између рова и пута
9. Растојање између ваљака или радника мора да буде највише 3 м због савијања и тежине. Ваљци за развлачење морају да буду обезбеђени од превртања. Посебно

- се препоручују на неприступачним и опасним местима (нпр. на местима где може да дође до одроњавања земље или неког другог материјала).
10. При полагању кабла не дозвољава се остављање никаквих резерви како код спојница тако и код завршница. Припрема крајева се врши према стандарду СРПС Н.Ф4.014.
 11. Међусобни размак кабловских водова у рову треба да буде најмање 7 цм. Између кабловских водова 1 kV и кабловских водова виших напона, а ако се полажу у заједнички ров, обавезно је постављање преграда од једног реда опека положених насатице ("на кант").
 12. Каблови се у рову полажу у слоју постељице дебљине 20 цм. Постељица је од ситнозрнасте земље, песка или специјално припремљених материјала који обезбеђују добро провођење топлоте.
 - Уситњена земља се користи као постељица кабла, по правилу, у оним подручјима у којима је земљиште "здравица" (ненасуто земљиште без грађевинских отпадака и сл.).
 - Постељица од песка се користи у подручјима чије земљиште показује корозивну агресивност према оловном омотачу кабла и лоше одвођење топлоте развијене у каблу.
 - Специјално припремљене материјале (нпр. мешавина шљунка и песка у размери 1:1 са додатком 5-15 % фино млевеног креченог камена) као постељицу кабла препоручљиво је користити у подручјима чији састав земљишта није повољан са гледишта хлађења кабла, а струјно оптерећење кабла је приближно константно.
 13. Ако се каблови 1kV полажу кроз кабловску канализацију заједничку и за остале водове, онда положај кабловских водова за разне напоне треба да буде такав да каблови за ниже напоне буду на мањој дубини, тј. у вишим слојевима канализација. Каблови који се раније полажу заузимају најниже отворе у канализацији.
 - За полагање кроз кабловску канализацију дужине до 8 м довољно је гурање кабла кроз отвор.
 - За дужине веће од 8 м употребљавати кабловске мотке или круту сајлу које се претходно провуку кроз канализацију и споје са крајем кудељног конопца.
 - По завршеном полагању ивицу отвора цеви канализације обложити заштитом од подесног материјала ради спречавања оштећења кабла о оштру ивицу. Посебну пажњу обратити на затрпавање око улазних отвора јер постоји опасност оштећења каблова налегањем на ивицу. Ради спречавања оштећења при слегању земље на улазе набацити песак до 20 цм изнад горње коте канализације.
 - На улазу и излазу из канализације каблова обележити према условима за обележавање.
 - На крајевима канализације поред чепова који затварају празне отворе треба попунити простор између каблова и канализације "тербандом".

Затрпавање каблова

Одмах по извршеном снимању положаја кабла и кабловских спојница приступа се завршним радовима, како би се површине довеле у првобитно стање и улични простор што пре оспособио за јавни саобраћај.

Спајање и завршавање каблова

1. На крајевима каблова који се завршавају у објекту поставља се кабловска завршница одговарајуће величине према типу, пресеку и напону кабла. Оловни омотач и челичну арматуру кабла треба уземљити везивањем са уземљењем трансформаторске станице.
2. Спајање каблова у земљи и шахтовима извести кабловским спојницама одговарајуће величине према типу, пресеку и напону кабла.
3. За изградњу спојнице најпре припремити ров на месту израде на следећи начин
 - величина рова мора да буде толика да може несметано да се ради,
 - на дну мора да буде присутан песак у слоју од најмање 10 цм, и
 - преко песка се поставља заштита од поливинила или шаторског крила да би се у току монтаже спречило продирање песка.
4. Завршену спојницу прекрити песком тако да слој песка ни на једном месту не буде тањи од 10 цм. Преко песка поставити опеке које ће прекрити целу спојницу. Спојнице у шахту не засипати песком.
5. Спојнице и завршнице морају да се изведу у складу са СРПС прописима и упутствима произвођача каблова и кабловског прибора и прописима и препорукама ЕПС.
6. Оловни омотачи у спојници међусобно се спајају ситно упреденим бакарним ужетом пресека најмање 25 мм². Спој оловних омотача са бакарним ужетом изводи се лемљењем.
7. По завршеној монтажи кабловске завршнице и спојнице означити према техничким условима за обележавање.
8. Пре потпуног затрпавања кабловског рова изнад кабла полагати ПВЦ траке за упозорење и то: прву на постељицу кабла а другу на 40 цм изнад кабла. Такође поставити пластичне штитнике изнад кабла.
9. По стављању заштите кабла пр. претходном ставу врши се затрпавање рова земљом. При томе се врши набијање у слојевима и то:
 - до најмање 30 цм изнад кабла ручно (дрвеним или металним набијачима),
 - моторним набијачима, обавезно, слојеве изнад 30 цм изнад кабла,
 - забрањена је употреба моторних набијача за набијање постељице и слојева до најмање 30 цм изнад кабла.
10. Завршни слој од 10 цм у тротоару мора да буде или од шљунка или од материјала који је остао при разбијању тротоара. На овај начин се спречава стварање блата уколико се оправка тротоара не врши одмах.
11. Вишак преостале земље одвести са градилишта на депонију која је за то одређена од надлежних органа.

Обележавање кабловског вода

1. Каблови у рову обележавају се обујмицама од оловног лима дебљине 2 мм на којима је утиснут тип, пресек, напон кабла, година полагања и број кабловског протокола. Обујмице се постављају на сваких 5 м растојања.
2. Обујмице као у претходном ставу постављају се и:
 - на улазу и излазу из кабловске канализације,
 - на улазу и излазу из кабловског окна,
 - на местима укрштања са другим подземним инсталацијама,

- на улазу кабла у кабловску спојницу с тим што се ставља година монтаже спојнице, и
 - на свим местима где Извођач и Надзорни орган усагласе да је то корисно.
3. Код кабловских завршница постављају се кабловске таблице са назнаком типа кабла, пресека, напона и имена објекта у коме се налази други крај кабла.
 4. На површини земље постављају се два типа ознака:
 - ознаке траса и спојница каблова на нерегулисаном терену,
 - ознаке које се постављају на регулисаном терену.
 5. За нерегулисани терен се постављају бетонски стубићи као знак за трасу са утиснутом муњом и натписом који говори о примењеном напону (1 и 10 kV). За спојнице је поред овога утиснут и знак спојнице. Види цртеж у прилогу.
 6. На регулисаном терену се постављају месингане плочице које се најпре убетонирају у бетонске погачице. Затим се убетонирају тако да месингана плочица буде равна са горњом површином тротоара. Ако се у рову налази више каблова поставиће се онолико ознака колико има напонских нивоа (20 k, 1 k и улично осветљење)
 7. Ознаке на нерегулисаном терену се постављају на правцу на сваких 20-30 м растојања и свака промена правца, а на регулисаном терену се постављају на растојању од 100 м на правцу и свака промена правца.
 8. Све кабловске ознаке се постављају:
 - у оси трасе кабла,
 - изнад спојнице,
 - изнад тачке укрштања,
 - изнад крајева кабловске канализације.
 - Ознаке не постављати на крају канализације која улази у кабловско окно.

Атестирање каблова по завршеном полагању

1. Да би се кабл напонски испитао и издао атест, траса кабла мора да буде снимљена од стране надлежне Електродистрибуције или/и Геодетске управе, спојнице и завршнице изведене и окончани сви радови на затрпавању рова.
2. Напонско испитивање је обавезно. Кабловски вод треба подвргнути наизменичном или једносмерном високонапонском испитивању. Величина напона износи 70% од вредности које предвиђа СРПС Н.ЦО.039. Препоручује се високонапонско испитивање једносмерним високим напоном.
3. Мерење отпора изолованости треба мерити инструментом чији је напон најмање 2kV. Отпор изолованости мерити између свих проводника међусобно као и између сваког проводника и омотача.

Потребни атести

1. атест о фабричком испитивању кабла
2. атест о напонском испитивању кабла
3. атести о осталим извршеним испитивањима

Документација кабловског вода

Документација кабловског вода као трајни докуменат треба да послужи као елемент за одређивање места квара на каблу, за одређивање положаја кабла при

реконструкцији електричне мреже и реконструкцијама улица, за тумачење кварова итд. Документација треба да садржи следеће:

1. Ревидован и одобрен пројекат.
2. Фабрички атест о каблу (за сваки добош посебно).
3. Трасу снимљеног кабловског вода после полагања.
4. Временске податке за време полагања (за сваку деоницу).
 - датум полагања,
 - температура ваздуха, и
 - време (сунчано, кишовито, облачно без падавина и сл.).
5. Уверење о полагању каблова при температури ваздуха нижој од +3°C (ово уверење треба да садржи опис начина загревања кабла, његово трајање, температуру грејног ваздуха, односно електричних вредности ако се загревање врши струјом).
6. Атесте о напонском испитивању положеног и монтираног кабловског вода.
7. Атести о осталим мерењима и то за свако мерење посебно.
8. Дозволу за употребу.

Снимање каблова

По завршеном полагању кабла, пре постављања другог слоја постелнице кабловски вод и спојнице морају да буду снимљени од стране надлежне Геодетске управе. Снимање мора да се изврши најдаље у року од 24 часа по извршеном полагању.

ПРИБЛИЖАВАЊЕ И УКРШТАЊЕ СА ДРУГИМ ОБЈЕКТИМА

Телекомуникациони водови

1. При паралелном вођењу: хоризонтално растојање између телекомуникационих кабловских водова и енергетских кабловских водова 10kV мора да износи најмање 50 cm. За напоне преко 10 kV растојање мора износити мин. 1 m.
2. У случају да се ово растојање на неким местима не може постићи, на тим местима енергетске кабловске водове треба провести кроз металне цеви.
3. На местима укрштања енергетски вод мора проћи испод ТК објекта/кабла на удаљености мин 50 cm. Ако се ово растојање не може одржати, онда каблове на месту укрштања треба поставити у заштитне металне цеви дужине 3 m, али и тако удаљеност од ТК објекта/кабла мора бити мин. 30 cm.
4. При укрштању енергетских кабловских водова са телекомуникационим кабловима, потребно је да угао укрштања буде што ближи правом углу. Угао укрштања треба да буде најмање 45°. Изузетно, уз узајамни споразум, угао укрштања може бити мањи од 45°, али не мањи од 30°.
5. Вертикално растојање енергетских од телекомуникационих кабловских водова мора да износи најмање 50 cm.
6. На деловима трасе где се ел. вод поклапа или је близу ТК објекта/кабла неопходно је измештање ел. вода на прописано одстојање.

Водовод и канализација

1. Хоризонтално растојање између кабловских водова и водоводних или канализационих цеви мора да износи најмање 1 m.

2. Полагање кабловских водова испод водоводних цеви није дозвољено.
3. При укрштању кабловских водова са водоводним цевима или са цевима канализације, мора се обезбедити минимално вертикално растојање од 50 cm (чисти размак).
4. Нови кабловски вод полаже се испод водоводних цеви које се укрштају са ровом изузетно ако се оне налазе изнад дна рова. Ако је то потребно врши се продубљивање дна рова да би се постигло минимално вертикално растојање.
5. Стубови јавне расвете се не постављају изнад инсталација водовода и канализације.
6. Хоризонтално растојање од спољне ивице стопе стуба до спољне ивице инсталације водовода и канализације мора износити најмање 0.5 m.

Приближавање и укрштање енергетских каблова

1. Хоризонтална удаљеност енергетског кабла и кабла јавног осветљења мора износити најмање: 0,5 m за каблове 1kV и 10 kV, 1 m за каблове преко 10 kV
2. Укрштање енергетског кабла и кабла јавног осветљења врши се на вертикалном размаку од најмање 0,3 m. Каблови за јавно осветљење постављају се изнад енергетских каблова. Угао укрштања по правмлу треба да је што ближи 90°, а не сме бити мањи од 45°.
3. Уколико не могу да се постигну размаци према тачкама 1. и 2., на там местима енергетски кабл мора бити положен у заштитну цев дужине 2-3 m али и тада размак не сме да буде мањи од 0,1 m.

Приближавање зиданим објектима

1. Паралелно вођење енергетских каблова уз темеље или зидове зграда, односно са грађевинском линијом, мора бити на растојању од 0,5 m, а код више каблова у рову на растојању не мањем од 0,3 m.

ТЕХНИЧКИ УСЛОВИ ЗА ОСВЕТЉЕЊЕ

Темељи стубова осветљења

1. За инсталацију осветљења израђује се на одговарајућем месту на којем је могуће одговарајуће третирање бетона.
2. Темељи се изводе према пројекту који је део техничке документације пројекта стуба за услове земљишта и климатске услове који одговарају локацији на којој се изводе радови.
3. Пре почетка копања јама за темеље контролисати положај централног колца за стуб и проверити однос са осталим инсталацијама и елементима на терену.
4. Динамику ископа темељних јама ускладити са динамиком израде темеља да не би дошло до обрушавања земље и стварања блата у јамама што доводи до смањења носивости. Пре почетка радова на ископу обезбедити потребан број сетова корпи са анкерним делом темеља стубова.
5. Димензије “анкер корпе” (осни размак и дебљина анкер завртња) морају одговарати димензијама на лежишној плочи стуба.
6. Горња површина темеља мора бити 80 cm изнад пројектоване коте околног терена. Ради обезбеђивања пројектованих димензија овог дела темеља израђује се

дрвена или метална оплата одговарајућих димензија. Оплата мора покривати део темеља од најмање 10 цм у земљи испод пројектоване коте околног терена.

7. На горњој површини темеља ради се слој подливке од бетона марке МБ30 чија горња површина одговара површини лежишне плоче стуба и има бочне стране “оборене” према осталом делу горње површине темеља. Код постављања “анкер корпе” мора се узети у обзир и дубина слоја подливке тако да се обезбеди да навојни део анкера корпе буде 10цм изнад површине тог слоја.
8. Горњи део темеља мора се обрадити тако да вода не може да се задржава око темељне плоче стуба. Све видне површине темеља морају се обрадити тако да се онемогући задржавање воде.
9. Ради увлачења каблова у стуб у темељ се постављају ПВЦ цеви, а њихов положај одређује траса каблова. Ивице отвора цеви на оба краја морају се фино обрадити (обарање ивица или постављање уводница).
10. По завршетку бетонирања и попуњавања рупа око темеља, сав преостали материјал уклонити или испланирати око стуба.
11. Обратити пажњу да се приликом извођења радова причини што мање штете околним површинама (травњаци, тротоари, насип саобраћајнице).

Стубови осветљења

1. Према стандардном решењу за инсталацију осветљења примењује се челични конусни стуб монтажног типа.
2. Стубови се производе према техничкој документацији урађеној према техничким захтевима Инвеститора и климатским условима који одговарају подручју на коме се изводе радови. Пројектом стуба морају бити решени сви детаљи на основу статичког прорачуна за одговарајући притисак ветра и према захтевима из техничких услова тендера. Основни подаци о стубовима дати су у делу Графичка документација.
3. За стубове је потребно приложити атест издат од стране квалификоване и независне испитне лабораторије. Уколико не постоји атест испоручиоца обавезно је испитивање прототипа стуба тог произвођача.
4. Стубови морају бити израђени из једног или два дела (сегмента). У случају да се стуб састоји из два дела мора бити обезбеђено настављање на поуздан начин који неће дозвољавати могућност међусобног померања два сегмента и оштећење споја било механичко или утицајем околине.
5. Отвор на стубу за постављање прикључне плоче са осигурачима и везу напојних каблова инсталације и каблова за везу светилки, предвидети са висином доње ивице отвора од минимално 0.5 м изнад гоње површине темља. Ивице отвора обрадити тако да не буду оштре. Изнад отвора обавезно урадити окапницу тако да се вода која се слива низ стуб усмерава ван зоне поклопца отвора.
6. Поклопац отвора на стубу мора добро да пријања на ивице отвора. Применити ефикасан начин заптивања на местима налегања (еластична трака отпорна на старење и довољно еластична да обезбеди тражено заптивање или неко друго решење). Причвршћивање поклопца извршити са једним или два завртња са главом за “имбус” кључ. По посебном захтеву се испоручује поклопац са системом причвршћења против крађе.
7. Заштита стубова од корозије биће металном превлаком – поцинковањем топлим поступком. Припрема површине стуба и заштита, споља и изнутра мора се извести

према домаћим стандардима и стандардима ИСО 1461 и ИСО 14713. Произвођач мора гарантовати трајност заштите од најмање 10 година за категорију корозивности Ц4 према ИСО 12944.

8. Лежишну плочу стуба, пре монтаже стуба, са свих страна премазати епокси битуменом. Исто урадити и са анкер завртњима и матицама анкер корпе.
9. Треба избегавати било какво оштећење слоја антикорозионе заштите стуба током монтаже. Места са мањим обимом оштећења заштите треба очистити, премазати средством за заштиту од корозије, а затим премазати и емулзијом богатом цинком, све према одобрењу Надзорног органа. Стубови са већим обимом оштећења антикорозионе заштите треба да буду демонтирани и уклоњени са градилишта.
10. Након монтаже на анкер завртњеве на темељу, контролише се вертикалност стуба и по потреби врши подешавање подметањем челичних уложака под лежишну плочу стуба и заливањем зазора између плоче и површине темеља експандирајућим малтером.
11. Врх стуба мора да је прилагођен начину учвршћења светилке. Уколико се на врху стуба поставља лира, или неки други носач, мора се на ефикасан начин спречити њихово окретање из положаја који треба да имају.

Кабловски водови за напајање инсталације осветљења

Каблови инсталације осветљења полажу се према Техничким условима датим претходно. У овом одељку се дају услови за поједине радове који су специфични за каблове инсталације јавног осветљења.

1. Прикључивање кабла, увученог у стуб кроз цев у темељу, врши се на аралдитну плочу. Крај кабла се ослободи спољашњег плашта, а жиле кабла се раздвоје све у дужини која омогућава несметано прикључење на стезалке аралдитне плоче. Место раздвајања жила кабла се обрађује изолационом траком или се поставља кабловска завршница према упутству произвођача кабла и кабловске завршнице. На крају жиле кабла скида се изолација и пресовањем учвршћује кабловска стопица која одговара материјалу и пресеку проводника. За армиране каблове укључена је и израда уземљења са испоруком проводника за ту сврху.
2. Уз напојне каблове инсталације осветљења полаже се поцинкована челична трака, у случају када је то предвиђено пројектом, односно системом заштите од опасног напона. Трака се полаже по дну кабловског рова. Веза са стубом се остварује преко завртња за уземљење стуба, а на другом крају помоћу укрсног комада за траку у рову.

Светилке

1. Тип светилке се одређује према критеријумима за осветљење спортских терена, светлотехничком прорачуну и техничким условима из тендера.
2. Светилке морају бити отпорне према свим атмосферским утицајима и конструисане тако да обезбеде нормалан рад светлосног извора и пратеће опреме и при температурама од -20°C до $+50^{\circ}\text{C}$.
3. Тело светилке мора да је од метала, а заштита сијалице (протектор) од стакла. Степен заштите од уласка страних тела мора да је бар ИП 65 за целокупну светилку.
4. Светилка мора имати предспојне уређаје који одоварају захтевима за начин командовања радом инсталације осветљења.

5. Величина употребљеног предспојног уређаја одговара снази сијалице, према шеми веза светиљке.
6. Свака светиљка се осигурава осигурачем називне струје према снази сијалице. Осигурач се смешта на аралдитној плочи која се налази у отвору стуба.
7. Веза светиљке од осигурача се изводи каблом тип ПП(-У) или ПП00(-У) кроз унутрашњост стуба. Број жила кабла зависи од начина командовања инсталацијом осветљења и система заштите од електричног удара.

ЗАВРШНЕ ОДРЕДБЕ

1. Сав материјал и опрема који се уграђују мора да одговара данас важећим СРПС или ИЕЦ прописима. Опрема пре уградње мора да се испита према важећим прописима. Сви остали монтажни радови морају да се изведу у складу са данас важећим СРПС прописима.
2. У току градње Инвеститор и Извођач дужни су да обезбеде нормалан саобраћај постављањем за то одређених ознака и обезбеде ископе на местима где исти могу да проузрокују незгоде за пешаке.
3. После завршетка свих радова извршиће се интерни преглед, технички преглед, стављање у пробни и стални погон у свему према захтевима Електродистрибуције.
4. По завршетку свих радова Извођач и Надзорни орган Инвеститора дужни су да саставе тачан план мреже и да га предају, преко инвеститора, органу који ће да експлоатише ову мрежу.

У Бачкој Паланци
септембар 2017



Одговорни пројектант

Žarković Mladen dipl. inž. el
licenca br. 350 3475 03

**4.5.3.ПРИЛОГ
О БЕЗБЕДНОСТИ И ЗДРАВЉУ НА РАДУ**

ОПШТЕ ОДРЕДБЕ

Обавезе и одговорности послодавца

- Послодавац је дужан да обезбеди запосленом рад на радном месту и у радној околини у којима су спроведене мере безбедности и здравља на раду.
- Послодавац се не ослобађа обавеза и одговорности у вези са применом мера безбедности и здравља на раду одређивањем другог лица или преношењем својих обавеза и одговорности на друго лице.
- У случају настанка повреде на раду због неуобичајених и непредвидивих околности које су изван контроле послодавца или због изузетних догађаја чије се последице упркос свим настојањима нису могле избећи, послодавац није одговоран у смислу закона.
- Послодавац је дужан да обезбеди да радни процес буде прилагођен телесним и психичким могућностима запосленог, а радна околина, средства за рад и средства и опрема за личну заштиту на раду буду уређени, односно произведени и обезбеђени, да не угрожавају безбедност и здравље запосленог.
- Послодавац је дужан да обезбеди да спровођење мера безбедности и здравља на раду не проузрокује финансијске обавезе за запосленог и представника запослених и не утиче на њихов материјални и социјални положај стечен на раду и у вези са радом.
- Послодавац је дужан да, приликом организовања рада и радног процеса, обезбеди превентивне мере ради заштите живота и здравља запослених као и да за њихову примену обезбеди потребна финансијска средства.
- Послодавац је дужан да обезбеди превентивне мере пре почетка рада запосленог, у току рада, као и код сваке измене технолошког поступка, избором радних и производних метода којима се обезбеђује највећа могућа безбедност и заштита здравља на раду, заснована на примени прописа у области безбедности и здравља на раду, радног права, техничких прописа и стандарда, прописа у области здравствене заштите, хигијене рада, здравственог и пензијског и инвалидског осигурања, и др.
- Послодавац је дужан да на градилишту обезбеђује, одржава и спроводи мере за безбедност и здравље на раду у складу са елаборатом о уређењу градилишта.
- Послодавац је дужан да предузме мере за спречавање приступа у круг објекта или у подручје градилишта лицима и средствима саобраћаја која немају основа да се налазе у њима.
- Послодавац је дужан да при свакој промени технолошког процеса средства за рад прилагоди том технолошком процесу пре почетка рада.
- Послодавац је дужан да запосленима да на употребу средства за рад, односно средства и опрему за личну заштиту на раду на којима су примењене прописане мере за безбедност и здравље на раду и да обезбеди контролу њихове употребе у складу са наменом.
- Послодавац је дужан да свако лице, које се по било ком основу налази у радној околини, упозори на опасна места или на штетности по здравље које се јављају у технолошком процесу, односно на мере безбедности које мора да примени, и да га усмери на безбедне зоне за кретање.
- Послодавац је дужан да видно обележи и истакне ознаке за безбедност и/или здравље ради обавештавања и информисања запослених о ризицима у технолошком процесу, правцима кретања и дозвољеним местима задржавања као и о мерама за спречавање или отклањање ризика.
- Послодавац је дужан да обезбеди да приступ радном месту у радној околини, на коме прети непосредна опасност од повређивања или здравствених оштећења (тровања, гушења, и сл.), имају само лица која су оспособљена за безбедан и здрав рад, која су добила посебна упутства за рад на таквом месту и која су снабдевена одговарајућим средствима и опремом за личну заштиту на раду.

Права и обавезе запослених

- Запослени има право и обавезу да се пре почетка рада упозна са мерама безбедности и здравља на раду на пословима или на радном месту на које је одређен, као и да се оспособљава за њихово спровођење.
- Запослени је дужан да примењује прописане мере за безбедан и здрав рад, да наменски користи средства за рад и опасне материје, да користи прописана средства и опрему за личну заштиту на раду и да са њима пажљиво рукује, да не би угрозио своју безбедност и здравље као и безбедност и здравље других лица.
- Запослени је дужан да пре почетка рада прегледа своје радно место укључујући и средства за рад која користи, као и средства и опрему за личну заштиту на раду, и да у случају уочених недостатака извести послодавца или друго овлашћено лице.
- Пре напуштања радног места запослени је дужан да радно место и средства за рад остави у стању да не угрожавају друге запослене.
- Запослени је дужан да, у складу са својим сазнањима, одмах обавести послодавца о неправилностима, штетностима, опасностима или другој појави која би на радном месту могла да угрози његову безбедност и здравље или безбедност и здравље других запослених.

ИЗВОРИ ОПАСНОСТИ У ТОКУ ИЗВОЂЕЊА РАДОВА НА ЕЛЕКТРИЧНИМ ИНСТАЛАЦИЈАМА

Код изградње инсталација могу се појавити следеће опасности :

- Пад са лестви или скеле који може изазвати лакше и теже телесне озледе са последицама привремене или трајне неспособности.
- Озледе делова тела са алатима за рад, прашином, страним телима итд. које такође могу изазвати привремену или трајну неспособност.
- Удар електричне струје због неисправности оруђа за рад, са тежим и лакшим последицама.
- Опекотине изазване отвореним пламеном или од удара електричне струје.
- Пад услед клизавог терена или препрека на путу.
- Пад неког предмета са висине.

ИЗВОРИ ОПАСНОСТИ У ТОКУ ЕКСПЛОАТАЦИЈЕ ЕЛЕКТРИЧНИХ ИНСТАЛАЦИЈА

Код експлоатације електричних инсталација као извори опасности могу се појавити :

- Случајни додир делова под напоном,
- Превисоки напон додира,
- Статички електрицитет,
- Атмосферско пражњење,
- Слабо осветљење,
- Недостатак помоћног и дежурног осветљења,
- Повратни напон,
- Преоптерећење,
- Кратак спој,
- Механичко оштећење електроопреме и инсталација,
- Превисок напон додира у санитарним чворовима,
- Пренапон,
- Пожар,

ПРЕДВИЂЕНЕ МЕРЕ ЗАШТИТЕ У ТОКУ ИЗВОЂЕЊА РАДОВА НА ЕЛЕКТРИЧНИМ ИНСТАЛАЦИЈАМА

Приликом израде инсталација радник мора да се придржава следећих одредби :

- Да користи средства личне заштите,
- Оруђа за рад морају бити у исправном стању,
- У близини осталих инсталација (струја, водовод, сигнализација итд.) не сме да користи аутоматска средства рада, већ мора да ради пажљиво са секачем и чекићем,
- Руководилац радова мора упознати радника са местима укрштања инсталације са осталим инсталацијама на градилишту,
- Радник може да користи само исправне лестве. Исте морају бити постављене на подлогу (под) која онемогућава клизање,
- Уколико постоји опасност од клизања лестве мора да придржава други радник,
- Лестве по правилу треба поставити тамо где не пролазе људи или возила, а уколико то није могуће онда их треба осигурати од пада,
- На лества радник не сме да се пење до највише пречке или степеника. Радник који ради на лествама може да користи само алат са којим се лако рукује једном руком.

Радник је дужан да непосредном руководиоцу пријави сваки недостатак, догађај или сумњиву појаву која би могла проузроковати нежељене последице на радника, процес рада и околину. Руководилац радова и радници морају бити обучени за пружање прве помоћи раднику кога је задесила несрећа.

ПРЕДВИЂЕНЕ МЕРЕ ЗАШТИТЕ У ТОКУ ЕКСПЛОАТАЦИЈЕ ЕЛЕКТРИЧНИХ ИНСТАЛАЦИЈА

1. Електричне инсталације су изведене кабловима и проводницима који одговарају по типу и пресеку као и напонском нивоу.
2. Сав уграђени материјал одговара месту уградње.
3. Заштита од опасних напона додиром је изведена системом назначеним у техничком опису.
4. Заштита од струје кратког споја предвиђена је одговарајућим правилно одабраним осигурачима.
5. Предвиђена је еквипотенцијализација свих металних делова у објекту.
6. Заштита од случајног напона додиром је предвиђена правилним избором електричне опреме.
7. Заштита од влаге, воде и прашине је предвиђена избором одговарајућих светилки, разводних ормана, и осталог инсталационог материјала.
8. Заштита од пожара је предвиђена правилним избором електро опреме која у нормалној експлоатацији не може бити узрочник пожара.
9. Правилним избором и распоредом светилки и приложеним светлосно техничким прорачуном јачина осветљења је према важећим техничким прописима.
10. Заштита од атмосферских пражњења спроведена је класичном громобранском инсталацијом, а ефикасност је рачунски доказана.
11. Сав предвиђени материјал одговара важећим прописима и СРПС стандардима.

РЕДВИЂЕНЕ МЕРЕ ПРОТИВПОЖАРНЕ ЗАШТИТЕ

1. Сви примењени каблови су са изолацијом проводника и плашта од ПВЦ материјала, која је термо отпорна.
2. Пресеци каблова су димензионисани у односу на дозвољено оптерећење и услове вођења, те је искључена могућност прегревања истих.
3. Сви каблови и водови су штићени од кратких спојева осигурачима.
4. Све табле имају предвиђене главне прекидаче на којима се може вршити у случају интервенције брзо искључивање појединих струјних кругова (делова инсталације).
5. Заштита од опасног напона додиром је тако предвиђена да у случају грешака припадајући осигурачи сигурно прегоревају, а самим тим искључују део инсталације који се са њих напајају.
6. У просторији где је ГРО потребно је обезбедити апарат за почетно гашење пожара на електричним инсталацијама.
7. Дежурна служба електричара ће бити у потпуности упозната са распоредом и могућношћу искључења или само дела инсталација.
8. Локација ормана је бирања према захтевима инсталације с тим што се водило рачуна да ормани буду по могућности ближе излазима.
9. При раду са електро апаратима, апаратима са компримираним ваздухом итд. радник може да ради само на скелама које су сигурне за обављање процеса рада.
10. Градилиште мора бити добро осветљено за несметано и безбедно кретање и обављање процеса рада.
11. Радници који раде на изградњи инсталација у близини електричне инсталације морају имати притегнуто одело уз тело и снабдевени гуменим рукавицама и чизмама.

НАПОМЕНА :

Радници који изводе радове по овоме пројекту морају бити упознати са потребним мерама које морају предузети ради личне заштите у процесу рада.

Са мерама заштите на раду радника упознају одговарајуће службе предузећа

За примену мера заштите у процесу рада одговорни су руководиоца радова и сам радник.

Радник мора бити снабдевен одговарајућим средствима личне заштите и личном заштитном опремом.

Оруђа, уређаји и друга средства за рад морају бити снабдевена заштитним уређајима и прописаним исправама о њиховој способности за безбедан рад.

Извршење радних задатака мора бити организовано тако да сваки радник може радити без опасности по свој живот и здравље као и без опасности за средства за рад.

Радник може бити распоређен само на послове који одговарају његовом стручном и здравственом стању.

Радник мора послове да обавља са пуном пажњом и наменски да користи заштитна средства и опрему.

У Бачкој Паланци
септембар 2017



Одговорни пројектант

Žarković Mladen dipl. inž. el
licenca br. 350 3475 03

4.6. НУМЕРИЧКА ДОКУМЕНТАЦИЈА

4.6.1. Прорачуни

4.6.2. Предмер и предрачун

4.6.1. ПРОРАЧУНИ

4.6.1.1. ФОТОМЕТРИЈСКИ ПРОРАЧУН

Прорачун осветљења урађен је помоћу програма CalcuLux Area 7.7.1.0 а резултати прорачуна дати су у прилогу.

4.6.1.2. ПРОРАЧУН ПАДА НАПОНА

Дозвољени пад напона између тачке напајања ел. инсталације и било које друге тачке не сме бити већи од следећих вредности

- за струјно коло осветљења 3%, а за струјна кола осталих потрошача 5% ако се ел. инсталација напаја из НН-мреже

- за струјно коло осветљења 5%, а за струјна кола осталих потрошача 8% ако се ел. инсталација напаја непосредно из трафостанице.

За електричне инсталације чија је дужина већа од 100 м, дозвољени пад напона повећава се за 0.005% по дужном метру преко 100 , али не више од 0.5%.

Прорачун пада напона за каблове пресека већег од 35 мм² , узимајући у обзир индуктивности, рачуна се према формули:

$$u_{\%} = \frac{100 \cdot P \cdot \ell}{U^2} (r + x \cdot \operatorname{tg} \varphi)$$

P - активна снага којом је оптерећен вод (kW)

ℓ - дужина вода за који се рачуна пад напона (m)

r,x - јединични отпори проводника (mΩ)

φ - угао коме одговара фактор снаге, којим је оптерећен вод

U - номинални, линијски напон мреже (V)

Прорачун пада напона за каблове до укључиво 35 мм² рачуна се према формули:

$$u_{\%} = \frac{2 \cdot P \cdot \ell \cdot \rho \cdot 10^5}{S \cdot U^2}$$

односно прерачунато на једнофазна струјна кола напона 230 V :

$u_{\%} = 0.0678 \ell P/S$ за бакарне каблове

$u_{\%} = 0.109 \ell P/S$ за алуминијумске каблове

и прерачунато за трофазна струјна кола напона 400 V :

$u_{\%} = 0.0112 \ell P/S$ за бакарне каблове

$u_{\%} = 0.018 \ell P/S$ за алуминијумске каблове

где су:

$u_{\%}$ - пад напона

P (kW) - снага потрошача

ℓ (m) - дужина кабла

U (V) - називни напон

S (мм²) - пресек проводника

$Z_{\square\square\square}$ – отпорност проводника
 $\square(\square \text{ mm}^2/\text{m})$ - специфична отпорност
 Специфичне отпорности су:
 $\square_{\text{Cu}} = 0.01793 \text{ mm}^2/\text{m}$
 $\square_{\text{Al}} = 0.0288 \text{ mm}^2/\text{m}$
 за $\cos\varphi = 0.95$, $\text{tg}\varphi = 0.329$

Impedanse kablova date su u sledećoj tabeli:

Presek (mm ²)	6	10	16	25	35	50	70	95	120	150	185	240
r(Ω/km) Cu	3.03	1.81	1.14	0.727	0.524	0.387	0.268	0.193	0.153	0.124	0.099	0.075
r(Ω/km) Al	5.01	3.00	1.89	1.18	0.851	0.628	0.435	0.313	0.248	0.202	0,161	0.122
x(Ω/km) Cu	0.094	0.088	0.083	0.080	0.077	0.077	0.074	0.074	0.072	0.072	0.072	0.072
x(Ω/km) Al	0.100	0.094	0.090	0.086	0.083	0.083	0.082	0.082	0.080	0.080	0.080	0.080
Z(Ω/km) Cu	3,031	1,812	1,143	0,731	0,530	0,395	0,278	0,207	0,169	0,143	0,122	0,104
Z(Ω/km) Al	5,011	3,001	1,892	1,183	0,855	0,633	0,443	0,324	0,261	0,217	0,180	0,146

Пад напона у тренутку укључивања расвете рачуна се према формули:

$$u_{st\%} = k \cdot u_{\%}$$

где је:

ust% - пад напона у тренутку укључивања

k - однос струје у тренутку укључивања и струје у трајном погону (према подацима произвођача за рефлектор Philips OptiVision MVP507 MHN-FC2000W/740 400V WB SI са предспојним прибором ECB330 MHN-FC2000W 360-415V $I_{\text{nom}}=5.3\text{A}$, $I_{\text{inrush}}=8.2\text{A}$, $k=8.2/5.3=1.547$

$u_{\%}$ - пад напона у трајном погону

резултати прорачуна пада напона дати су у следећој табели:

напајање са РО-КГ

Deonica	kabl	P(kW)	l (m)	u%	$\Sigma u\%$	k	$kx\Sigma u\%$
TS KG - S02	PP00-A - 4x95mm ²	12,714	65	0,40	0,40	1,547	0,62
S02 - S04	PP00-A - 4x95mm ²	10,595	118	0,61	1,01	1,547	1,57
S04 - S07	PP00-A - 4x95mm ²	8,476	177	0,73	1,75	1,547	2,70
S07 - S10	PP00-A - 4x95mm ²	6,357	176	0,55	2,29	1,547	3,55
S10 - S13	PP00-A - 4x95mm ²	4,238	179	0,37	2,66	1,547	4,12
S13 - S16	PP00-A - 4x95mm ²	2,119	181	0,19	2,85	1,547	4,41
S17 - MVP	PP00 - 4x4mm ²	2,119	12	0,43	3,28	1,547	5,08

напајање са РО-ДС

Deonica	kabl	P(kW)	l (m)	u%	$\Sigma u\%$	k	$k \times \Sigma u\%$
TS DS - S28	PP00-A - 4x95mm ²	10,595	130	0,61	0,61	1,547	0,95
S28 - S25	PP00-A - 4x95mm ²	8,476	172	0,71	1,32	1,547	2,05
S25 - S22	PP00-A - 4x95mm ²	6,357	224	0,70	2,02	1,547	3,12
S22 - S19	PP00-A - 4x95mm ²	4,238	181	0,37	2,39	1,547	3,70
S19 - S17	PP00-A - 4x95mm ²	2,119	116	0,12	2,51	1,547	3,93
S18 - MVP	PP00 - 4x4mm ²	2,119	18	0,65	3,16	1,547	4,97

Напајање са УПС

Deonica	kabl	Pf (kW)	Po	l _f (m)	l _o	u _f %	u _o %	$\Sigma u\%$
UPS - S28	PP00-A - 4x25mm ²	2,165	0,241	130	130	0,61	0,06	0,68
S28 - S27	PP00-A - 4x25mm ²	1,442	0,241	68	68	0,21	0,03	0,92
S27 - S24	PP00-A - 4x25mm ²	1,201	0,12	171	119	0,45	0,03	1,40
S24 -S21	PP00-A - 4x25mm ²	1,081	0,12	220	131	0,52	0,03	1,95
S21 - S18	PP00-A - 4x25mm ²	0,961	0,12	176	114	0,37	0,03	2,35
S18 -S16	PP00-A - 4x25mm ²	0,720	0,12	113	113	0,18	0,03	2,55
S16 -S13	PP00-A - 4x25mm ²	0,600	0,12	181	127	0,24	0,03	2,82
S13 - S10	PP00-A - 4x25mm ²	0,480	0,12	179	109	0,19	0,03	3,03
S10 - S07	PP00-A - 4x25mm ²	0,360	0,12	176	131	0,14	0,03	3,20
S07 - S04	PP00-A - 4x25mm ²	0,240	0,12	177	125	0,09	0,03	3,33
S04 - S01	PP00-A - 4x25mm ²	0,120	0,12	170	120	0,04	0,03	3,40
S04 - S01	PP00 - 3x2.5mm ²	0,120	0,12	12		0,04		3,44

Пад напона у најнеповољнијем случају не прелази дозвољени пад напона за ову врсту инсталације.

4.6.1.3. ПРОРАЧУН СТРУЈЕ ПРЕОПТЕРЕЋЕЊА

Струја у трофазном воду рачуна се према обрасцу:

$$I = \frac{P_j}{V \cdot \cos \varphi \cdot \sqrt{3}} \text{ (A)}$$

где је:

P_j – једновремено оптерећење (W)

V – линијски напон

$\cos \varphi$ – фактор снаге

Струја у једнофазном воду рачуна се по обрасцу:

$$I = \frac{P_j}{U \cdot \cos \varphi} \text{ (A)}$$

где је:

U – фазни напон

Заштитни уређаји морају прекинути струју преоптерећења пре него што проузрокују повишење температуре проводника штетне по изолацију, спојеве и околину.

Морају бити задовољени услови:

$$I_B \leq I_N \leq I_Z$$

$$I_2 \leq 1.45 I_Z$$

где је:

I_B - пројектована једновремена струја

I_N - називна струја заштитног уређаја

I_Z - називна трајно подносива струја

I_2 - Струја при којој долази до поузданог деловања заштитног уређаја у одређеном времену

а пошто је

$$I_2 = K_2 \times I_N \leq 1.45 I_Z$$

$$K_2 \times I_N / 1.45 \leq I_Z \quad K_2 / 1.45 = K_3$$

$$I_N \leq I_Z / K_3$$

Коефицијент K_3 према IEC 269

$$K_3 = 1.31 \text{ за топљиве осигураче } I_N \leq 10 \text{ A}$$

$$K_3 = 1.21 \text{ за топљиве осигураче } 10 \text{ A} < I_N \leq 25 \text{ A}$$

$$K_3 = 1.10 \text{ за топљиве осигураче } I_N > 25 \text{ A}$$

$$K_3 = 1.00 \text{ за аутоматске осигураче}$$

Дозвољено струјно оптерећење кабловског вода, положеног подземно рачуна се према изразу (СРПС Н.Б2.752):

$$I_Z = k_{pt} \cdot k_{bk} \cdot I_{nd}$$

где је:

I_Z - дозвољено струјно оптерећење кабловског вода у амперима (A)

k_{pt} - сачинилац промене дозвољеног струјног оптерећења кабловског вода од специфичне топлотне отпорности тла ρ_t , (SRPS N.B2.752/1)

k_{bk} = сачинилац промене дозвољеног струјног оптерећења кабловског вода од броја положених водова, (SRPS N.B2.752 Tabela 5)

I_{nd} = назначна вредност дозвољеног струјног оптерећења кабловског вода у амперима (A) (SRPS N.B2.752)

$k_{pt} = 1.50$ - U време maksimalnog godišnjeg opterećenja (zimski period) računa se normalnom vlažnošću tla ispod slobodnih i asfaltnih površina u kojima se nalazi kabl pa se usvaja $\rho_t = 0.85 \text{ K}\cdot\text{m}/\text{W}$

($k_{pt} = 1.5$)

$k_{bk} = 1$, у ров се полаже један кабл PP00-A 4x95 mm²

$I_{nd} = 138 \text{ A}$

те је:

$$I_z = k_{pt} \cdot k_{bk} \cdot I_{nd} = 1.5 \cdot 1 \cdot 138 = 207 \text{ A}$$

$$I_B \leq I_N \leq I_z/K_3$$

$$57.4 \leq 63 \leq 207/1.1 = 250.91$$

Резултати прорачуна су дати у следећој табели:

	Tip kabla	Tip razvoda	P _{max} (kW)	I _B (A)	I _N (A)	I _Z (A)	K ₃	I _Z /K ₃
TS-KG – S 18	PP00-A 4x95 mm ²	D	33.9	49.2	50	207	1.10	207
TS-DS – S 17	PP00-A 4x95 mm ²	D	40.3	57.4	63	207	1.10	207
UPS	PP00-A 4x25 mm ²	D	6	9	25	66	1.10	60

Будући да је за све каблове задовољен услов $I_B \leq I_N \leq I_z/K_3$ одабрани осигурачи ће сигурно штитити од струја преоптерећења.

4.6.1.4. ПРОВЕРА ЕФИКАСНОСТИ ЗАШТИТЕ ОД ИНДИРЕКТНОГ ДОДИРА У ТН-Ц-С СИСТЕМУ

Очекивани напон додире према СРПС N.B2.741, Прилог А (параграф А.2.1 - образац 5) износи

$$U'_c = c \cdot U_0 \frac{m}{1+m}$$

где је :

m - однос отпорности заштитног и фазног роводника За каблове и изоловане проводнике однос m може бити између 1 и 3.

c - конвенционални фактор који коригује грешку услед занемаривања импедансе извора напајања. Узима се на основу искуства да је 0.8.

U_0 - напон између фазе и неутралног проводника.

Табела 1, истог стандарда, утврђује јединствено време 0.4 секунде, као функцију називног напона а не као функцију очекиваног напона додире, узимајући у обзир односе ова два напона.

Ово време одговара средњој вредности фактора $c = 0.8$ и односу $m = 1$, што обично и постоји у крајњим струјним колима те је очекивани напон додире

$$U_c' = 0.8 \cdot 230 \frac{1}{2} = 92V$$

Дуже време искључења које не прелази вредност 5 сек. дозвољава се за :

- напојна струјна кола
- крајња струјна кола која напајају непреносиву опрему када су прикључена на расклопни блок на који нису спојена кола са захтевом искључења према табели 1.
- крајња струјна кола која напајају непреносиву опрему а која захтевају време искључења према табели 1 под условом да постоји допунску изједначавање потенцијала на нивоу расклопног блока које садрже исте типове страних тела као главно изједначавање потенцијала према тачки 5.1.1.2 стандарда JUS N.B2.741

Заштитни уређаји морају осигурати прекидање струје кратког споја пре него што проузрокује опасност од топлотних и механичких деловања у водовима и спојевима. Прекидна моћ заштитног уређаја мора бити већа од очекиване струје краког споја на месту постављања. За одабране заштитне уређаје према струји преоптерећења проверава се прекидна моћ и време реаговања. Време реаговања осигурача мора бити мање од времена у којем струја кратког споја подиже температуру проводника до допуштене границе, а рачуна се према обрасцу :

$$\sqrt{t} = \frac{k \cdot S(mm^2)}{I_{ks}(A)}$$

$k=115$ Cu за PVC, 135 Cu гума или X, 74 Al за PVC, 87 за гуму и X.

Струја квара се израчунава према обрасцу:

$$I_k = \frac{0.9U_0}{1.1Z_s}$$

где је:

$(0.9 U_0)$ - Напон између фазе и неутралног проводника, при најнеповољнијим напонским условима у експлоатацији

$(1.1 Z_s)$ - Импеданса петље квара, која обухвата : извор ел. енергије, проводник под напоном до тачке квара и заштитни проводник од тачке квара до извора.

Импеданса тако добијена увећана је за прелазне и контактне отпоре.

За уобичајене напоне $U_0 = 230V$ образац за прорачун струје квара добија облик:

$$I_k = \frac{188}{Z_s}$$

Извршиће се провера за случај квара:

1. TC
2. C16 (КГ), кабл PP00-A 4x95 mm² AL, осигурач у TC 50A, $l = 890$ m
3. C17 (ДС), кабл PP00-A 4x95 mm² AL, осигурач у TC 63A, $l = 820$ m
4. C01 (УПС), кабл PP00-A 4x25 mm² AL, осигурач у TC 25A, $l = 1620$ m

Подаци о најчешће коришћеним енергетским трансформаторима:

S_t (kVA)	50	100	160	250	400	630	1000
P_0 (kW)	0.19	0.32	0.46	0.65	0.93	1.3	1.75
P_{Cu} (kW)	1.05	1.75	2.35	3.25	4.6	6.5	13.5
$U_{k\%}$ (%)	4	4	4	4	4	4	6
$u_{r\%}$ c(%)	2.1	1.75	1.47	1.30	1.15	1.03	1.35
$u_{x\%}$ (%)	3.40	3.59	3.72	3.78	3.83	3.86	5.85
R_t (m Ω)	67.2	28	14.7	8.32	4.6	2.61	2.10
X_t (m Ω)	108.8	57.4	37.2	24.1	15.3	9.8	9.3

Максимална фазна струја за одабрани пројектор је $I_{max} = 8.2$ A. Са РО-КГ напаја се 16 пројектора, по једној може бити максимално 6 пројектора, те је максимална струја 49.2A а осигурач 50A. Са РО-ДС напаја се 19 пројектора, максимално 7 пројектора на једној фази, те је максимална струја 57.4 A а осигурач 63A.

Импеданса енергетског трансформатора за трансформатор снаге 630 kVA износи $Z_T = 10.14$ m Ω .

Прорачун струја кратког споја дат је у следећој табели:

Место квара	I_N	Кабл	l (m)	R (m Ω)	X (m Ω)	Z (m Ω)	I_k (kA)	t_r (sek)
ТС 630	63			2.61	9.8	10.1	18.54	< 0.01
С16 (КГ)	50	PP00-A 4x95	890	0.313	0.082	576	0.326	0.5
С 17 - ДС	63	PP00-A 4x95	820	0.313	0.082	530	0.354	1
С01 - УПС	25	PP00-A 4x25	1620	1.18	0.082	845	0.222	0.05

Времена искључивања појединих осигурача су мања од прописаних дозвољених времена искључења.

Заштитни уређаји прекидају струју преоптерећења пре него што проузрокују повишење температуре проводника штетне по изолацију, спојеве и околину.

У Бачкој Паланци
септембар 2017



Одговорни пројектант

Žarković Mladen dipl. inž. el
licenca br. 350 3475 03

Karaman greben

Date: 30-04-2015

Designer: Mladen Supic, LiAS

The nominal values shown in this report are the result of precision calculations, based upon precisely positioned luminaires in a fixed relationship to each other and to the area under examination. In practice the values may vary due to tolerances on luminaires, luminaire positioning, reflection properties and electrical supply.

Philips Lighting

Philips d.o.o.
Milentija Popovica 5
11070 Belgrade
Serbia

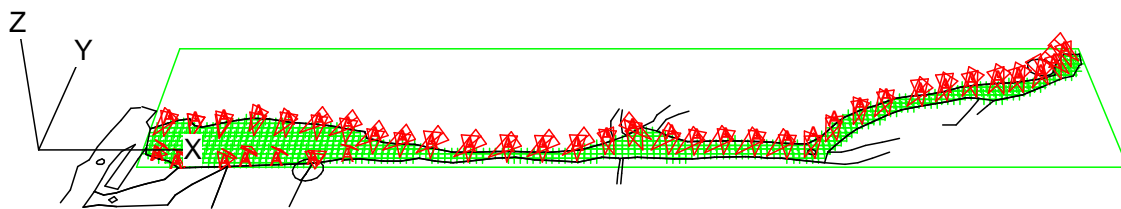
Telephone: +381 11 78 59 280
Fax: +381 11 61 49 271
Mobile Phone: +381 63 43 69 62
E-Mail: mladen.supic@philips.com

Table of Contents

1.	Project Description	3
1.1	3-D Project Overview	3
1.2	Top Project Overview	4
2.	Summary	5
2.1	General Information	5
2.2	Project Luminaires	5
2.3	Calculation Results	5
3.	Calculation Results	6
3.1	Karaman greben: Graphical Table	6
3.2	Karaman greben: Filled Iso Contour	7
4.	Luminaire Details	8
4.1	Project Luminaires	8

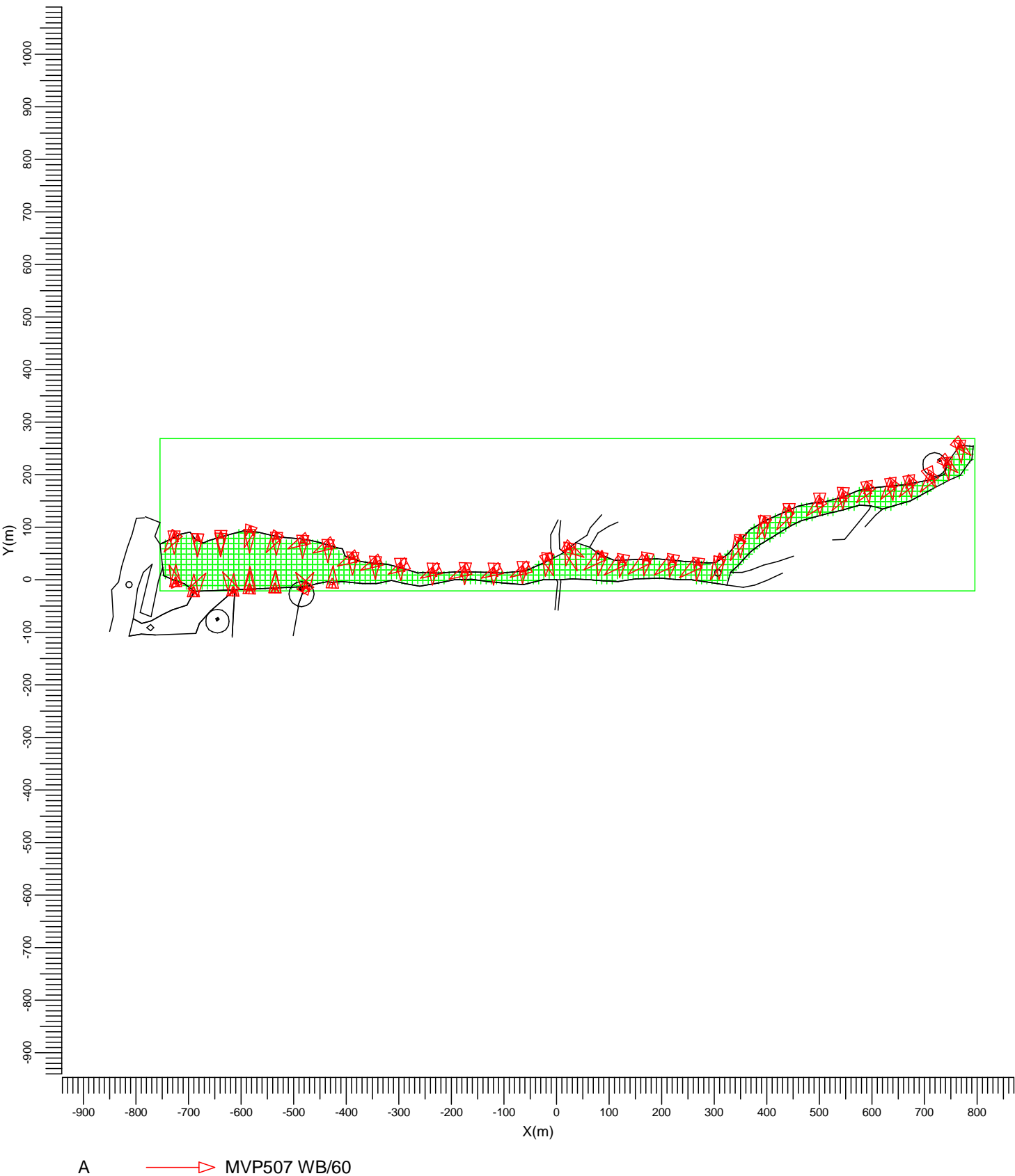
1. Project Description

1.1 3-D Project Overview



A  MVP507 WB/60

1.2 Top Project Overview



Scale
1:10000

2. Summary

2.1 General Information

The overall maintenance factor used for this project is 0.80.

2.2 Project Luminaires

Code	Qty	Luminaire Type	Lamp Type	Power (W)	Flux (lm)
A	80	MVP507 WB/60	1 * MHN-FC2000W/400V/740	2119.0	1 * 210000

The total installed power: 169.52 (kWatt)

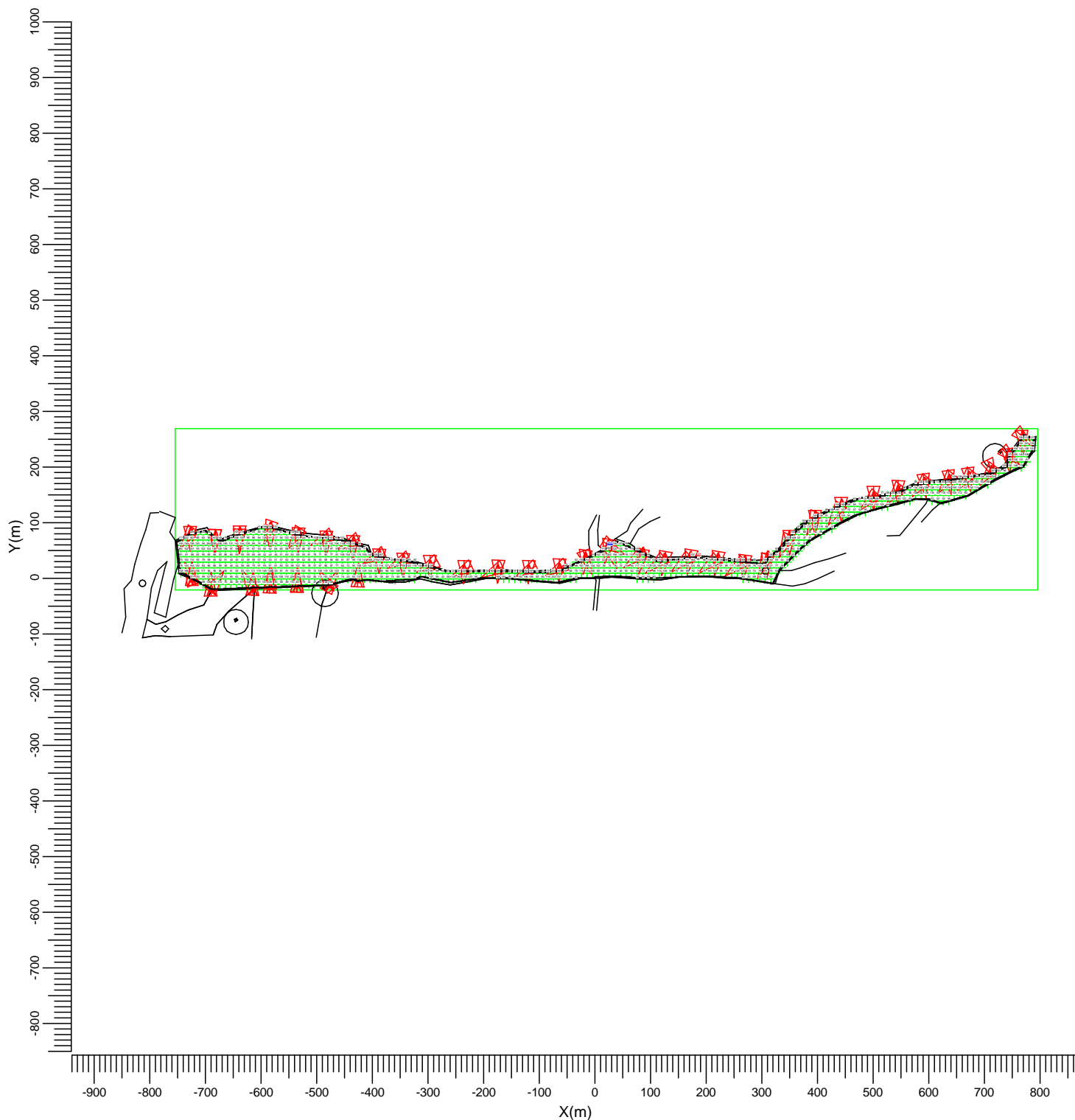
2.3 Calculation Results

(II)luminance Calculations:					
Calculation	Type	Unit	Ave	Min/Ave	Min/Max
Karaman greben	Surface Illuminance	lux	114	0.32	0.08

3. Calculation Results

3.1 Karaman greben: Graphical Table

Grid : Karaman greben at Z = -0.00 m
Calculation : Surface Illuminance (lux)



A  MVP507 WB/60

Average
114

Min/Ave
0.32

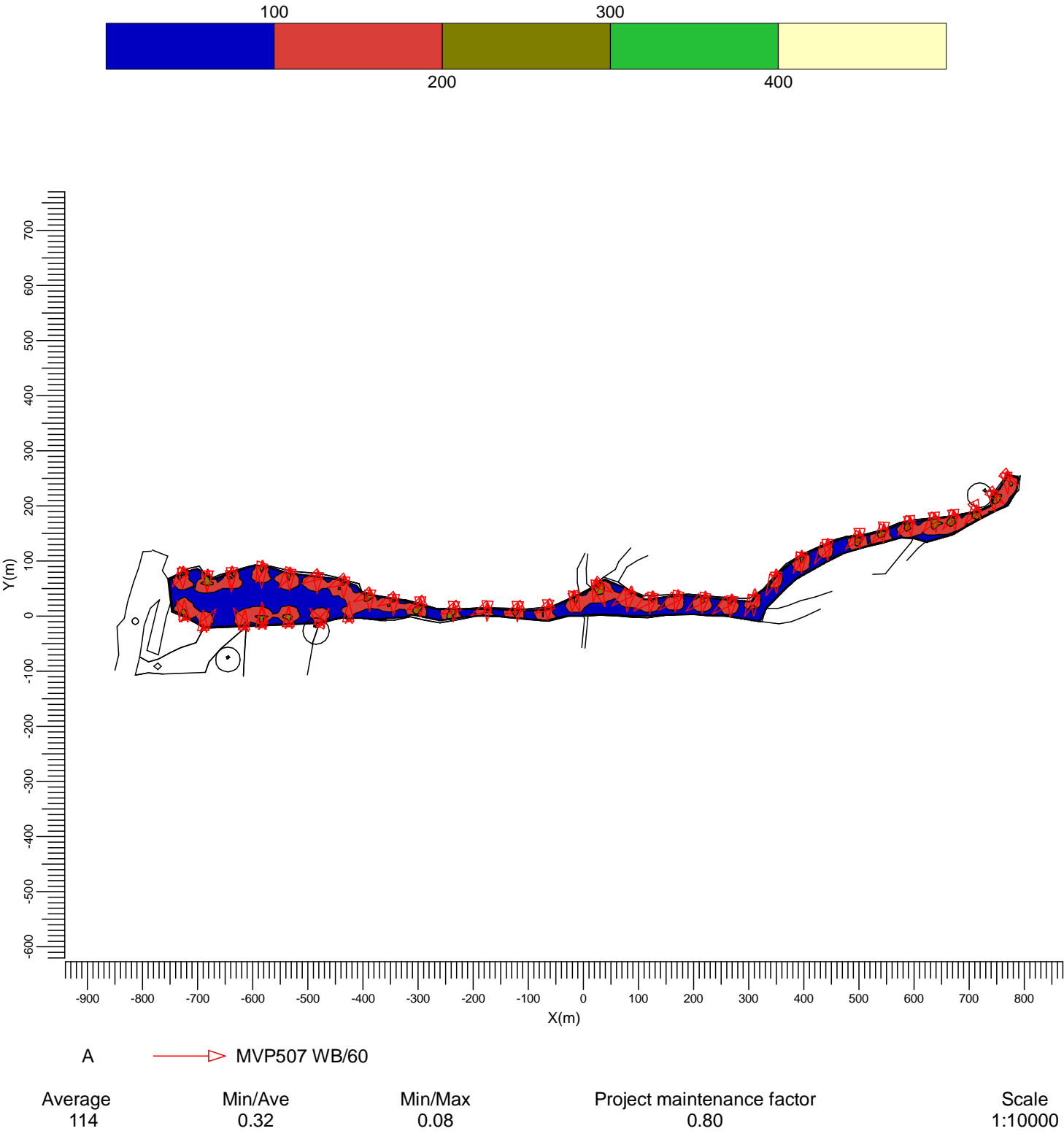
Min/Max
0.08

Project maintenance factor
0.80

Scale
1:10000

3.2 Karaman greben: Filled Iso Contour

Grid : Karaman greben at Z = -0.00 m
Calculation : Surface Illuminance (lux)



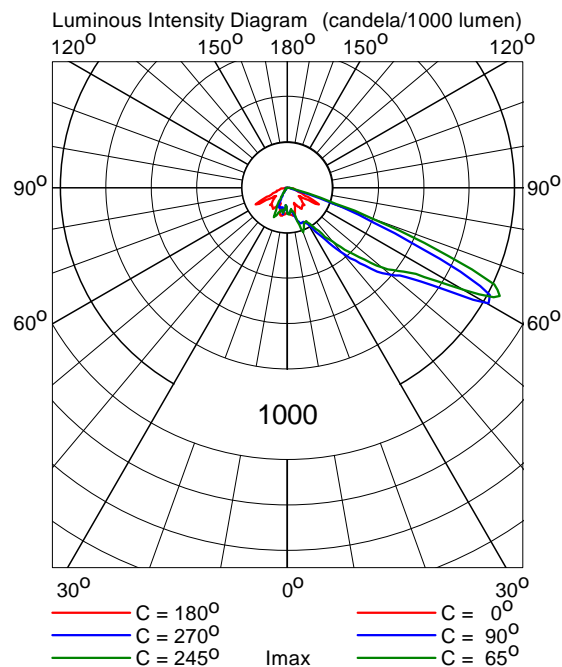
4. Luminaire Details

4.1 Project Luminaires

OptiVision MVP507
MVP507 1xMHN-FC2000W/400V/740 WB/60



Light output ratios	
DLOR	: 0.84
ULOR	: 0.00
TLOR	: 0.84
Ballast	: Conventional
Lamp flux	: 210000 lm
Luminaire wattage	: 2119.0 W
Measurement code	: LVMA744001



4.6.1 ПРЕДМЕР И ПРЕДРАЧУН

НАПОМЕНА:

Свака тачка овог предмера обухвата испоруку главног и набавку и испоруку свог помоћног, потребног материјала, односно свих потребних радова (и оно што није експлицитно наведено) да би инсталација била урађена у складу са свим стандардима и прописима и да би несметано функционисала.

Понудом је обухваћено осигурање градилишта (радника, случајних пролазника, материјала) код овлашћеног осигуравајућег предузећа, као и обезбеђивање градилишта, радника и случајних пролазника - применом одговарајућих заштитних мера; ограђивањем, сигнализацијом итд.

У гарантном року који није краћи од 2 године, извођач је обавезан заменити сваки део опреме који се покаже неисправним као и сваку прегорелу сијалицу о свом трошку и то у року од 10 календарских дана. Ако то не уради, инвеститору оставља право да наручи другог извођача за отклањање квара о трошку уговореног.

Гарантни рок тече даном прикључења на мрежу.

Плаћање ће се вршити искључиво на основу стварно изведених радова (уграђене опреме и извршеног обима радова).

Описи у тачкама предмера имају приоритет у односу на текст дат техничким описом!

У случају неизвршених ситних позиција, а потребних ради комплетирања објекта (кабловске ознаке, атести, геодетски снимак, изведено стање итд) - без обзира на износ, надзорни орган има право задржати 20% средстава на изведене радове, докле год извођач не комплетира објекат.

Ако се нуди "одговарајућа опрема", понуђач је у обавези да упише свој нуђени тип опреме и произвођача за све позиције предмера у којима се то тражи. У том случају, обавезно приложити и фотокопију каталошког приказа једног или више елмената који супституишу опрему наведеног типа са свим функционално техничким карактеристикама. Ако се ништа не уписује, подразумева се нуђење већ наведене опреме.

Обавеза понуђача је да упише типове понуђене опреме и произвођача и на местима где описом није наведен тип и произвођач! И овде је обавезно приложити фотокопију каталошког приказа једног или више елмената који супституишу тражену

Сва уграђена опрема мора да поседује одговарајућу исправу о усаглашености: декларацију о усаглашености, извештај о испитивању, сертификат, уверење о контролисању.

Ставкама овог предмера материјала и радова предвиђена је набавка, испорука и складиштење свег материјала, опреме и прибора потребног за комплетну израду, уграђивање, испитивање и пуштање инсталације у сталан рад. У обим испоруке такође је урачунат сав ситан, неспецифицирани материјал потребан за израду инсталације.

Предмером су обухваћени и сви радови потребни за довођење у исправно стање и свих других претходно изведених инсталација које су оштећене приликом извођења радова на електроинсталацијама.

Сви радови морају бити изведени стручном радном снагом и у потпуности према важећим прописима за предметне врсте радова.

Све јединичне цене су дате без ПДВ-а.

Цена обухвата и израду евентуално потребне радионичке документације.
Обрачун је дат по јединици мере комплетно урађене позиције.

Предмер обухвата завршне радове и предају инсталације инвеститору.

Све потребне измене одобрава стручно лице (надзорни орган предметних радова на градилишту) а за веће измене обавезна је консултација са одговорним пројектантом и његова писмена сагласност

A. НАБАВКА ГЛАВНОГ МАТЕРИЈАЛА

1 Асиметрични широкоснопни пројектор за спортско осветљење, са компактном кварцном метал-халогеном сијалицом са двоструким пинчем, снаге 2000 W и предспојним блоком.

Пројектор мора имати следеће карактеристике:

- светлосна ефикасност минимално 80%
- некородирајуће алуминијско кућиште са равним дифузором од каљеног стакла 4mm, степен заштите од удара IK08
- конзола за монтажу од галванизованог челика
- копче и шарке од нерђајућег челика
- рефлектор од високосјајног алуминијума високе чистоће
- интегрисана скала за усмеравање пројектора
- максималан интензитет светлости под углом од 60°
- прилаз сијалици отварањем предњег стакла уз аутоматски прекид напајања на прикључку сијалице
- да нема потребе за чишћењем унутрашњег дела светилке
- степен заштите од прашине и влаге IP65 за целу светилку
- тежина светилке $\leq 17,5\text{kg}$
- Светлосни флуks сијалице треба да износи минимално 210.000 lm
- Неутрално бела температура боје светлости $T_k \sim 4000\text{K}$.
- Индекс репродукције боје $R_a \geq 60$
- комплетно припремљен за монтажу на стуб.
- слично типу Philips OptiVision MVP507 MHN-FC2000W/740 400V WB SI са предспојним прибором ECB330 MHN-FC2000W 360-415V

ком 29 125.000,00 3.625.000,00

уписати тип понуђене светилке:

уписати назив произвођача:

2 Пројектор са ЛЕД изворима светлости иницијалне снаге 241 W, предвиђен за осветљавање спортских терена и великих површина.

Пројектор мора имати следеће карактеристике:

- Неутрално бела температура боје светлости $T_k \sim 4000K$.
- Индекс репродукције боје $R_a = 75$
- Трајност ЛЕД извора је 50.000 сати, с тим да флуks не опадне на мање од 80% од иницијалног (29.000 лм)
- Кућиште и рам пројектора су израђени од алуминијумске легуре ливене под притиском и обојени електростатичким поступком, бојом у праху РАЛ 9007. Хладњаци на кућишту да омогуће одвођење топлоте, а дизајн да спречава скупљање прљавштине.
- ЛЕД модул и драјвер морају имати термо заштиту тако да се у случају инцидентног прегревања систем прво димује на 50% флуksа, а након тога и искључује уколико је температура и даље превисока. Напајање мора аутоматски да се врати чим температура падне на радну вредност.
- Протектор од термички и механички ојачаног равног стакла, за кућиште се причвршћује ергономским затварачем од екструдираног алуминијума без употребе алата. Заптивање да је обезбеђено поузданим силиконским заптивкама, без делова који се спајају лепљењем, тако да се евентуална замена ЛЕД модула или драјвера може извести једноставно и на лицу места.
- степен заштите од прашине и влаге IP65 за целу светиљку
- степен заштите од удара IK09
- Заштита од струјног удара је у класи I
- Пројектор треба да је опремљен челичним носачем у боји природног алуминијума и да садржи уређај за подешавање и меморисање угла нагиба.
- Предвиђен за температура амбијента од $-20^{\circ}C$ до $+40^{\circ}C$.
- комплетно припремљен за монтажу на стуб.
- слично типу Philips ClearFlood BVP650
LXTECO29000/NW PSU OFA52 ALU

ком 7 96.000,00 672.000,00

уписати тип понуђене светиљке:

уписати назив произвођача:

3 Пројектор са ЛЕД изворима светлости укупне снаге 120 W, асиметричне светлосне расподеле, предвиђен за осветљавање спортских терена и великих површина.

Пројектор мора имати следеће карактеристике:

- Неутрално бела температура боје светлости $T_k \sim 4000K$.

- Индекс репродукције боје Ra = 75
- Трајност ЛЕД извора је 50.000 сати, с тим да флуks не опадне на мање од 80% од иницијалног (12.000 лм)
- Кућиште и рам пројектора су израђени од алуминијумске легуре ливене под притиском и обојени електростатичким поступком, бојом у праху РАЛ 9007. Хладњаци на кућишту да омогуће одвођење топлоте, а дизајн да спречава скупљање прљавштине.
- ЛЕД модул и драјвер морају имати пренапонску заштиту
- Протектор од термички и механички ојачаног равног стакла се за кућиште причвршћује са шест вијака. Заптиваче да је обезбеђено поузданим силиконским заптивкама, без делова који се спајају лепљењем, тако да се евентуална замена ЛЕД модула или драјвера може извести једноставно и на лицу места.
- Испоручити бајонет конектором који омогућује бржу и једноставнију монтажу тако да при монтажи није неопходно отварање светилке.
- степен заштите од прашине и влаге IP65 за целу светилку
- степен заштите од удара IK09
- Заштита од струјног удара је у класи I
- Пројектор треба да је опремљен челичним носачем у боји природног алуминијума и да садржи уређај за подешавање и меморисање угла нагиба.
- Предвиђен за температура амбијента од -20°C до +40°C.
- комплетно припремљен за монтажу на стуб.
- слично типу Philips CoreLine Tempo BVP120LED120/NW

	ком	22	41.200,00	906.400,00
--	-----	----	-----------	------------

уписати тип понуђене светилке:
уписати назив произвођача:

- 4 Челични конусни полигонални (16-угаони) стуб за осветљење ски стаза тип VRS(16)-A-18/4R "Амига" Краљево или одговарајући, висине 18,00 м до носача за ношење рефлектора .
- Стуб се састоји од:
- полигоналних конусних цеви и челичног лима, израђен из два сегмента на навлачење
 - пењалица са леђбраном
 - два носача за ношење рефлектора су предвиђена за монтажу по два рефлектора на сваком. Носачи су предвиђена за монтажу 4 рефлектора тежине до 18,00 кг по рефлектору.

- Уз стуб се испоручује анкер корпа са одговарајућим бројем анкер вијака за уградњу у бетонски темељ.
- Материјал израде стуба: S355 J2G3 или S235 JRG2.
- Површинска заштита стуба: поступком топлог цинковања у складу са СРПС EN ISO 1461
- Вијачна роба: квалитет 8.8 Материјал анкера: S355 J2G3
- 2хПрикључна плоча за стубове јавног осветљења RRS-08/4 са 2х pC 10A, 10kA аутом. прекидачем. (ИП 54, кл. зашт. II, долазне стезаљке 4x10-35mm², излазне 4x1,5-4mm².
- Конструкција у складу са нормама EN 60493-1, DIN VDE 0660-505, DIN 43028, DIN 43871)
- атестна документација

ком 1 465.000,00 465.000,00

уписати тип понуђеног стуба:

уписати назив произвођача:

5 Челични конусни полигонални (8-оугаони) стуб за осветљење ски стаза тип VRS(12)-A-12/2R "Амига" Краљево или одговарајући, висине 12,00 м до носача за ношење рефлектора .

Стуб се састоји од:

- полигоналних конусних цеви и челичног лима
- пењалица са леђобраном
- носач је предвиђен за монтажу 2 рефлектора тежине до 18,00 кг по рефлектору.
- Уз стуб се испоручује анкер корпа са одговарајућим
- Материјал израде стуба: S355 J2G3 или S235 JRG2.
- Површинска заштита стуба: поступком топлог цинковања у складу са СРПС EN ISO 1461
- Вијачна роба: квалитет 8.8 Материјал анкера: S355 J2G3
- Прикључна плоча за стубове јавног осветљења RRS-08/4 са 2х pC 10A, 10kA аутом. прекидачем. (ИП 54, кл. зашт. II, долазне стезаљке 4x10-35mm², излазне 4x1,5-4mm².
- Конструкција у складу са нормама EN 60493-1, DIN VDE 0660-505, DIN 43028, DIN 43871)

ком 27 97.500,00 2.632.500,00

уписати тип понуђеног стуба:

уписати назив произвођача:

6 Испорука, монтажа и повезивање назидног разводног ормана (у пројекту ознака РО-ДС), од двапута декапираног челичног лима у заштити ИП 54, орман стандардне индустријске изведбе. У орман уградити опрему према једнополној шеми, а сва опрема мора бити обележена и означена натписним плочицама.

У орман уградити:

- Трополни компактни прекидач снаге, МС1, 3п, In=100А, са термомagnetском заштитном јединицом (А), максималне подносиве струје кратког споја 25 kA, са даљинским окидачем, . ком 1

- Минијатурни заштитни прекидач- осигурач сл. типу BMS0 C 25/1, 6 kA сл. типу "SCHRACK", једнополни, 6-25А ком 6

- трополи контактор In=74, AC3, com. 230 VAC, vel. 3 ком 1

- раставна вертикална летва са НВ осигурачима, 3п, 100/63А, sve komplet ком 1

- раставна вертикална летва са НВ осигурачима, 3п, 63/25, sve komplet ком 2

- трополна гребенаста склопка 0-1, 40А, 440V, као 4Г-40-10У ком 1

- трополна гребенаста преклопка 1-0-2, 40А, 440V, као 4Г-40-53У ком 1

- једнополна гребенаста склопка 0-1, 10А, као 4Г-10-90У ком 2

- трополна гребенаста склопка 0-1, 10А, као 4Г-16-10У ком 1

- тастер "генерал-СТОП"

- Све комплет повезано, испитано и пуштено у рад. Све комплет са Си-сабирницама, Пг уводницама проводницима за шемирање, стезаљкама у доводу и одводу, натписним плочицама и свим осталим потребним ситним, спојним и монтажним материјалом и једнополним шемама. Сви изводи доле.

ком 1 385.000,00 385.000,00

7 Испорука, монтажа и повезивање разводног ормана (у пројекту ознака РО-КГ), од двапута декапираног челичног лима у заштити ИП 65, орман стандардне индустријске изведбе. Орман монтирати поред трафостанице на бетонски темељ. (Бетонски радови обухваћени у ставци бетона) У орман уградити опрему према једнополној шеми, а сва опрема мора бити обележена и означена натписним плочицама.

У орман уградити:

- Tropolni kontaktor In=74, AC3, com. 230 VAC, ком 1
vel. 3

- Tropolni kontaktor In=10, AC3, com. 230 VAC, ком 1
vel. 1

- Blok pomoćnih kontakata za LSD ком 2
kontaktore, 3NO+1NC LSZ0D131, sl. tipu

- једнополна гребенаста склопка 0-1, 10А, као ком 1
4Г-10-90У

- Све комплет повезано, испитано и пуштено у рад. Све комплет са Си-сабирницама, Пг уводницама проводницима за шемирање, стезаљкама у доводу и одводу, натписним плочицама и свим осталим потребним ситним, спојним и монтажним материјалом и једнополним шемама. Сви изводи доле.

ком 1 75.000,00 75.000,00

8 Испорука, монтажа и повезивање разводног ормана димензија 600x400x260 mm (vxšxd), у заштити ИП 66, за смештај пригушница и осигурача за пројектор Philips OptiVision. (РО-1)

Орман монтирати на поцинковану челичну плочу димензија 600x400x2 mm које је наварена на челичну шавну поцинковану цеви спољашњег пречника 108 mm и дебљине зида 3 mm, дужине 2 m (1m убетонирана у темељ стуба

- У орман уградити:

- Предспојни уређај за пројекторе OptiVision MVP507 "PHILIPS" - Уградња и повезивање без испоруке – испорука са рефлекторима ком 1

- Минијатурни заштитни прекидач- осигурач ком 3
сл. типу BMS0 C 25/1, 6 kA сл. типу "SCHRACK", једнополни, 6-25A

- Надградна сервисна утичница, монофазна са ком 1
заштитним контактом, 16A, монтажа на DIN шину у орману.

- челична поцинкована плоча 600x400x2 mm	ком	1		
- челична поцинкована цев фи 108	м	2		
- Al-Cu клема, 95A, за довод-одвод каблова до 120 мм ²	ком	9		
- Све комплет повезано, испитано и пуштено у рад. Све комплет са проводницима за шемирање, стезаљкама у доводу и одводу, натписним плочицама и свим осталим потребним ситним, спојним и монтажним материјалом и једнополним шемама.				
	ком	2	55.000,00	110.000,00

9 Испорука, монтажа и повезивање разводног ормана димензија 600x400x260 mm (vxšxd), у заштити ИП 66, за смештај пригушница и осигурача за пројектор Philips OptiVision. (PO-2)

Орман монирати на поцинковану челичну плочу димензија 600x400x2 mm које је наварена на челичну шавну поцинковану цеви спољашњег пречника 108 мм и дебљине зида 3 мм, дужине 2 м (1м убетонирана у темељ стуба

- Предспојни уређај за пројекторе OptiVision MVP507 "PHILIPS" - Уградња и повезивање без испоруке – испорука са рефлекторима	ком	1		
- Минијатурни заштитни прекидач- осигурач сл. типу BMS0 C 25/1, 6 kA сл. типу "SCHRACK", једнополни, 6-25A	ком	3		
- Надградна сервисна утичница, монофазна са заштитним контактом, 16A, монтажа на DIN шину у орману.	ком	1		
- челична поцинкована плоча 600x400x2 mm	ком	1		
- челична поцинкована цев фи 108	м	2		
- Al-Cu клема, 95A, за довод-одвод каблова до 120 мм ²	ком	6		
- Све комплет повезано, испитано и пуштено у рад. Све комплет са проводницима за шемирање, стезаљкама у доводу и одводу, натписним плочицама и свим осталим потребним ситним, спојним и монтажним материјалом и једнополним шемама.				
	ком	25	55.000,00	1.375.000,00

10 Испорука, монтажа и повезивање разводног ормана димензија 600x800x260 mm (vxšxd), у заштити ИП 66, за смештај пригушница и осигурача за пројектор Philips OptiVision. (PO-3)

Орман монтирати на поцинковану челичну плочу димензија 800x400x2 mm које је наварена на челичну шавну поцинковану цеви спољашњег пречника 108 мм и дебљине зида 3 мм, дужине 2 м (1м убетонирана у темељ стуба

- Предспојни уређај за пројекторе OptiVision MVP507 "PHILIPS" - Уградња и повезивање без испоруке – испорука са рефлекторима ком 2

- Минијатурни заштитни прекидач- осигурач сл. типу BMS0 C 25/1, 6 kA сл. типу "SCHRACK", једнополни, 6-25A ком 5

- Надградна сервисна утичница, монофазна са заштитним контактом, 16A, монтажа на DIN шину у орману. ком 1

- челична поцинкована плоча 600x400x2 mm ком 1

- челична поцинкована цев фи 108 м 2

- Al-Cu клема, 95A, за довод-одвод каблова до 120 мм² ком 3

- Све комплет повезано, испитано и пуштено у рад. Све комплет са проводницима за шемирање, стезаљкама у доводу и одводу, натписним плочицама и свим осталим потребним ситним, спојним и монтажним материјалом и једнополним шемама.

ком 1 65.000,00 65.000,00

- 11 Систем непрекидног напајања - УПС обезбеђује резервно напајање расвете на ски стази са могућности проширења и за расвету суседних стаза. Због тога је уређај модуларни, 3 фазни на страни напајања и потрошача, са капацитетом батерија потребним за 15-минутну аутономију рада при оптерећењу од 12kW.

Димензије система требају бити мање или једнаке од габарита стандардних 19" рекова (600x800, 600x1100)

ком 1 2.400.000,00 2.400.000,00

12 Каблови

- PP00-AS 4x95 mm ²	м	2.540	860,00	2.184.400,00
- PP00-AS 4x25 mm ²	м	2.590	360,00	932.400,00
- PP00 3x4 mm ²	м	50	165,00	8.250,00
- PP00 4x2.5 mm ²	м	2.350	135,00	317.250,00

13 - Трака за уземљење

м 2.800 150,00 420.000,00

14 - Бетон МБ30 са атестом о квалитету	м3	155	25.000,00	3.875.000,00
15 Мршави бетон	м3	12	25.000,00	300.000,00
16 Ребраста арматура	кг	6.150	95,00	584.250,00
17 Мрежаста арматура	кг	1.072	95,00	101.840,00
18 туцаник	м3	25	25.000,00	625.000,00
19 Песак	м3	125	1.250,00	156.250,00
20 Шљунак	м3	35	2.250,00	78.750,00
21 Ситни спојни и монтажни материјал	кпл	1	225.000,00	225.000,00
				22.519.290,00

Б РАДОВИ

- Геометарско обележавање трасе кабловског рова и положаја стубова. Протокол се предаје инвеститору на папиру на самом почетку радова те се може користити и за тачно одређивање дужине кабла због наруџбе. Обрачун по дужном метру трасе свих кабловских ровова. Комплет са графичком и табеларном спецификацијом површина за раскопавање (врста, локација и количине)!
м 2.500 125,00 312.500,00
- Контролни ручни ископ, тзв. "шлицовање", ширине 0,4м, дужине 2м, дубине до 1.5м, ради тачног утврђивања положаја постојећих инсталација.
кпл 15 1.250,00 18.750,00
- Ручни ископ рова дубине 0,9м (уобичајено) односно 1,4м (испод коловоза); изузетно на неким местима у договору са надзорним органом - дубина по потреби, у земљишту III категорије. Комплет са затрпавањем и набијањем у слојевима не дебљим од 20цм и прибављањем атеста о збијености тла (збијеност у складу са наменом површине!). Обрачун по кубном метру земље.
м3 1.850 1.300,00 2.405.000,00
- Ископ темељне јаме и затрпавање око темеља стубова. Извршити обраду темељне јаме за темеље стубова. Обрада обухвата:

- Ископ јаме са основом у дну око 15цм шире од основе темеља. Дубина темељне јаме је око 20цм већа од висине темеља. Ценом је обухваћен и транспорт ископаног неискориштеног материјала на депонију коју одреди Инвеститор.
- Планирање дна јаме са тачношћу од ± 1 цм и збијање темељног подтла механичким средствима до постизања модула стишљивости $M_s=25.0\text{MN/m}^2$
- Израда тампона испод темеља стубова дебљине $d=10$ цм од збијеног туцаника модула стишљивости $M_s=40.0\text{MN/m}^2$
- Затрпавање око темеља збијеним шљунком модула стишљивости $M_s=25\text{MN/m}^2$; 30цм испод земљаног тла са зеленилом.

ком 28 12.500,00 350.000,00

- 5 Израда бетонских темеља стубова према датим цртежима са постављањем арматуре. Пре бетонирања темеља поставити приводне пластичне цеви $d110\text{мм}$ ("К" рачва + $2 \times 50\text{цм}$ цеви), анкер вијке који се испоручују заједно са стубовима. Анкере поставити помоћу "шаблона" тако да по просторној геометрији у свему одговарају темељним (анкерним) плочама стубова који се уграђују. Цена бетона, анкера и приводних цеви су дате посебним позицијама. Обрачун по комаду изведеног, готовог темеља.

ком 28 15.550,00 435.400,00

- 5 Израда бетонских темеља стубова на косинама, према датим цртежима са постављањем арматуре. Пре бетонирања темеља поставити приводне пластичне цеви $d110\text{мм}$ ("К" рачва + $2 \times 50\text{цм}$ цеви), анкер вијке који се испоручују заједно са стубовима. Анкере поставити помоћу "шаблона" тако да по просторној геометрији у свему одговарају темељним (анкерним) плочама стубова који се уграђују. Цена бетона, анкера и приводних цеви су дате посебним позицијама. Комплет са потребном оплатом. Димензије темеља $3,5 \times 3,5 \times 0,6$ m надтемељни стуб $1.2 \times 1.2 \times 5.0$ mОбрачун по комаду изведеног, готовог темеља.

ком 5 25.650,00 128.250,00

- 6 Полагање у већ ископаном рову и око бетонског темеља, поцинковане челичне траке П30х4 СРПС Н.Б4.901 у постелици од ситне земље дебљине 0.1м. Обрачун по дужном метру траке.

m 3.200 250,00 800.000,00

7 Испорука и уградња коруговаих ХДПЕ цеви Ø 110 мм, за заштиту каблова, за увод напојних каблова у енергетске разводне ормане, трафо станицу и у рефлекторске стубове.	m	450	350,00	157.500,00
8 Испорука и уградња коругованих ХДПЕ цеви Ø50 мм, за заштиту каблова, за увод напојних и сигналних каблова.	m	350	351,00	122.850,00
9 Испорука и уградња -облагање каблова и ПВЦ цеви кабловске канализације ситним песком гранулације 0-4 мм (нпр. "Моравац") или агрегатом тзв. "нула	m³	125	1.250,00	156.250,00
10 Испорука и уградња шљунка	m³	35	2.200,00	77.000,00
11 Полагање кабла у ископаном рову слободно и у пластичним заштитним цевима (понуђена цена не обухвата ископ и затрпавање. Начин полагања кабла је следећи: у рову у зеленој површини изнад кабла се сипа ситна земља у слоју дебљине 20цм, а затим земља из ископа, 10цм изнад каблова се полажу пластични штитници. На дубини 0.4м од коте нивелете се полаже трака за упозорење на присутност кабла. Комплет са сечењем и означавањем крајева кабла на месту сваког стуба или места прикључка у разводним орманима. Обрачун по дужном метру положеног кабла. PP00 4x95мм2	m	2900	650,00	1.885.000,00
12 Полагање кабла у ископаном рову слободно и у пластичним заштитним цевима (понуђена цена не обухвата ископ и затрпавање. Начин полагања кабла је следећи: у рову у зеленој површини изнад кабла се сипа ситна земља у слоју дебљине 20цм, а затим земља из ископа, 10цм изнад каблова се полажу пластични штитници. На дубини 0.4м од коте нивелете се полаже трака за упозорење на присутност кабла. Комплет са сечењем и означавањем крајева кабла на месту сваког стуба или места прикључка у разводним орманима. Обрачун по дужном метру положеног кабла. PP00 4x25мм2				

	m	2200	450,00	990.000,00
<p>13 Полагање кабла у ископаном рову слободно и у пластичним заштитним цевима (понуђена цена не обухвата ископ и затрпавање. Начин полагања кабла је следећи: у рову у зеленој површини изнад кабла се сипа ситна земља у слоју дебљине 20цм, а затим земља из ископа, 10цм изнад каблова се полажу пластични штитници. На дубини 0.4м од коте нивелете се полаже трака за упозорење на присутност кабла. Комплет са сечењем и означавањем крајева кабла на месту сваког стуба или места прикључка у разводним орманима. Обрачун по дужном метру положеног кабла. PP00 3x2.5mm2</p>				
	m	2350	150,00	352.500,00
<p>13 Подизање и уградња стуба дате висине на темељ. Комплет са наношењем ознака стуба одговарајућом црном бојом и фарбањем у два слоја подножја стуба специјалним битуминозним премазом цца 1.5кг по стубу. Ова антикорозивна маса се наручује код испоручиоца стуба. Комплет са шаблонима, бојама и свим радовима, а обрачун по стубу.</p>				
	kom	28	55.000,00	1.540.000,00
<p>14 Монтажа на стуб - конзолу датих светиљки за осветљење. Комплет са монтажом одговарајућих сијалица и израда веза између осигурача и светиљки у стубу. Спремно за рад.</p>				
	kom	58	7.500,00	435.000,00
<p>15 Нуловање, Жу-Зе проводником 16мм2 се повезује неутрални вод на прикључној кутији или РПО плочи са завртњем за уземљење у стубу. На крајеве проводника по потреби упресовати папучицу.</p>				
	ком	28	1.550,00	43.400,00
<p>16 Постављање кабловских ознака према пројекту и потребама терена.Обрачун по ознаци.</p>				
	ком	75	450,00	33.750,00
<p>17 Испорка и постављање по траси положеног кабловског вода, упозоравајуће траке од ПВЦ-а са натписом "ПАЖЊА ЕНЕРГЕТСКИ КАБЛ" (Ознака према ЈУС-у</p>				
	m	3000	29,60	88.800,00

18 Испорука и постављање кабловских таблица (ознака на крајевима каблова) са утиснутим типом, пресеком и локацијом напојног објекта на другом крају.

ком 12 250,00 3.000,00

19 Напонско испитивање кабл вода 0,6/1 kV, са изолацијом од полимерних материјала и издавање атеста. Испитивање извести једносмерним напоном 6 kV (или наизменичним напоном 1 kV) у трајању од 15(5) минута и пуштање кабл водова под напон.

ком 11 5.500,00 60.500,00

20 Геодетско снимање трасе положених напојних кабл водова са посебно означеним местима укрштања са другим кабловима и осталим подземним инсталацијама, спојним местима, кабловском канализацијом са израдом копије плана и издавањем потврде о извршеном снимању од надлежне Геодетске Управе. Геодетски снимак се придружује катастру подземних инсталација.

paušal 1 55.000,00 55.000,00

21 Трошкови надлежне "Електродистрибуције" око обезбеђивања услова за безбедно извођење радова (рад у безнапонском стању).

paušal 1 55.000,00 55.000,00

22 Пројекат изведеног стања траса спољњих напојних каблова на основу стварно изведених радова и геодетског снимка подземних кабл водова. Пројекат израдити у три примерка.

paušal 1 150.000,00 150.000,00

10.655.450,00

РЕКАПИТУЛАЦИЈА

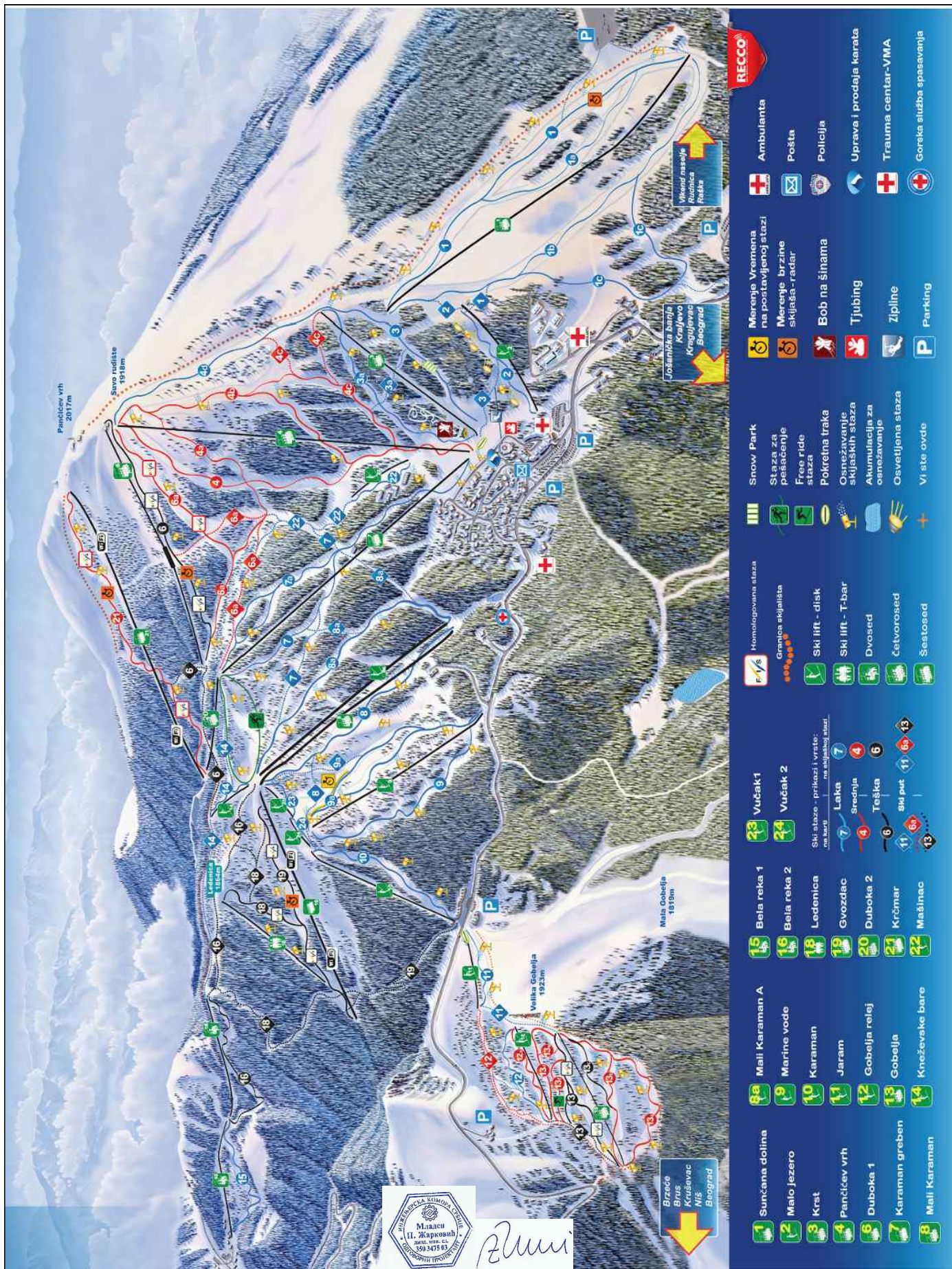
А. МАТЕРИЈАЛ	22.519.290,00
Б РАДОВИ	10.655.450,00
Ц НЕПРЕДВИЂЕНИ РАДОВИ И МАТЕРИЈАЛ 10% ОД А+Б	3.317.474,00
UKUPNO:	36.492.214,00
PDV 20%	7.298.442,80
UKUPNO:	43.790.656,80

У Бачкој Паланци
септембар 2017

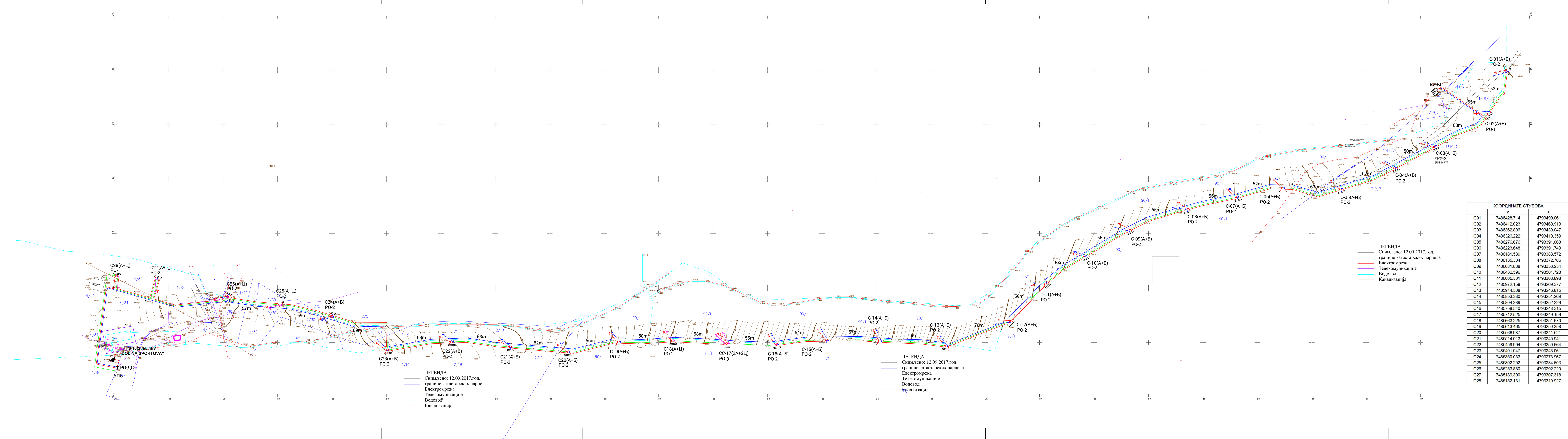


Одговорни пројекант

Младен Жарковић, дипл. инж. ел.
лиценца бр. 350 3475 03



"ЕТГ - инжењеринг"			доо за пројектовање и инжењеринг Бачка Паланка, Вељка Влаховића 5 тел. 021/60-40-143 мејл: mladenz@mts.rs		Број пројекта:	E-11/15-ИДП
Инвеститор:	ЈП "СКИЈАЛИШТА СРБИЈЕ" - Нови Београд, Милутина Миланковића 9			Датум:	септембар 2017.	
Објекат:	ОСБЕТЉЕЊЕ СТАЗЕ КАРАМАН ГРЕБЕН	Главни пројектант:		Младен Жарковић, дипл.инж.ел.		
Место градње:	СКИ ЦЕНТАР КОПАОНИК	Одговорни пројектант:		Младен Жарковић, дипл.инж.ел.		
Врста тех. док.	ИДП - Идејни пројекат	Број лиценце:		350 3475 03		
Назив пројекта:	4 - ПРОЈЕКАТ ОСВЕТЉЕЊА СКИ СТАЗЕ КАРАМАН ГРЕБЕН 7а			Размера:		
Назив цртежа:	МАКРОЛОКАЦИЈА			Број листа:	1	



СИТУАЦИОНИ ПЛАН - Р 1:1000
ДИСПОЗИЦИЈА СТУБОВА И
ПЛАН ПОЛАГАЊА КАБЛОВА

- MVP507 1xMHN-FC2000W/400V/740 WB/60 - A
→ BVP120 1xLED120/NW A - B
→ BVP650 26K 1xECCO/740 A - C

ЛЕГЕНДА:

- A - MVP507 WB/60; 1xMHN-FC2000W/400V/740
B - BVP120 A; 1xLED120/NW
Ц - BVP650 26K A; 1xECCO/740
C - СТУБ 12m
CC - СТУБ 18m

- PP00-A 4x95 mm2 (за пројекторе 2 kW)
— PP00-A 4x25 mm2 (за пројекторе са ЛЕД изворима)
— PP00-у 3x4 mm2 (за стубове C-16 и CC-17)
— PP00-у 3x2.5 mm2

ГРАНИЦЕ СКИ СТАЗЕ КАРАМАН ГРЕБЕН

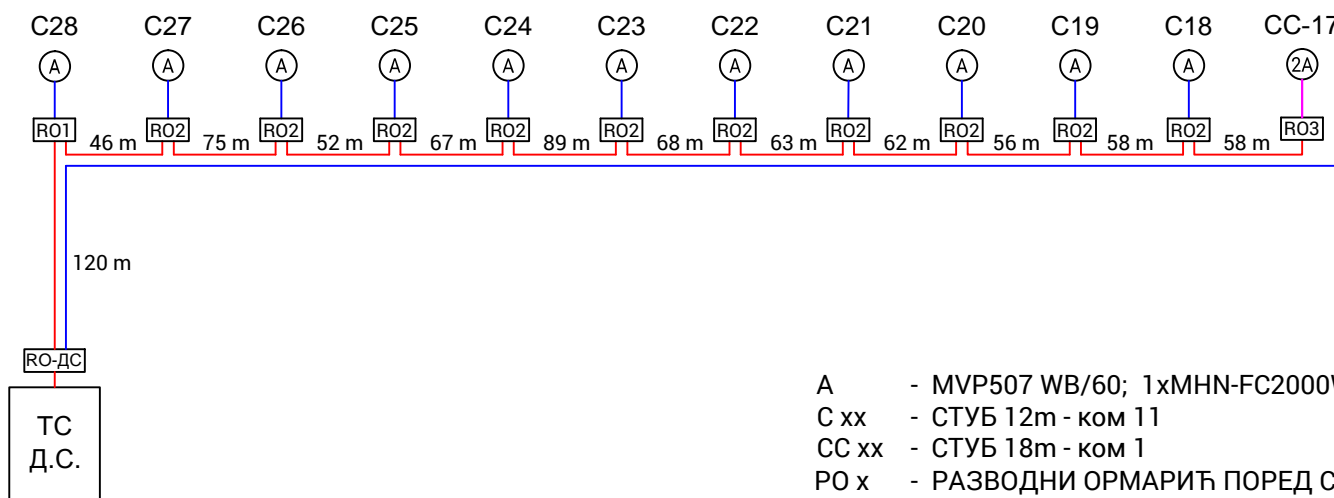
НАПОМЕНА
ИЗВОЂАЧ РАДОВА ЈЕ ОБАВЕЗАН ДА ПРЕ ОТВАРАЊА
ИСПОП РАВА ОБЕЛЕЖИ ПОСТОЈЕЋЕ ПОДЗЕМНЕ ИНСТАЛАЦИЈЕ
(ВОДОВОД, ТЕЛЕФОН, ГАСОВОД, СТРУЈА...)
И СА ПРЕДСТАВНИЦИМА ОРГАНИЗАЦИЈА ЧИЈЕ СУ ОНЕ ОСНОВНО СРЕДСТВО
ОБЕЗБЕДИ ПОТПУНУ ЗАШТИТУ ИСТИХ.

ЛЕГЕНДА:
Снимљено: 12.09.2017. год.
— границе катастарских парцела
— Електромрежа
— Телекомуникације
— Водовод
— Канализација

Младен
П. Жарковић
350 3475 03

Инвеститор:		ЛП "СКИАЛИШТА СРЕЊЕ" - Нови Београд, Милутина Миланковића 9		Број пројекта:		Е-11/15-ИДП	
Објект:		ОСВЕЉЕЊЕ СТАЗЕ КАРАМАН ГРЕБЕН		Датум:		септембар 2017.	
Место грађње:		СКИ ЦЕНТАР КОПАНИК		Гласни пројекат:		Младен Жарковић, дип. инж. еп.	
Врста тех. док.		ПЗИ - Пројекат за извођење		Одговорни пројекат:		Младен Жарковић, дип. инж. еп.	
Назив пројекта:		4 - ПРОЈЕКАТ ОСВЕЉЕЊА СКИ СТАЗЕ КАРАМАН ГРЕБЕН 7а		Број листица:		350 3475 03	
Назив цртежа:		СИТУАЦИОНИ ПЛАН - ДИСПОЗИЦИЈА СТУБОВА И ПЛАН ПОЛАГАЊА КАБЛОВА		Размера:		1:1000	
				Број листа:		2	

БЛОК ШЕМА РАЗВОДА СА ТС 10(20)/0.4 kV "ДОЛИНА СПОРТОВА"



- A - MVP507 WB/60; 1xMHN-FC2000W/400V/740 - ком 13
- C xx - СТУБ 12m - ком 11
- CC xx - СТУБ 18m - ком 1
- PO x - РАЗВОДНИ ОРМАРИЋ ПОРЕД СТУБА - ком 18
- PP00-A 4x95 mm2
- 2xPP00-y 3x4 mm2
- PP00-y 3x2.5 mm2



Handwritten signature: Mladen

ЕТГ-инжењеринг
доо за пројектовање и грађење
Бачка Паланка

Инвеститор:
ЈП "СКИЈЛШИШТА СРБИЈЕ"
НОВИ БЕОГРАД
ул. Милутина Миланковића 9

Објекат:
Осветљење стазе
Караман гребен
у ски центру Копаоник

Садржај:
БЛОК ШЕМА РАЗВОДА
СА ТС 10(20)/0.4 kV "ДОЛИНА СПОРТОВА"

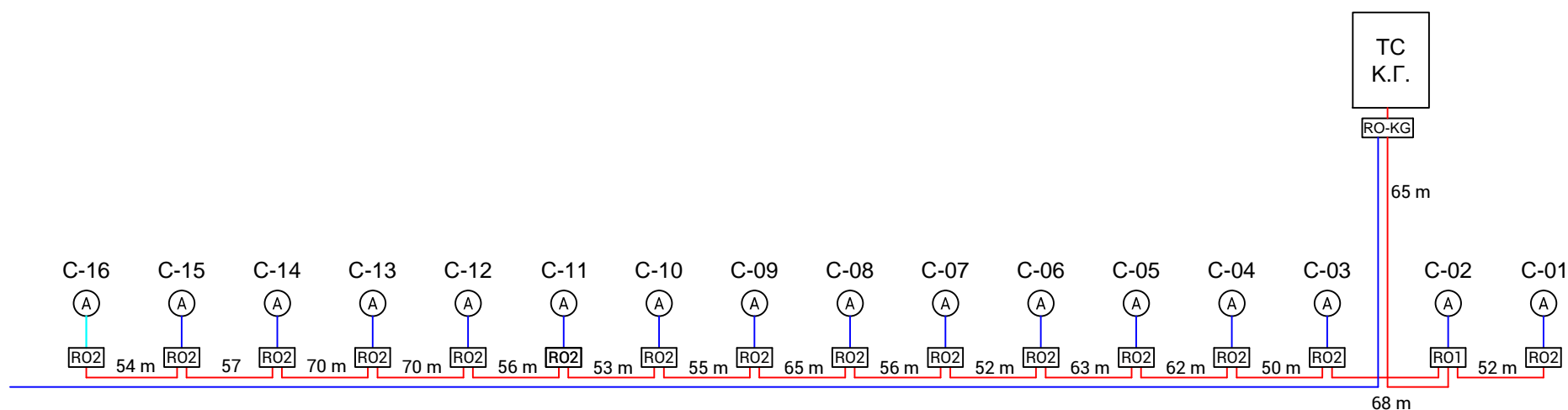
Одговорни пројектант:
Младен Жарковић, дипл. инж. ел.

Датум:
септембар
2017

Број пројекта:
11/15- ИДП

Цртеж бр.
3

БЛОК ШЕМА РАЗВОДА СА ТС 10(20)/0.4 kV "КАРАМАН ГРЕБЕН"



A - MVP507 WB/60; 1xMHN-FC2000W/400V/740 - ком16
C xx - СТУБ 12m - ком 16
PO x - РАЗВОДНИ ОРМАРИЋ ПОРЕД СТУБА - ком 16

PP00-A 4x95 mm²
PP00-y 3x4 mm²
PP00-y 3x2.5 mm²



ЕТГ-инжењеринг
доо за пројектовање и грађење
Бачка Паланка

Инвеститор:
ЈП "СКИЈЛШИШТА СРБИЈЕ"
НОВИ БЕОГРАД
ул. Милутина Миланковића 9

Објекат:
Осветљење стазе
Караман гробен
у ски центру Копаоник

Садржај:
БЛОК ШЕМА РАЗВОДА
СА ТС 10(20)/0.4 kV "КАРАМАН ГРЕБЕН"

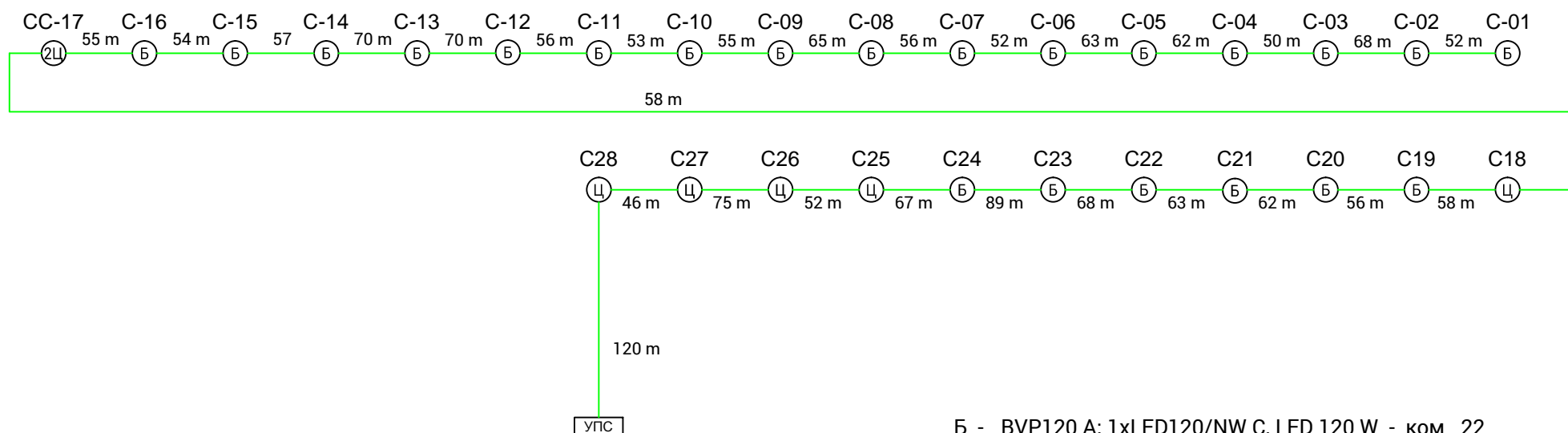
Одговорни пројектант:
Младен Жарковић, дипл. инж. ел.

Датум:
септембар
2017


Број пројекта:
11/15- ИДП

Цртеж бр.
4

БЛОК ШЕМА РАЗВОДА СА УПС-а



Б - BVP120 A; 1xLED120/NW C, LED 120 W - ком 22
 Ц - BVP650 26K A; 1xECO/740, LED 241 W - ком 7
 С - СТУБ 12м - ком 27
 СС - СТУБ 18 м - ком 1

 - PP00-A 4x25 mm2



Mladen

ЕТГ-инжењеринг
 доо за пројектовање и грађење
 Бачка Паланка

Инвеститор:
 ЈП "СКИЈЛШИШТА СРБИЈЕ"
 НОВИ БЕОГРАД
 ул. Милутина Миланковића 9

Објекат:
 Осветљење стазе
 Караман гробен
 у ски центру Копаоник

Садржај:
 БЛОК ШЕМА РАЗВОДА СА УПС-а

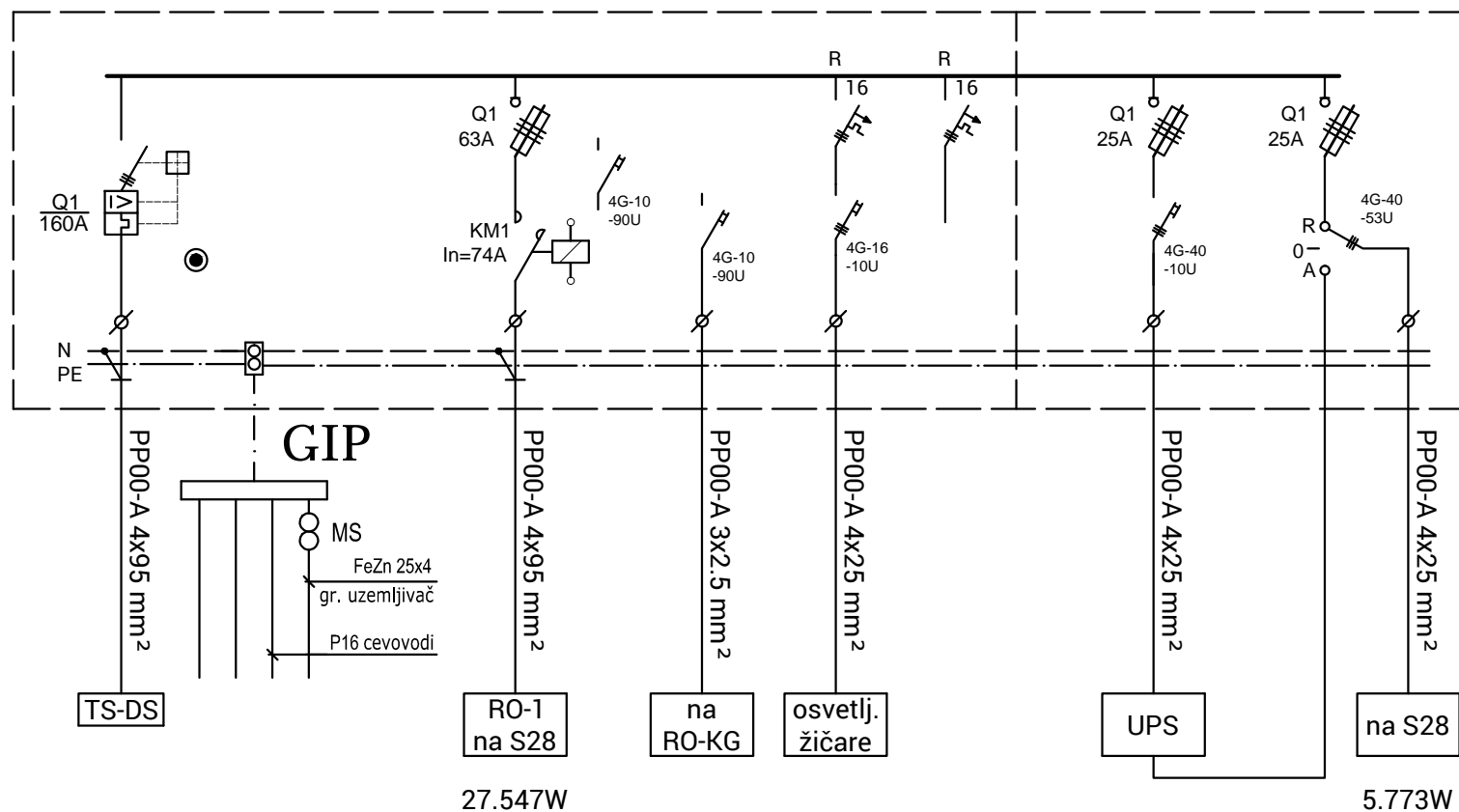
Одговорни пројектант:
 Младен Жарковић, дипл. инж. ел.

Датум:
 септембар
 2017

Број пројекта:
 11/15- ИДП

Цртеж бр.
 5

ЈЕДНОПОЛНА ШЕМА РАЗВОДНОГ ОРМАН РО-ДС



Handwritten signature: Mladen

ЕТГ-инжењеринг
доо за пројектовање и грађење
Бачка Паланка

Инвеститор:
ЈП "СКИЈЛШИШТА СРБИЈЕ"
НОВИ БЕОГРАД
ул. Милутина Миланковића 9

Објекат:
Осветљење стазе
Караман гребен
у ски центру Копаоник

Садржај:
ЈЕДНОПОЛНА ШЕМА
РАЗВОДНОГ ОРМАНА РО-ДС

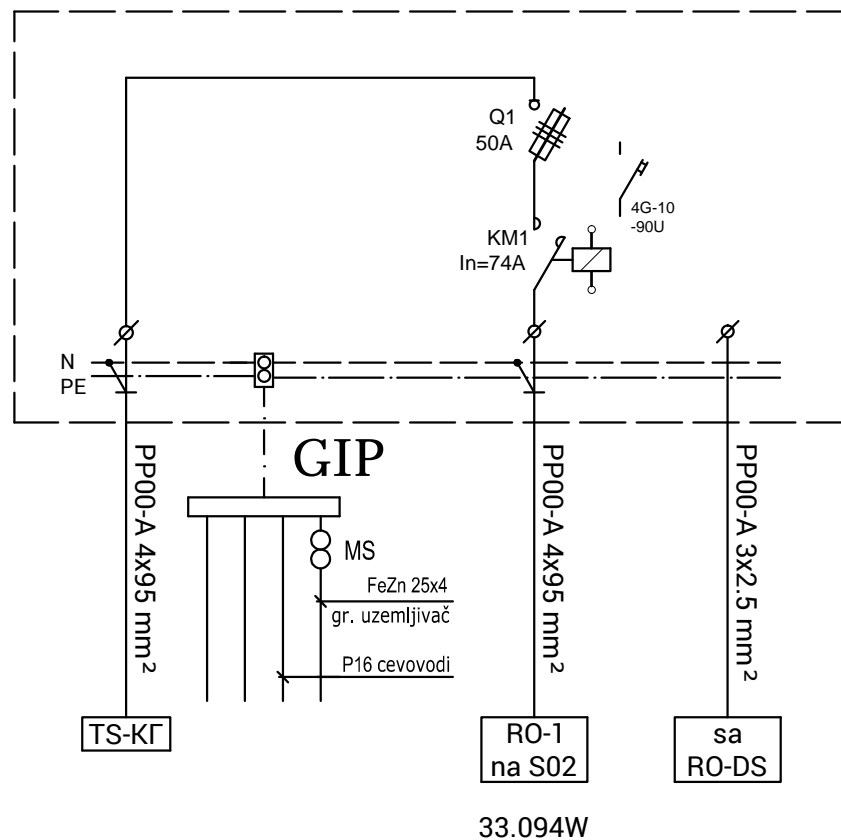
Одговорни пројектант:
Младен Жарковић, дипл. инж. ел.

Датум:
септембар
2017

Број пројекта:
11/15- ИДП

Цртеж бр.
6

ЈЕДНОПОЛНА ШЕМА РАЗВОДНОГ ОРМАНА РО-КГ



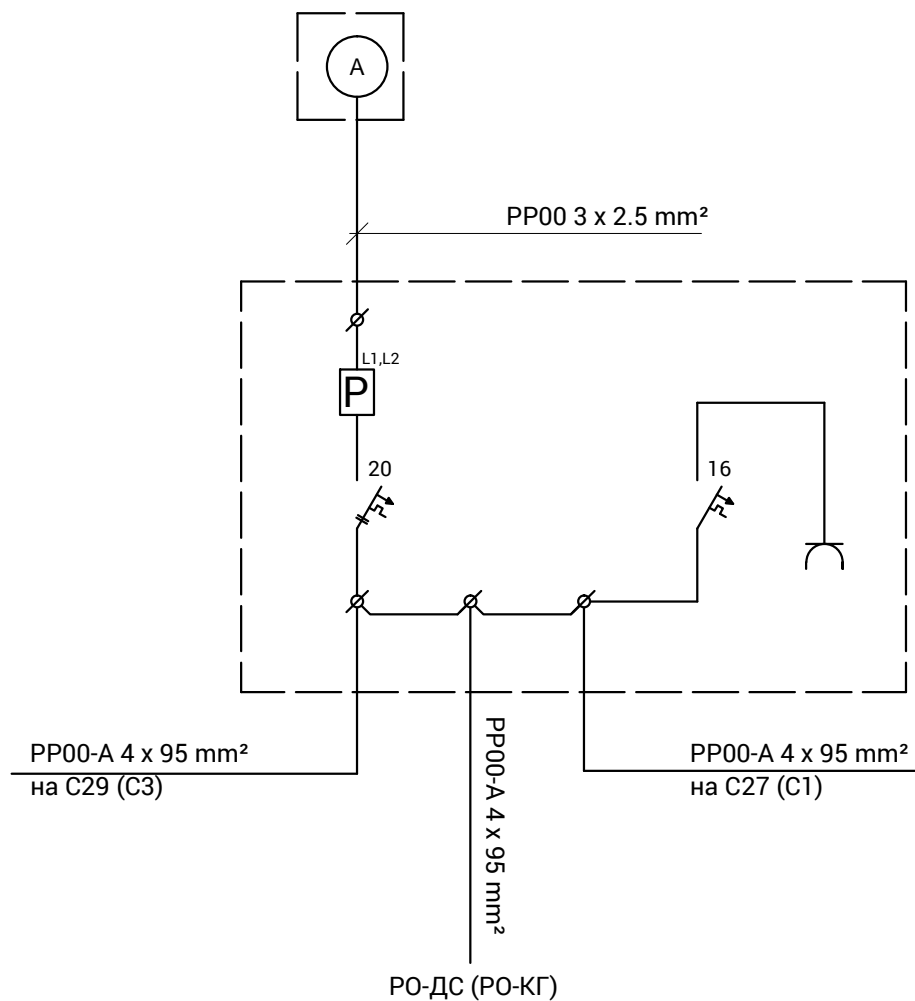
$P_{in} = 33.904 \text{ W}$
 $P_{max} = 33.094 \text{ W}$
 $I_{max} = 54 \text{ A}$
 $I_{os} = 100 \text{ A}$



Handwritten signature: Žilini

ЕТГ-инжењеринг доо за пројектовање и грађење Бачка Паланка	Инвеститор: ЈП "СКИЈЛШИШТА СРБИЈЕ" НОВИ БЕОГРАД ул. Милутина Миланковића 9	Објекат: Осветљење стазе Караман гребен у ски центру Копаоник	Садржај: ЈЕДНОПОЛНА ШЕМА РАЗВОДНОГ ОРМАНА РО-КГ	Одговорни пројектант: Младен Жарковић, дипл. инж. ел.	Датум: септембар 2017	Број пројекта: 11/15- ИДП	Цртеж бр. 7
---	---	--	---	--	-----------------------------	------------------------------	----------------

ЈЕДНОПОЛНА ШЕМА РАЗВОДНОГ ОРМАНА РО-1



Handwritten signature of Mladen P. Jarcković.

ЕТГ-инжењеринг
доо за пројектовање и грађење
Бачка Паланка

Инвеститор:
ЈП "СКИЈЛШИШТА СРБИЈЕ"
НОВИ БЕОГРАД
ул. Милутина Миланковића 9

Објекат:
Осветљење стазе
Караман гробен
у ски центру Копаоник

Садржај:
ЈЕДНОПОЛНА ШЕМА
РАЗВОДНОГ ОРМАНА РО-1

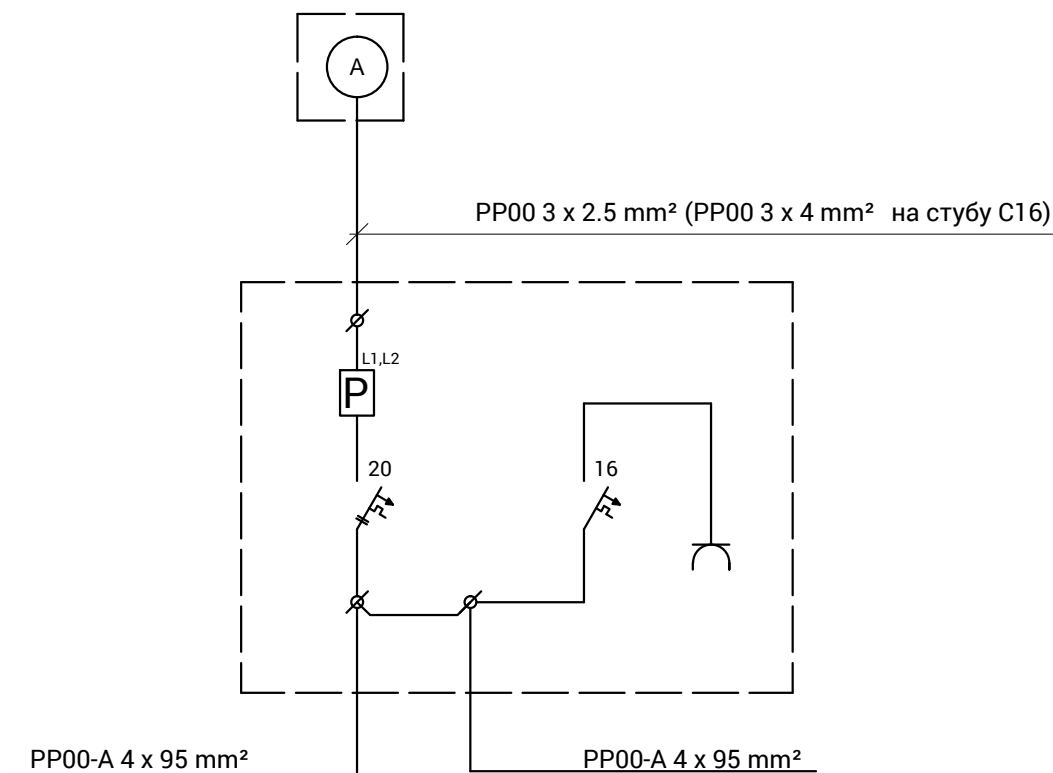
Одговорни пројектант:
Младен Жарковић, дипл. инж. ел.

Датум:
септембар
2017

Број пројекта:
11/15- ИДП

Цртеж бр.
8

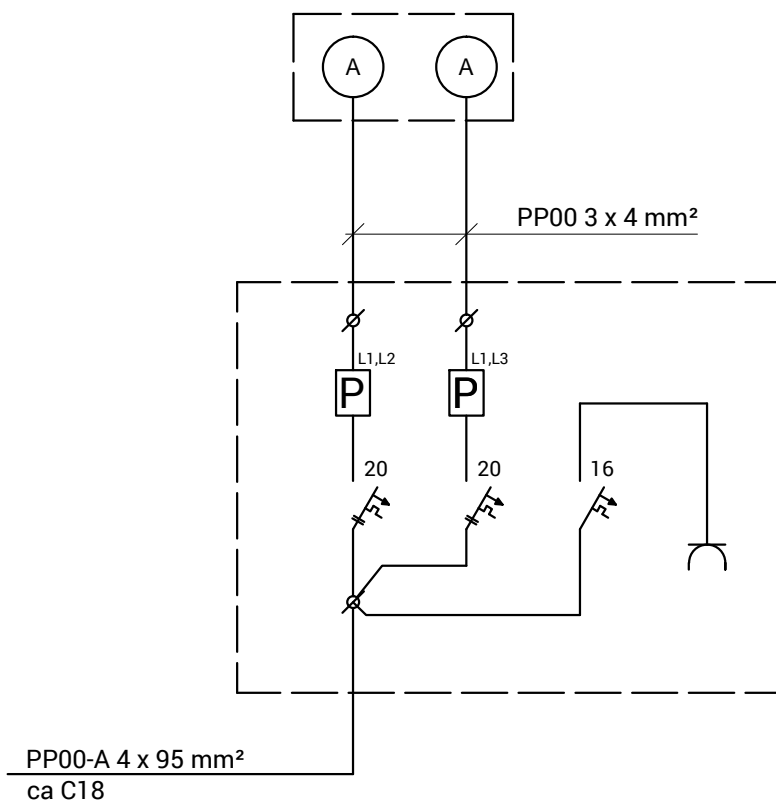
ЈЕДНОПОЛНА ШЕМА РАЗВОДНОГ ОРМАНА РО-2



Handwritten signature: Mladen

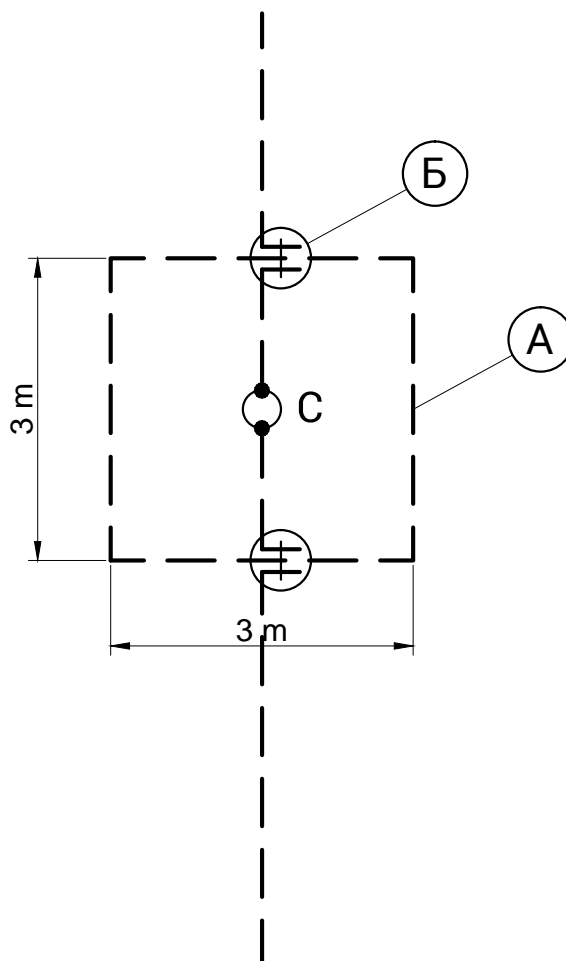
ЕТГ-инжењеринг доо за пројектовање и грађење Бачка Паланка	Инвеститор: ЈП "СКИЈЛШИШТА СРБИЈЕ" НОВИ БЕОГРАД ул. Милутина Миланковића 9	Објекат: Осветљење стазе Караман гробен у ски центру Копаоник	Садржај: ЈЕДНОПОЛНА ШЕМА РАЗВОДНОГ ОРМАНА РО-1	Одговорни пројектант: Младен Жарковић, дипл. инж. ел.	Датум: септембар 2017	Број пројекта: 11/15- ИДП	Цртеж бр. 9
---	---	--	--	--	-----------------------------	------------------------------	----------------

ЈЕДНОПОЛНА ШЕМА РАЗВОДНОГ ОРМАНА РО-3



Mladen

ЕТГ-инжењеринг доо за пројектовање и грађење Бачка Паланка	Инвеститор: ЈП "СКИЈЛШИШТА СРБИЈЕ" НОВИ БЕОГРАД ул. Милутина Миланковића 9	Објекат: Осветљење стазе Караман гробен у ски центру Копаоник	Садржај: ЈЕДНОПОЛНА ШЕМА РАЗВОДНОГ ОРМАНА РО-1	Одговорни пројектант: Младен Жарковић, дипл. инж. ел.	Датум: септембар 2017	Број пројекта: 11/15- ИДП	Цртеж бр. 10
---	---	--	--	--	-----------------------------	------------------------------	-----------------



ЛЕГЕНДА:

А - Трака FeZn 30x4

Б - Укрсни комад

С - СТУБ



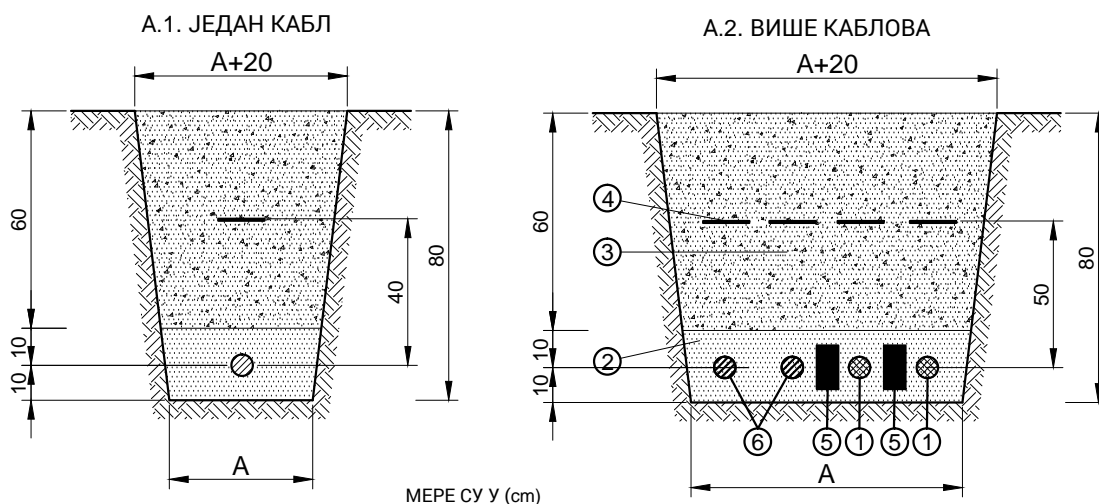
"ЕТГ - инжењеринг"			доо за пројектовање и инжењеринг Бачка Паланка, Вељка Влаховића 5 тел. 021/60-40-143 мејл: mladenz@mts.rs	Број пројекта:	Е-11/15-ИДП
Инвеститор:	ЈП "СКИЈАЛИШТА СРБИЈЕ" - Нови Београд, Милутина Миланковића 9			Датум:	септембар 2017.
Објект:	ОСБЕТЉЕЊЕ СТАЗЕ КАРАМАН ГРЕБЕН	Главни пројектант:	Младен Жарковић, дипл.инж.ел.		
Место градње:	СКИ ЦЕНТАР КОПАОНИК	Одговорни пројектант:	Младен Жарковић, дипл.инж.ел.		
Врста тех. док.	ИДП - Идејни пројекат	Број лиценце:	350 3475 03		
Назив пројекта:	4/1 - ПРОЈЕКАТ ОСВЕТЉЕЊА СКИ СТАЗЕ КАРАМАН ГРЕБЕН 7а			Размера:	
Назив цртежа:	УЗЕМЉЕЊЕ СТУБА ОСВЕТЉЕЊА - ДЕТАЉ			Број листа:	11

ДЕТАЉ ПОЛАГАЊА КАБЛОВА

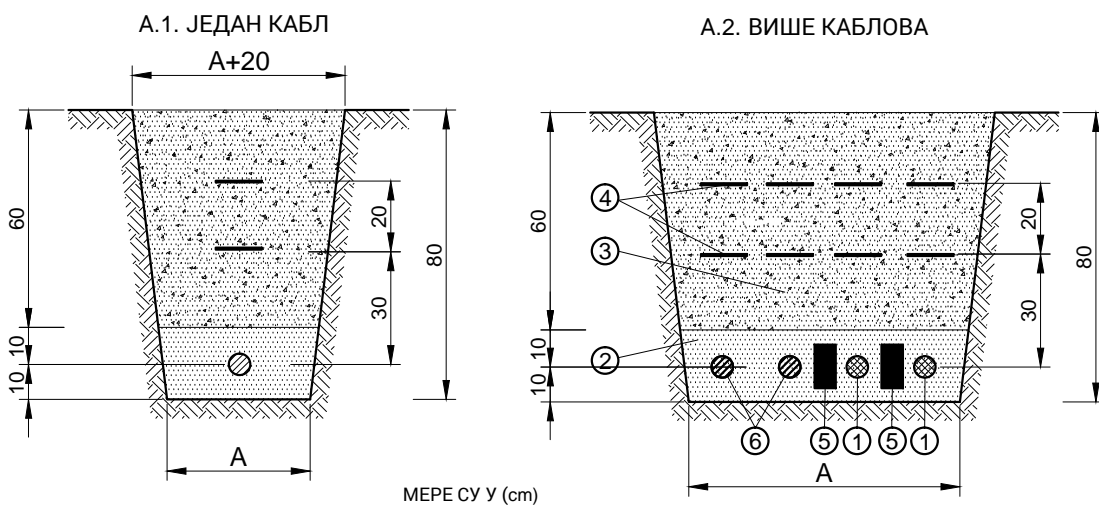


Мили

А. РЕГУЛИСАНИ ТЕРЕН



Б. НЕРЕГУЛИСАНИ ТЕРЕН



1. Средњенапонски кабл 10kV
2. Постељица кабла
3. Набијена земља
4. Упозоравајућа трака ПВЦ
5. Опека
6. Нисконапонски кабл 1 kV

Број каблова	Ширина дна рова А (cm)
1	40
2	50
3	60
4	75
5	95

"ЕТГ - инжењеринг"

доо за пројектовање и инжењеринг Бачка Паланка, Вељка Влаховића 5
тел. 021/60-40-143 мејл: mladenz@mts.rs

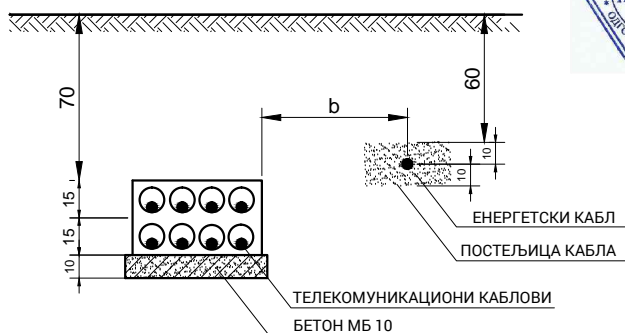
Број пројекта: Е-11/15-ИДП

Инвеститор:	ЈП "СКИЈАЛИШТА СРБИЈЕ" - Нови Београд, Милутина Миланковића 9	Датум:	септембар 2017.
Објект:	ОСБЕТЉЕЊЕ СТАЗЕ КАРАМАН ГРЕБЕН	Главни пројектант:	Младен Жарковић, дипл.инж.ел.
Место градње:	СКИ ЦЕНТАР КОПАОНИК	Одговорни пројектант:	Младен Жарковић, дипл.инж.ел.
Врста тех. док.	ИДП - Идејни пројекат	Број лиценце:	350 3475 03
Назив пројекта:		Размера:	
Назив цртежа:	ДЕТАЉ ПОЛАГАЊА КАБЛОВА	Број листа:	12

ПАРАЛЕЛНО ВОЂЕЊЕ И УКРШТАЊЕ ЕНЕРГЕТСКИХ И ТЕЛЕКОМУНИКАЦИОНИХ КАБЛОВА

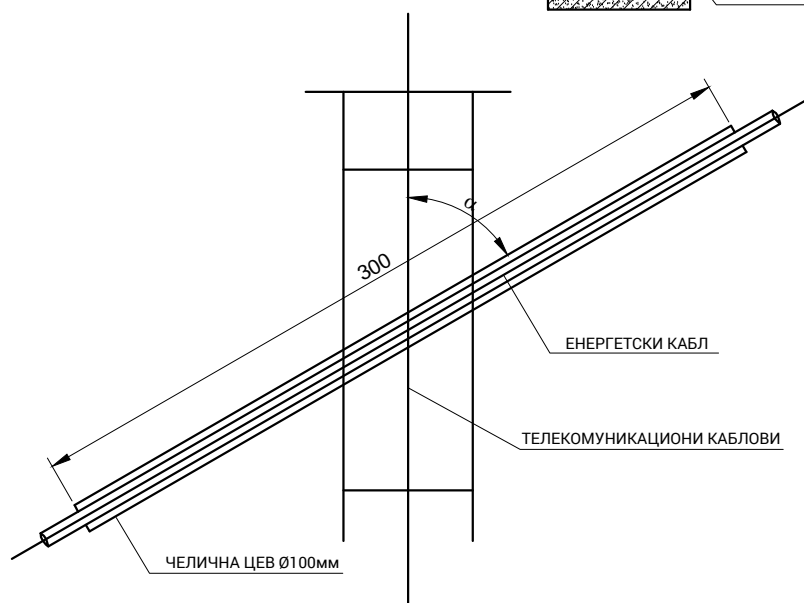
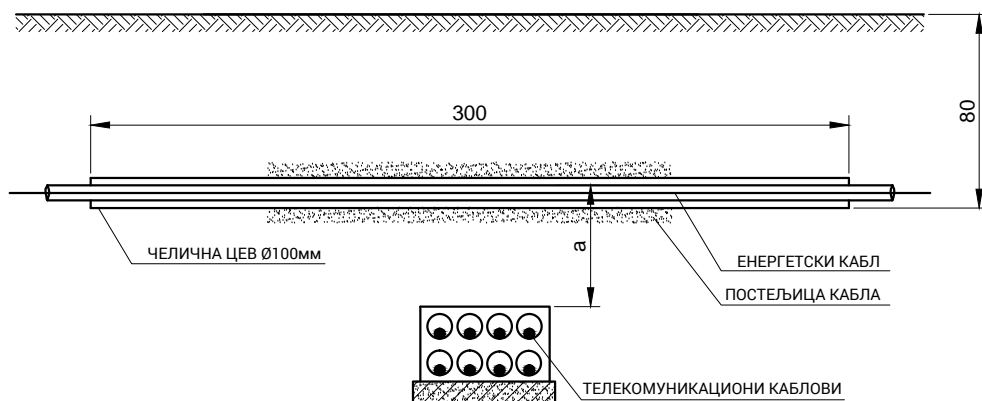
А Паралелно вођење енергетских и телекомуникационих каблова

Полагање енергетских каблова преко телекомуникационих каблова није дозвољено



Žarković

Б Укрштање енергетских и телекомуникационих каблова



ЕНЕРГЕТСКИ КАБЛ	МИНИМАЛНО РАСТОЈАЊЕ	
	a (cm)	b (cm)
10 kV	50	50
1 kV	за напон > 250V 50	50
	за напон < 250V 30	

$\alpha = 90^\circ$ - пожељно
 $\alpha > 45^\circ$ - минималноза 1 и 10kV
 $\alpha > 30^\circ$ - изузетно за 1 kV

У случају да се хоризонтално растојање (б) енергетских и телекомуникационих каблов не може постићи, на тим местима треба енергетске каблове проврсти кроз цеви од проводног материјала, али тада (за вод 10 kV) размак не сме бити мањи од 0.3 м.

"ЕТГ - инжењеринг"

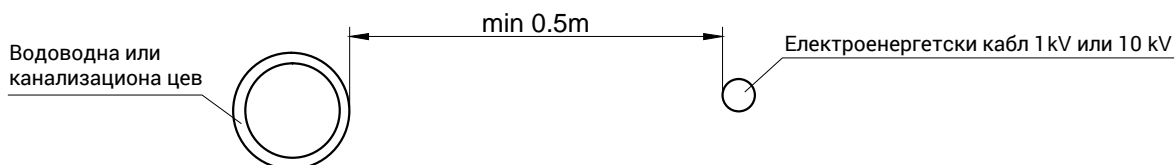
доо за пројектовање и инжењеринг Бачка Паланка, Вељка Влаховића 5
 тел. 021/60-40-143 мејл: mladenz@mts.rs

Број пројекта: Е-11/15-ИДП

Инвеститор:	ЈП "СКИЈАЛИШТА СРБИЈЕ" - Нови Београд, Милутина Миланковића 9	Датум:	септембар 2017.
Објект:	ОСБЕТЉЕЊЕ СТАЗЕ КАРАМАН ГРЕБЕН	Главни пројектант:	Младен Жарковић, дипл.инж.ел.
Место градње:	СКИ ЦЕНТАР КОПАОНИК	Одговорни пројектант:	Младен Жарковић, дипл.инж.ел.
Врста тех. док.	ИДП - Идејни пројекат	Број лиценце:	350 3475 03
Назив пројекта:	4/1 - ПРОЈЕКАТ ОСВЕТЉЕЊА СКИ СТАЗЕ КАРАМАН ГРЕБЕН 7а	Размера:	
Назив цртежа:	ПАРАЛЕЛНО ВОЂЕЊЕ И УКРШТАЊЕ ЕЕ И ТК КАБЛОВА	Број листа:	13

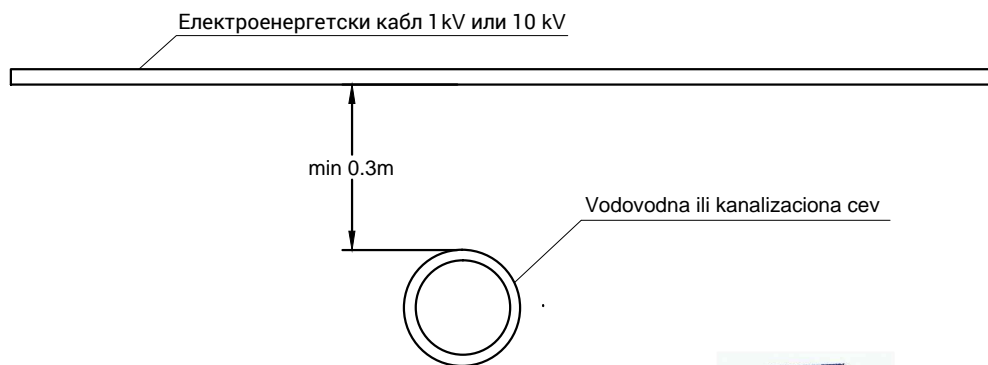
ПАРАЛЕЛНО ВОЂЕЊЕ И УКРШТАЊЕ ЕНЕРГЕТСКИХ КАБЛОВА СА ВИК

- Ⓐ Паралелно вођење електроенергетских кабловских водова 1 kV и 10 kV и водоводне или канализационе цеви



Полагање кабловских водова 1 kV и 10 kV испод водоводних цеви није дозвољено (ИС ЕДБ С.Б1.1.220/00 тачка 6.3.2 и С.Б1.2.220/00 тачка 5.3.4).

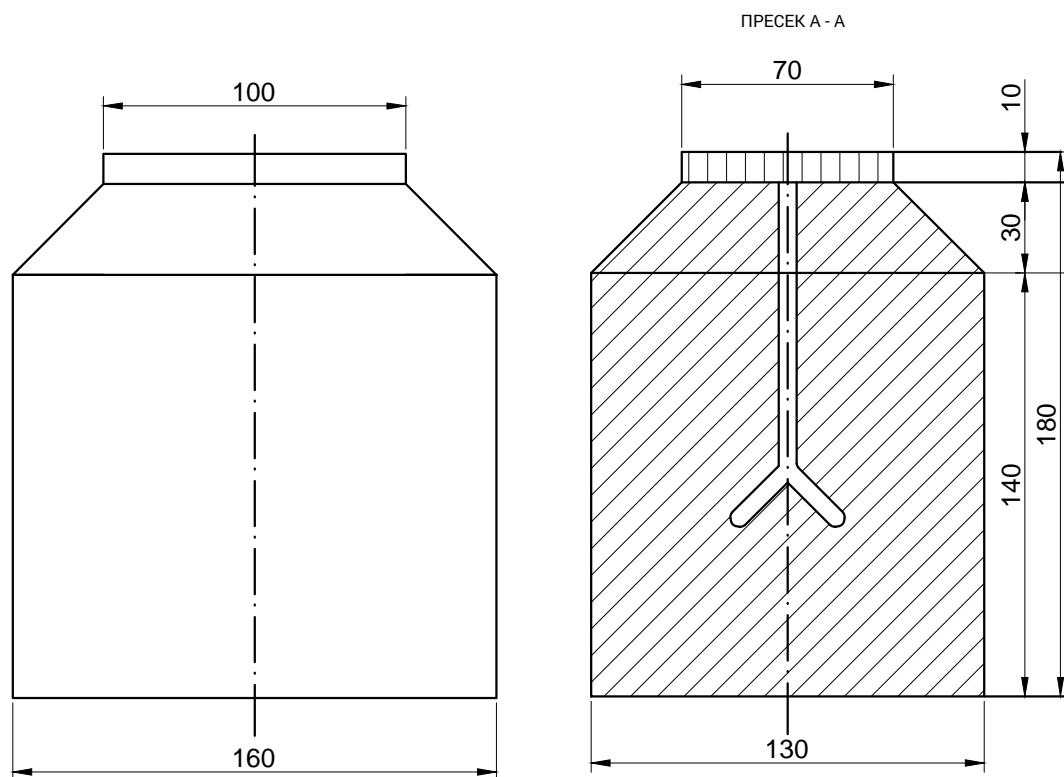
- Ⓑ Укрштање електроенергетских кабловских водова 1 kV и 10kV са цевима за водовод или канализацију



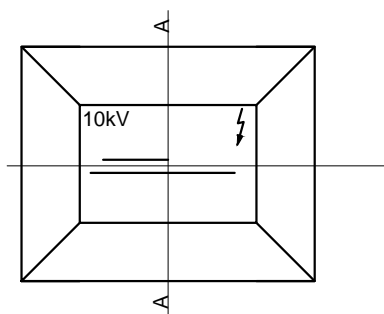
Handwritten signature: Žilini

"ЕТГ - инжењеринг"			доо за пројектовање и инжењеринг Бачка Паланка, Вељка Влаховића 5 тел. 021/60-40-143 мејл: mladenz@mts.rs	Број пројекта:	Е-11/15-ИДП
Инвеститор:	ЈП "СКИЈАЛИШТА СРБИЈЕ" - Нови Београд, Милутина Миланковића 9			Датум:	септембар 2017.
Објекат:	ОСБЕТЉЕЊЕ СТАЗЕ КАРАМАН ГРЕБЕН	Главни пројектант:		Младен Жарковић, дипл.инж.ел.	
Место градње:	СКИ ЦЕНТАР КОПАОНИК	Одговорни пројектант:		Младен Жарковић, дипл.инж.ел.	
Врста тех. док.	ИДП - Идејни пројекат	Број лиценце:		350 3475 03	
Назив пројекта:	4/1 - ПРОЈЕКАТ ОСВЕТЉЕЊА СКИ СТАЗЕ КАРАМАН ГРЕБЕН 7а			Размера:	
Назив цртежа:	ПАРАЛЕЛНО ВОЂЕЊЕ И УКРШТАЊЕ ЕЕ КАБЛОВА СА ВИК			Број листа:	14

СТУБИЋ ЗА ОЗНАКУ КАБЛОВА ЗА РЕГУЛИСАНИ ТЕРЕН



ИЗГЛЕД ОДОЗГО



ОЗНАКА ЗА КАБЛ У РОВУ



Handwritten signature of Mladen P. Žarković.

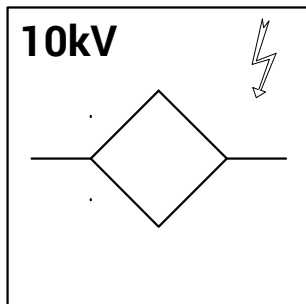
"ЕТГ - инжењеринг"			доо за пројектовање и инжењеринг Бачка Паланка, Вељка Влаховића 5 тел. 021/60-40-143 мејл: mladenz@mts.rs	Број пројекта:	Е-11/15-ИДП
Инвеститор:	ЈП "СКИЈАЛИШТА СРБИЈЕ" - Нови Београд, Милутина Миланковића 9			Датум:	септембар 2017.
Објект:	ОСБЕТЉЕЊЕ СТАЗЕ КАРАМАН ГРЕБЕН	Главни пројектант:	Младен Жарковић, дипл.инж.ел.		
Место градње:	СКИ ЦЕНТАР КОПАОНИК	Одговорни пројектант:	Младен Жарковић, дипл.инж.ел.		
Врста тех. док.	ИДП - Идејни пројекат	Број лиценце:	350 3475 03		
Назив пројекта:	4/1 - ПРОЈЕКАТ ОСВЕТЉЕЊА СКИ СТАЗЕ КАРАМАН ГРЕБЕН 7а			Размера:	
Назив цртежа:	СТУБИЋ ЗА ОЗНАКУ КАБЛА ЗА РЕГУЛИСАНОМ ТЕРЕНУ			Број листа:	15

КАБЛОВСКЕ ОЗНАКЕ

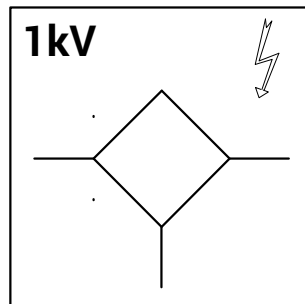


ETG

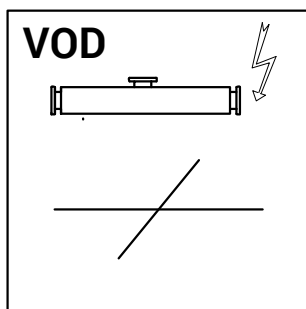
ИЗГЛЕД ОДОЗГО



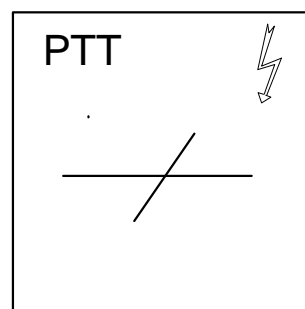
Ознака кабловске спојнице



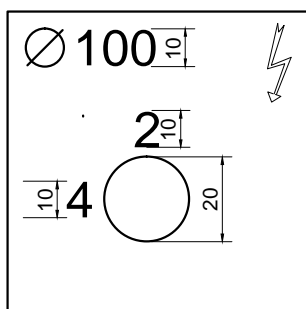
Ознака "Т" спојнице



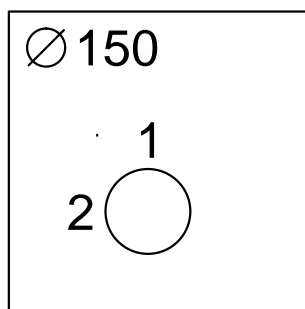
Ознака за укрштање кабла са водоводом



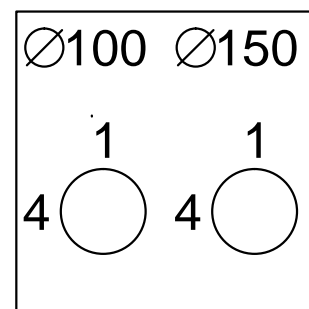
Ознака за укрштање кабла са ТТ водом



Кабловска канализација
Ø100 у 2 реда
по 4 отвора



Кабловска канализација
Ø150 у 2 реда
по 2 отвора



Кабловска канализација
У 1 реду са 4 отвора
Ø100 у једним Ø150

"ЕТГ - инжењеринг"

доо за пројектовање и инжењеринг Бачка Паланка, Вељка Влаховића 5
тел. 021/60-40-143 мејл: mladenz@mts.rs

Број пројекта: Е-11/15-ИДП

Инвеститор:	ЈП "СКИЈАЛИШТА СРБИЈЕ" - Нови Београд, Милутина Миланковића 9	Датум:	септембар 2017.
Објект:	ОСБЕТЉЕЊЕ СТАЗЕ КАРАМАН ГРЕБЕН	Главни пројектант:	Младен Жарковић, дипл.инж.ел.
Место градње:	СКИ ЦЕНТАР КОПАОНИК	Одговорни пројектант:	Младен Жарковић, дипл.инж.ел.
Врста тех. док.	ИДП - Идејни пројекат	Број лиценце:	350 3475 03
Назив пројекта:	4/1 - ПРОЈЕКАТ ОСВЕТЉЕЊА СКИ СТАЗЕ КАРАМАН ГРЕБЕН 7а	Размера:	
Назив цртежа:	КАБЛОВСКЕ ОЗНАКЕ - ИЗГЛЕД ОДОЗГО	Број листа:	16