

PYRAMIDING

ИНВЕСТИТОР



РЕПУБЛИКА СРБИЈА
АУТОНОМНА ПОКРАЈИНА
ВОЈВОДИНА
Општина Житиште
Цара Душана 15, Житиште

**ПАРКИНГ ЗА ПУТНИЧКЕ АУТОМОБИЛЕ
У УЛИЦИ ИВЕ ЛОЛЕ РИБАРА И ВЕЉКА
ВЛАХОВИЋА У ЖИТИШТУ, К.П. 1802/1
И 1826/1 К.О. ЖИТИШТЕ**

ПРОЈЕКАТ ЗА ИЗВОЂЕЊЕ (ПЗИ)

4. ПРОЈЕКАТ ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТСКИХ ИНСТАЛАЦИЈА

БРОЈ ДЕЛА ПРОЈЕКТА

4-70-13/2023-ПЗИ



4.1. НАСЛОВНА СТРАНА ПРОЈЕКТА ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТСКИХ ИНСТАЛАЦИЈА

Инвеститор: Општина Житиште,
Цара Душана 15, 23210 Житиште

Објекат: Паркинг за путничке аутомобиле у улици Иве Лоле
Рибара и Вељка Влаховића у Житишту, к.п. 1802/1 и
1826/1 К.О. Житиште

Врста техничке документације: Пројекат за извођење (ПЗИ)

Ознака и назив дела пројекта: 4. Пројекат електроенергетских инсталација
Врста радова: Реконструкција

Пројектант: PYRAMID ING доо Нови Сад
Темеринска 154, 21000 Нови Сад

Одговорно лице пројектанта: Далибор Веселиновић
Потпис:



Одговорни пројектант: Ивана Бојић, маг. инж. ел. и рачун.
Број лиценце: 510 И01212 19
Потпис:



Број дела пројекта: 4-70-13/2023-ПЗИ
Место и датум: Нови Сад, 08.2025.



4.2. САДРЖАЈ ПРОЈЕКТА ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТСКИХ ИНСТАЛАЦИЈА

4.1.	Насловна страна пројекта електроенергетских инсталација	
4.2.	Садржај пројекта електроенергетских инсталација	
4.3.	Решење о именовању одговорног пројектанта пројекта електроенергетских инсталација	
4.4.	Изјава одговорног пројектанта пројекта електроенергетских инсталација	
4.5.	Текстуална документација	
4.5.1.	Технички опис	
4.5.2.	Технички услови	
4.5.3.	Прилог заштите на раду	
4.5.4.	Списак примењених закона, прописа и стандарда	
4.5.5.	Програм контроле и осигурања квалитета	
4.6	Нумеричка документација	
4.6.1.	Преглед координата стубова ЈО	
4.6.2.	Прорачуни	
4.6.3.	Предмер и прерачун	
4.6.4.	Статички прорачун темеља стуба	
4.7.	Графичка документација	
Бр. цртежа	Назив цртежа	Размера
4.7.1	Прегледна карта	1:1000
4.7.2	Ситуациони план – јавно осветљење	1:500
4.7.3	Блок шема напајања	/
4.7.4	Једнополна шема ССРОЈО	/
4.7.5	Скица стуба ЈО	/
4.7.6	Кабловски ров	/
4.7.7	Детаљ полагања кабла	/
4.7.8	Стубић за ознаку каблова за регулисани терен	/
4.7.9	Кабловске ознаке	/
4.7.10	Паралелно вођење и укрштање енергетских и телекомуникационих каблова	/
4.7.11	Паралелно вођење и укрштање енергетских каблова са ВиК	/



4.7.12	Паралелно вођење и укрштање енергетских каблова са топловодом	/
4.7.13	Паралелно вођење и укрштање енергетских каблова са гасоводом	/



4.3. РЕШЕЊЕ О ИМЕНОВАЊУ ОДГОВОРНОГ ПРОЈЕКТАНТА

На основу члана 128. Закона о планирању и изградњи ("Службени гласник РС", бр. 72/09, 81/09-исправка, 64/10 - УС, 24/11, 121/12, 42/13 - УС, 50/13 - УС, 98/13 - УС, 132/14, 145/14, 83/18, 31/19, 37/19 – др. закон, 9/20, 52/21 и 62/23) и одредби Правилника о садржини, начину и поступку израде и начин вршења контроле техничке документације према класи и намени објекта као:

ОДГОВОРНИ ПРОЈЕКТАНТ

За израду ПРОЈЕКТА ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТСКИХ ИНСТАЛАЦИЈА који је део ПРОЈЕКТА ЗА ИЗВОЂЕЊЕ за реконструкцију паркинга за путничке аутомобиле у Житишту, улице Иво Лоле Рибара и улица Вељка Влаховића, к.п. 1802/1 и 1826/1 К.О. Житиште, одређује се:

Ивана Бојић, магистар инжењерства и рачуна.

Број лиценце: 510 И01212 19

Пројектант: PYRAMID ING доо Нови Сад
Темеринска 154, Нови Сад

Одговорно лице/заступник: Далибор Веселиновић

Потпис:

Број дела пројекта: 4-70-13/2023-ПЗИ
Место и датум: Нови Сад, 08.2025.



4.4. ИЗЈАВА ОДГОВОРНОГ ПРОЈЕКТАНТА

Одговорни пројектант ПРОЈЕКТА ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТСКИХ ИНСТАЛАЦИЈА који је део ПРОЈЕКТА ЗА ИЗВОЂЕЊЕ за реконструкцију паркинга за путничке аутомобиле у Житишту, улице Иво Лоле Рибара и улица Вељка Влаховића, к.п. 1802/1 и 1826/1 К.О. Житиште:

Ивана Бојић, маст. инж. ел. и рачун.

Број лиценце: 510 И01212 19

ИЗЈАВЉУЈЕМ

1. да је пројекат у свему у складу са издатим локацијским условима ROP-ZIT-6325-LOC-1/2024, 01.04.2024. године и условима ималаца јавних овлашћења, решењем по члану 145. (ROP-ZIT-6325-ISAW-2/2024, заводни број III-05-351-70/2024 од 21.05.2024. године) и идејним пројектом;
2. да је пројекат израђен у складу са Законом о планирању и изградњи, прописима, стандардима и нормативима из области изградње објеката и правилима струке.

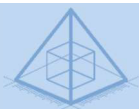
Одговорни пројектант: Ивана Бојић, маст. инж. ел. и рачун.

Број лиценце: 510 И01212 19

Потпис:

Број дела пројекта: 4-70-13/2023-ПЗИ

Место и датум: Нови Сад, 08.2025.



4.5. ТЕКСТУАЛНА ДОКУМЕНТАЦИЈА



4.5.1. ТЕХНИЧКИ ОПИС

Општи подаци о пројекту

Предметни објекат налази се у градском насељу Житиште у Банату, у улици Иво Лола Рибар и улици Вељка Влаховића, на катастарским парцелама број 1802/1, 1826/1 К.О. Житиште. Улица Иво Лола Рибар се од раскрснице са Улицом Цара Душана наставља ка истоку, да би се на њеном крају као приоритетни путни правац наставила улица Вељка Влаховића. Предметне парцеле имају намену грађевинског земљишта и представљају северну и источну границу блока високе атракције у ком се налази парк, предшколска установа „Десанка Максимовић“, Основна школа „Свети Сава“, дом здравља и угоститељски објекти, Дом културе „Житиште“, библиотека „Бранко Радичевић“ и полицијска станица. С обзиром на садржај описаног локалитета, постоји потреба за организованим и уређеним начином паркирања на предметним парцелама, због неопходног задржавања возила у близини поменутих установа и објеката.

Законска и техничка регулатива

- Закон о планирању и изградњи („Сл. гласник РС“, бр. 72/2009, 81/2009 – испр., 64/2010 - одлука УС, 24/2011, 121/2012, 42/2013 - одлука УС, 50/2013 - одлука УС, 98/2013 – одлука УС, 132/2014, 145/2014, 83/2018, 31/2019, 37/2019 - др. закон, 9/2020, 52/2021 и 62/2023)
- Правилник о садржини, начину и поступку израде и начину вршења контроле техничке документације према класи и намени објеката („Сл. гласник РС“, бр. 96/2023)

Увод

Пројектом електроенергетских инсталација јавног осветљења на предметном локалитету, постављена је нова концепција јавног осветљења предметног простора, решена према Локацијским условима, Условима за пројектовање надлежних комуналних и других предузећа, Пројектном задатку, те прилагођена намени и новопроектованој грађевинској ситуацији простора.

Решење јавног осветљења

Полазећи од основних критеријума за квалитет инсталације, препорука и стандарда за осветљење (ЦИЕ, ЦЕН и ЈКО), те одредби Пројектног задатка, дато је решење инсталације јавног осветљења.

Предметни простор је тренутно осветљен само делимично, помоћу светиљки које су постављене на стубовима НН мреже. Планирано је да се постојеће светиљке демонтирају са стубова НН мреже и да се целокупна деоница осветли савременим ЛЕД светиљкама које ће се поставити на новопроектованим стубовима јавне расвете.

Код саобраћајница за моторни саобраћај, критеријуми квалитета јавног осветљења произилазе из видних услова возача и темеље се на сјајности. Циљ је обезбедити сјајну површину коловоза на којој се објекти јасно виде. Код саобраћајница за спори



саобраћај, критеријуми квалитета осветљења произилазе из видних услова пешака, односно спорог саобраћаја и темеље се на осветљености.

За моторни саобраћај (где се примењује критеријум сјајности), критеријуми квалитета осветљења су следећи:

- ниво сјајности (L_{sr}),
- општа равномерност сјајности (U_0),
- подужна равномерност сјајности (U_l),
- ограничење бљештања (TI) и
- визуелно вођење.

На путевима се ризичним подручјима сматрају места на којима се укрштају трасе возила, где она залазе у подручја са пешацима и/или бициклистима, као и места на којима постојећи пут прелази на деоницу нестандартне геометрије. У овим областима се повећава вероватноћа саобраћајних удеса. Једна од основних улога осветљења пута је да укаже на постојање ризичног подручја. Због тога се ризична подручја осветљавају већом класом осветљења него што су приступни делови пута ка ризичним подручјима.

Где је могуће, осветљење ризичног подручја треба пројектовати применом критеријума сјајности, који се користи за саобраћајнице за моторни и мешовити саобраћај. Код кратких деоница код којих није могуће применити критеријум сјајности, примењује се критеријум осветљености. Параметри који у том случају треба да буду испуњени су:

- средња погонска осветљеност (E_{sr}) и
- општа равномерност осветљености (U_0).

Узимајући у обзир значај предметне саобраћајнице и услове управљања саобраћајем, за предметну саобраћајницу је усвојена светлотехничка класа М5, за моторни и мешовити саобраћај, док је за паркинге усвојена светлотехничка класа П2/П3.

Потребни параметри које осветљење мора да задовољи за усвојене свтлотехничке класе дати су у табелама.

Табела 1 – Фотометријски захтеви који се односе на светлотехничку класу типа М3

Светлотехничка класа	Ниво сјајности, општа и подужна равномерност сјајности за суве коловозне површине			Физиолошко бљештање	Коефицијент окружења
	L_{sr} [cd/m ²] минимално погонско	U_0 минимално	U_l минимално	TI [%] Максимално почетно	SR минимално
М5	0.5	0.4	NZ	15	NZ



Табела 2 – Фотометријски захтеви који се односе на светлотехничке класе типа П2 и П3

Светлотехничка класа	$E_{h,sr}[lx]$ средња хоризонтална осветљеност	$E_{h,min}[lx]$ минимална хоризонтална осветљеност
П2	10	3
П3	7.5	1.5

Вредности дате у горњим табелама представљају вредности које треба задржати током целокупног трајања експлоатације инсталације осветљења.

Траса каблова јавне расвете са дефинисаним и означеним позицијама стубова јавног осветљења приказана је на цртежима у графичком делу документације.

Траса напојног кабла је усклађена са постојећим и планираним трасама других комуналних предузећа, поштујући дозвољена минимална одстојања. Такође, траса напојног кабла је усклађена са планираним високим растињем на предметном локалитету.

У складу са Условима надлежне ЕД, предвиђа се да се напајање јавне расвете изведе из новопројектованог слободностојећег разводног ормара јавног осветљења. Напајање овог ормара као и мерење утрошене електричне енергије ће се извршити из прикључног ормара мерног места који ће се поставити на јавну површину поред стуба НН мреже, на к.п. 1784, к.о. Житиште, у улици Темишварски друм. Прикључак са надземне НН мреже извести каблом типа PP00-A 4x25mm² (приближне дужине 15m). Типски орман ПОММ-1 је дводелни, за један мерни уређај. У прикључном модулу су доводне и одводне стезаљке а у мерном модулу су три главна аутоматска прекидача (осигурача) од 25А типа „С“ и бројило. ЕЕ опрема се димензионише на максимално дозвољену струју трофазног кратког споја 6kА. Као заштиту од индиректног напона додиром примењена је заштита аутоматским искључењем према TT разводном систему.

Од ПОММ-1 до ССРОЈО положити кабел типа PP00 4x16mm².

За напајање јавне расвете положити кабел типа PP00 4x10mm². Уз кабел, у доњи део рова целом дужином трасе полаже се поцинчана трака Fe/Zn 30x4mm за уземљење стубова. Сваки стуб се са траком уземљења повезује Cu-ужетом 25mm². Спој Cu ужета са уземљивачком траком се, у циљу заштите од штетних електрохемијских процеса услед разлике потенцијала материјала, изводи помоћу за то предвиђеног укрсног комада "трака-уже", израђеног од материјала ванадијум/бакар са уметнутом средишњом подлошком алуминијум/бакар.

Кабл се полаже делом испо бехатона и делом у зеленом појасу у стандардном енергетском рову на дубини 0,8m. Испод колских прилаза и паркинг места, полагање кабла је предвиђено у заштитној јувидур цеви промера Ø110mm на дубини од 1,2m. Приликом полагања кабла ЈО обавезно се придржавати захтева за минимална растојања у складу са техничким условима, условима за пројектовање и прикључење, прописима и препорукама.



Извођач радова је обавезан да пре отварања ископа обележи постојећу подземну инсталацију са представницима организација чије су оне власништво и у складу са прописима и захтевима власника, те будућим планираним трасама предметне инфраструктуре обезбеди потпуну заштиту истих.

С обзиром на изворе опасности у току извођења радова на инсталацијама јавног осветљења обавезно се у свему придржавати прописаних мера и норматива заштите на раду, општих напомена и обавеза у складу са Прилогом заштите на раду, који је саставни део овог пројекта.

Светиљке и светлосни извори

При избору светлосног извора водило се рачуна о нивоу осветљености који треба постићи, економичности и енергетској ефикасности инсталације, веку трајања, начину монтаже, те каснијем одржавању.

Пројектовано је решење са ЛЕД светиљкама које се постављају на новопроектованим стубовима ЈО. Предвиђен је следећи тип светиљке:

- Светиљка за јавно осветљење, са LED изворима светлости. Минимална снага LED чипова је 28,2W, укупна максимална снага светиљке је 33,8W. Светлосни флуks извора светлости је 5541lm ($T_j=85^{\circ}\text{C}$), док је светлосни флуks светиљке 5210lm ($T_q=25^{\circ}\text{C}$). Боја светлости је хладно бела, температуре од 4000K. Светиљка је са асиметричном светлосном карактеристиком чија ротекторска сочива усмеравају светлост на коловоз. Доњи рам са носећом функцијом на који је причвршћен поклопац, који је осигуран са две сигурносне опруке и куком од алуминијума за брзо отварање као и опругом од нерђајућег челика. Полиуретанска заправка између рама и поклопца без спојних места гарантује IP66 степен заштите. Светиљка је опремљена са две сигурносне опруге које омогућавају закључавање поклопца и држање у отвореном положају како би се олакшале операције инсталације. Систем за пренос топлоте са ламинарним протоком ваздуха, направљен са ребрима која имају функцију размене топлоте произведене светиљком са спољашњим окружењем и одржавања оптималне температуре споја LED диода, тако да гарантује минимални животни век од 100.000 сати L90B10 @ $T_g=25^{\circ}\text{C}$. Вентил за стабилизацију притиска, како за оптички одељак тако и за одељак контролног уређаја. Оптичка група је заштићена стаклом отпорним на гребање дебљине 4mm, дизајнираним да заштити извор напајања и оптику од било каквих случајних удараца. Степен заштите уређаја је IP66/IP67-IK09. Вишепроцесна заштита металних делова са спољним слојем премаза са полиестерским прахом типа погодног за излагање ултраљубичастим зрацима. Процес заштите је дизајниран да обезбеди отпорност на окидацију и агресију атмосферских агенаса и морских подручја. Универзална спојница за директну уградњу на стуб са подешавањем од -10° до $+25^{\circ}$, а на лири са подешавањем од $+10^{\circ}$ до -25° , у корацима од 5° , како би се одржала увек хоризонтална позиција светиљке у односу на ниво улице. Прикључак је од ливеног алуминијума и дизајниран за пречник стуба/лире $\varnothing 33\text{mm} \div \varnothing 60\text{mm}$ (опциони прикључак $\varnothing 60\text{mm} \div \varnothing 76\text{mm}$). Оптика је састављена од LED модула без изложених пластичних сочива. Модули су опремљени са 99.85% чистим алуминијумским рефлектором са 99.95% вакуумски нанесеном завршном обрадом површине. Извор светлости се састоји од високефикасних LED диода ($154,1 \text{ lm/W}$ @ 60mA, $T_j=85^{\circ}\text{C}$) са неутралном температуром беле боје од 4000K и индекс приказивања боја CRI>70. LED диоде су распоређене на штампаним плочама направљеним од алуминијумског



носећег слоја, керамичког изолационог слоја и бакарног проводног слоја, укупне дебљине 1.6mm. Слој термо-проводног материјала се наноси између дисипативног дела и LED кола да би се побољшао термички континуитет између делова. Вишеслојна оптичка група која омогућава одржавање униформности параметара у било ком радном стању. Модуларни систем који може да омогући смештај једног или више модула и да бира између различитих расположивих снага. Фотометријска емисија „прекида“ у складу са законима за светлосно загађење и UNI EN 13201- према стандарду CEI EN 62471:2009-2 „Фотобиолошка безбедност лампи и система лампи“. Ожичење се састоји од једноканалне електронске пригушнице класе II у одељку за ожичење. 220-240V напајање; 50/60Hz; фактор снаге пуног оптерећења > 0.95; укупна хармонијска дисторзија (THD)<20% при пуном оптерећењу. Термичка заштита, заштита од кратког споја и пренапона. Мрежни прикључак за каблове до 4mm². IP68 кабловска уводница за каблове са пресеком max Ø13mm. Опционо, уређај за заштиту од пренапона типа 2+3, 10kV-10kA, погодан за искључивање ожичења на крају свог животног века, заједно са LED индикатором исправног рада и заштитним термичким осигурачима. Уређај може да издржи импулс до 10kV. Издржљивост уређаја на умпулсе са опционим SPD 10kV / 10KV заједнички мод / диференцијал. Тежина 6kg. Светилка опремљена баластом програмираним са аутоматским редукујућим профилем светлосног флуksа, без употребе екстерних команди, што омогућава да се искористи максимални интензитет светлости у први и последњим сатима укључења система, смањујући струју у ситним сатима, када је потребан нижи ниво осветљења. Профил редукације се аутоматски прилагођава променљивом трајању ноћи током године. CE, ENEC ознака. Светилка слична типу **I-TRON ZERO 5P5 STA 7040.060-3M** произвођача „AEC“ или одговарајућа слична.

Стубови за јавно осветљење

Пројектном документацијом су предвиђени следећи типови стубова јавне расвете за директну монтажу светиљке на врх стуба. Стуб је следећих карактеристика:

- Челични округли конусни стуб висине 8m, израђен од челика у складу са стандардном SRPS EN40 (1-9) за брзине ветра од 35m/s према стандарду S 235 JR са невидљивим „плазма“ подужним варом димензија: база стуба Ø171mm, без ребара за ојачање, дебљина зида стуба 3,0mm, завршетак стуба Ø60mm са стубом чини једну целину без вара. Анкер плоча, квадратног равног облика са 4 елипсаста отвора за анкере, димензија 412x412mm, а са осним размаком отвора за анкере 300x300mm и дебљином плоче 14mm према прорачуну стуба. Ливени или лимени поклопац за отвор прикључне плоче и вијком за фиксирање. Димензије поклопаца стуба 400x100mm. Доња тачка поклопаца стуба је на 500mm од анкер плоче. Предвиђена монтажа једне светиљке преко једнокраке лире и једне светиље преко бочне лире на висини од 6m од нулте тачке. Опрема стуба:

- Покретни подужно померљиви носач за прикључну плочу, без прикључне плоче
- Један вијак или контакт за уземљење са унутрашње стране стуба,
- Анкер корпа према прорачуну стуба и анкер плоче, минимум M24 300x300mm
- Капице за заштиту анкера, ком 4



- АК заштита стуба поступком топлог цинковања у складу са SRPS EN ISO 1461, необојено.

Стуб еквивалентан типу Antares P60 8 (3) C FP 300x300 Zn производње Valmont или одговарајуће.

Распоред стубних места је извршен у складу са фотометријским прорачунима, те прилагођен новопројектованој грађевинској ситуацији предметне саобраћајнице.

Скица стуба ЈО са основним подацима, као и изглед темеља стуба дати су у графичком делу документације.

Темељење стубова

Избор димензија темеља стубова, врши се на основу напрезања, која су последица дејства ветра за подручје Житишта. При томе се у обзир узимају димензије стуба, као и оптерећења која су последица тежине стуба и светиљки.

Темељи се израђују од бетона МБ30. Препоручује се израда свих темеља на претходно припремљеном месту на коме је омогућено адекватно третирање бетона при његовом сушењу и очвршћавању. У темељ стуба је потребно уградити и по 2 окитен цеви пречника 70mm. Положај цеви је одређен трасом кабла ЈО, а намењене су за улаз-излаз кабла кроз темељ у стуб. Ивице отвора цеви на оба краја морају се фино обрадити (обарање ивица или постављање уводница).

Димензије и изглед темеља дати су у приложеном статичком прорачуну.

Напајање светиљки

Каблови јавног осветљења се у стуб ЈО уводе по систему "улаз-излаз". Прикључак каблова се врши у прикључној кутији са осигурачима 10А, док се каблови завршавају посебним кабловским завршницама, које онемогућавају улазак воде у кабл.

Имајући у виду снаге пројектованих ЛЕД светиљки предвиђено је да се светиљке са прикључне плоче напајају каблом PP00-Y 3x1.5mm².

Одговорни пројектант: **Ивана Бојић, маг. инж. ел. и рачун.**

Број лиценце: **510 И01212 19**

Потпис:



4.5.2. ТЕХНИЧКИ УСЛОВИ

ОПШТЕ НАПОМЕНЕ

- Извођач радова мора се стриктно придржавати техничке документације и важећих техничких прописа. Пре него што приступи извођењу радова дужан је да детаљно проучи документацију и да се упозна са теренским условима.
- У случају да врши неке измене или одступања од пројекта, Извођач је обавезан да о томе писмено обавести надзорну службу и од Пројектанта тражи писмену сагласност. Након завршетка радова Извођач је дужан да у пројекат унесе све измене настале током градње на начин који ће усагласити са Надзорним органом.
- При раду примењивати све прописима предвиђене заштитне мере.
- Сав материјал и опрема, која се упућује на градилиште мора да одговара важећим прописима, стандардима и квалитету захтеваном у техничкој документацији. Обавезна је достава атеста за сву опрему која се уграђује.
- При извођењу електромотажних радова и пробног пуштања инсталације у погон предузети потребне мере безбедности, тј. обезбедити уземљење стубова по систему датом у пројекту инсталације осветљења.
- Пре пуштања инсталације у погон проверити да нису у међувремену подигнути неки нови објекти који захтевају посебна обезбеђења (растојања каблова или проводника, угрожавање темеља или стубова итд.) и предузети одговарајуће мере ради осигурања и усклађивања односа у складу са прописима.

СТУБОВИ И ТЕМЕЉИ

Може се уграђивати само материјал који је предвиђен пројектом стуба и темеља. 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.

-Темељи стубова

- За инсталацију осветљења израђује се темељ који омогућује монтажу стуба преко анкер завртњева постављених у угловима "анкер корпе" убетониране у темељ стуба.
- 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.
- Пре почетка копања јама за темеље контролисати положај централног колца за стуб и проверити однос са осталим инсталацијама и елементима саобраћајнице.
- 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.
- Димензије "анкер корпе" (осни размак и дебљина анкер завртња) морају одговарати димензијама на лежишној плочи стуба.
- На горњој површини темеља ради се слој подливке од бетона 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 дебљина слоја подливке тако да се обезбеди да навојни део анкера корпе буде 10cm изнад површине тог слоја.

- 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.
- Ради увлачења каблова у стуб у темељ стуба се постављају две ПВЦ цеви Ø70mm, а њихов положај одређује траса каблова. Ивице отвора цеви на оба краја морају се фино обрадити (обарање ивица или постављање уводница).
- По завршетку бетонирања и попуњавања рупа око темеља, сав преостали материјал уклонити или испланирати око стуба.
- Обратити пажњу да се приликом извођења радова причини што мање штете околним површинама (травњаци, тротоари).

-Стубови

- За инсталацију јавног осветљења примењују се округли конусни стубови.
- Транспорт и подизање стубова треба вршити тако да не дође до оштећења ни механичког напрезања стуба за које није димензионисан.
- 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.
- 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.
- Отвор на стубу за постављање прикључне плоче са осигурачима и везу напојних каблова инсталације и каблова за везу светиљки, предвидети са висином доње ивице отвора од око 0.5m изнад горње површине темеља. 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.
- 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.
- Поклопац отвора на стубу мора добро да пријања на ивице отвора. Применити ефикасан начин заптивања на местима налагања (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.
- Лежишну плочу стуба, пре монтаже стуба, са свих страна премазати епокси битуменом. Исто урадити и са анкер завртњима и матицама анкер корпе.
- 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 биће демонтрани и уклоњени са градилишта.



- Између стопе темеља и анкер плоче стуба поставља се гумена подлошка за нивелацију стуба. Након монтаже на анкер завртњеве на темељу, контролише се вертикалност стуба.
- Врх стуба мора да је прилагођен начину учвршћења светиљке. 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.
- Стубове увек треба тако поставити да им отвори са поклопцем (ослабљени део стуба) буду увек на супротној страни од места где се одвија саобраћај.

КАБЛОВСКИ ВОДОВИ

Траса кабловског вода одређена је Локацијским условима, усклађена са условима за пројектовање, издатим од стране надлежних комуналних и других предузећа и организација (усаглашавање са осталим комуналним инсталацијама), прилагођена постојећим објектима на терену и новопроектованој грађевинској ситуацији.

-Начин полагања

- На деоницама где је траса вода одређена ван саобраћајница, колских прилаза, и где је могуће испоштовати захтевана минимална одстојања од осталих комуналних инсталација, каблови се полажу слободно у рову.
- На местима укрштања са коловозом и колским прилазима каблови се полажу кроз кабловску канализацију.
- На свим местима укрштања и паралелног вођења са постојећим комуналним инсталацијама кабл се полаже у складу са техничким прописима, препорукама и захтевима власника истих.

-Ровови

- При слободном полагању кабловски водови се нормално полажу у земљу у ров на дубини, у складу са условима ЈКП „Пут“, Нови Сад, од мин. 0,8м од горње коте терена. 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.
- Да би се утврдило да на пројектованој траси нема других поземних 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.
- Раскопавање вршити са обавезним машинским опсецањем постојећих асфалтних и бетонских слојева конструкције коловоза и тротоара и са правилним странама рова.
- При копању ровова, земљу не одлагати на страни тротоара ка коловозу због могућности затрпавања сливника за воду и 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.
- 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.



- Постојећи уређаји или објекти, чија је стабилност угрожена због копања рова морају се стручно и по пропису обезбедити.
- У уским улицама се морају предузети посебне мере за обезбеђење ископане земље (нпр. зидовима од дасака). Ако и то није довољно земљу уклонити.
- 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".
- Ако се на градилишту пронађе оружје, муниција и слично радове обуставити, обезбедити и одмах пријавити најближем секретаријату унутрашњих послова.
- Кабловска траса мора на целој дужини да буде очишћена од пањева, трулог дрвећа, камења и слично.
- При извођењу радова посебну пажњу поклонити заштити на раду запослених у свему према грађевинским нормативима и Закону о безбедности и здрављу на раду.
- Да би се у време топлих дана избегло развејавање сувог песка и земље по потреби их прскати водом.
- За све улазе у пролазе у куће и пословне просторије морају да се предвиде мостови са заштитном оградом, прилагођени одговарајућем оптерећењу

-Кабловска канализација

- На местима где се очекују већа механичка напрезања средине или постоји могућност механичког оштећења (места полагања каблова ЈО испод коловоза улица, трамвајских колосека, железничких пруга, кроз дворишта зграда, колских прилаза објектима и сл.) кабловски водови се полажу кроз кабловску канализацију. Кабл може да се положи кроз кабловску канализацију и на другим местима где је то потребно и оправдано. Положај кабловске канализације је, по правилу, такав да је њена оса усправна на осу улице, а правац је наставак правца трасе кабла.
- Трасирање и изградњу кабловске канализације извршити према овим техничким условима и графичком делу пројекта.
- Кабловска канализација се, по правилу, израђује од бетонских цеви (кабловица) или цеви од ПВЦ материјала са потребним бројем отвора Ø110мм.
- По ископу рова дно мора да буде потпуно равно, јер треба да обезбеди раван положај канализације, непрекидан отвор цеви од једног до другог краја (оптичка видљивост) и да спречи касније ломљење и оштећење канализације на спојевима, а самим тим и каблова.

Зато се спојеви цеви морају нарочито брижљиво да обраде и залију бетоном (бетонске кабловице) или се користе типски елементи за наставак.

- Ако се цеви/кабловице полажу у више редова, спојеви морају међусобно да се помере.
 - Ако канализација прелази испод улице, онда треба да буде дужа од ширине коловоза на обе стране по 0,5–1,0м.
 - Ако траса кабла пресеца и тротоар и наставља даље зеленим појасом, онда канализација мора да се заврши у зеленом појасу.
- Ако се кабловска канализација не завршава у кабловском окну, одмах по полагању све отворе који се неће одмах користити за провлачење каблова, затворити специјалним чеповима који по потреби могу да се ваде.
- Исправност положене кабловске канализације се проверава или оптичком видљивошћу, или провлачењем кроз канализацију тзв. пробне кугле или ваљка чији је пречник незнатно мањи од пречника цеви.



- Ако по завршеној поправци тротоара и колских прилаза дворишту дође до слегања, накнадне оправке падају на терет Извођача радова.

Полагање каблова

- Полагање каблова се изводи у присуству надзорног органа.
- Температура за време полагања кабла мора бити преко $+3^{\circ}\text{C}$, 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 $+5^{\circ}\text{C}$.
- 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.
- 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.
- Пре почетка полагања руководиоца 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 конопач или арматура кроз цев кабловске канализације која је предвиђена за тај кабл,
- 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, уколико не постоје препреке између рова и пута.

Растојање између ваљака или радника мора да буде највише 3м 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).
- На целој дужини кабловски водови морају да буду положени са благим кривинама, змијолико, ради компензације евентуалних малих слегања или померања терена и температурних утицаја.
- При полагању кабла не дозвољава се остављање никаквих резерви како код спојница тако и код завршница.
- Међусобни размак кабловских водова у рову треба да буде најмање 7см. Између кабловских водова 1kV и кабловских водова виших напона, а ако се полажу у заједнички ров, обавезно је постављање преграда од једног реда опека положених насатице ("на кант").
- Каблови се у рову полажу у слоју постељице дебљине 20см. 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.
- Ако се каблови напона 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 8m довољно је гурање кабла кроз отвор.
 - За дужине веће од 8m 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 20cm 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“.

Приближавање и укрштање са другим објектима

Телекомуникациони водови

Заштита телекомуникационих водова од енергетских мора да се изводи у свему према Техничким прописима о заштити водова електро веза од електричних водова, те услова за пројектовање Предузећа за телекомуникације “Телеком Србија” а.д.

Водовод и канализација

- Није дозвољено паралелно вођење енергетских каблова испод или изнад водоводних и канализационих цеви.
- 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.
- На местима паралелног вођења или укрштања енергетског кабла са водоводном или канализационом цеви, ров се копа ручно (без употребе механизације).
- Уколико не могу да се постигну захтевани размаци, на тим местима енергетски кабл се провлачи кроз заштитну цев.

Гасовод

- Није дозвољено паралелно вођење енергетских каблова испод или изнад гасовода.
- Размак између енергетског кабла и гасовода при укрштању и паралелном вођењу треба да износи најмање:



- 0,80м у насељеним местима,
- 1,20м изван насељених места.

- Размаци могу да се смање до 0,30м ако се кабл положи у заштитну цев дужине најмање 2м са обе стране места укрштања или целом дужином паралелног вођења.

Електроенергетска инсталација

- При полагању каблова за јавно осветљење у исти ров са кабловима за напоне до 1kV потребно је обратити пажњу да се каблови не додирују.
- При полагању каблова за јавно осветљење у исти ров са кабловима за напоне веће од 1kV хоризонтални размак мора да буде око 1m и између њих је потребно поставити преграду од опеке.
- Укрштање енергетског кабла и кабла јавног осветљења врши се на вертикалном размаку од најмање 0.3м. Каблови за јавно осветљење се постављају изнад енергетских каблова. Угао укрштања треба да је што ближи 90°.
- Заштитне цеви, пластични штитници, сигналне траке и кабловске ознаке постојећих енергетских каблова се не смеју уништавати и морају се вратити у првобитан положај.
- Инвеститор је у обавези да заштити постојеће енергетске кабловске водове у складу са одредбама Правилника о техничким нормативима за електроенергетска постројења називног напона изнад 1000V.
- Траса јавног осветљења мора бити удаљена најмање:
 - 1м од најближе странице бетонског постоља стуба,
 - 1м од спољашњег уземљивача трансформаторске станице.

Остали објекти

- Паралелно вођење кабловских водова уз темеље или зидове зграда не треба да се врши на размаку мањем од 50cm од спољне површине објекта под земљом.
- Приближавање и укрштање енергетских каблова са осталим објектима и инсталацијама извести према важећим прописима.

Снимање каблова

По завршеном полагању кабла, пре постављања другог слоја постељице 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.

Затрпавање каблова

Одмах по извршеном снимању положаја кабла и кабловских спојница приступа се завршним радовима.

Након полагања и снимања трасе кабловског вода обавезно је враћање раскопаних јавних површина у исправно стање, слојевима у складу са постојећим – утврђеним на местима раскопавања.

Спајање и завршавање каблова

- На крајевима каблова који се завршавају у објекту поставља се кабловска завршница одговарајуће величине према типу, пресеку и напону кабла.
- Спајање каблова у земљи и шахтовима извести кабловским спојницама одговарајуће величине према типу, пресеку и напону кабла.
- 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 посут песак у слоју од најмање 10cm, и
- преко песка се поставља заштита од поливинила или шаторског крила да би се у току монтаже спречило продирање песка.
- Завршену спојницу прекрити песком тако да слој песка ни на једном месту не буде тањи од 10cm. Преко песка поставити опеке које ће прекрити целу спојницу. Спојнице у шахту не засипати песком.
- Спојнице и завршнице морају да се изведу у складу са прописима и упутствима произвођача каблова и кабловског прибора и прописима и препорукама ЕПС.
- Оловни омотачи у спојници међусобно се спајају ситно упреденим бакарним ужетом пресека најмање 25mm². Спој оловних омотача са бакарним ужетом изводи се лемљењем.
- По завршеној монтажи кабловске завршнице и спојнице означити према техничким условима за обележавање.
- За улично осветљење треба првенствено применити каблове без оловних и челичних омотача. Овакви каблови не захтевају уземљење.
- Изнад кабла полагати ПВЦ траку за упозорење на 40cm изнад кабла.
- По стављању заштите кабла пр. претходном ставу врши се затрпавање рова. При томе се врши набијање у слојевима и то:
 - до најмање 30cm изнад кабла ручно (дрвеним или металним набијачима),
 - моторним набијачима, обавезно, слојеве изнад 30cm изнад кабла, и
 - забрањена је употреба моторних набијача за набијање постелице и слојева до најмање 30cm изнад кабла.
- Завршни слој од 10cm 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.
- Вишак преостале земље одвести са градилишта на депонију која је за то одређена од стране надлежних органа.

Обележавање кабловског вода

- Каблови у рову обележавају се обујмицама од оловног лима дебљине 2mm на којима је утиснут тип, пресек, напон кабла, година полагања и број кабловског протокола. Обујмице се постављају на сваких 5m растојања.
- 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.
- Код кабловских завршница постављају се кабловске таблице са назнаком типа кабла, пресека, напона и имена објекта у коме се налази други крај кабла.
- На површини земље постављају се два типа ознака:
 - ознаке траса и спојница каблова на нерегулисаном терену, и
 - ознаке које се постављају на регулисаном терену.
- 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 (35kV, 10 kV , 1 kV и улично осветљење)
- Ознаке на нерегулисаном терену се постављају на правцу на сваких 20-30m растојања и свака промена правца, а на регулисаном терену се постављају на растојању од 100m



на правцу и свака промена правца.

- Све кабловске ознаке се постављају:
 - у оси трасе кабла,
 - изнад спојнице,
 - изнад тачке укрштања, и
 - изнад крајева кабловске канализације.

Ознаке не постављати на крају канализације која улази у кабловско окно.

Атестирање каблова по завршеном полагању

- 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 завршене и окончани сви радови на затрпавању рова.
- Напонско испитивање је обавезно. Кабловски вод треба подвргнути наизменичном или једносмерном високонапонском испитивању. Величина напона износи 70% од вредности које предвиђа ЈУС Н.ЦО.039. Препоручује се високонапонско испитивање једносмерним високим напоном.
- 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

- атест о фабричком испитивању кабла,
- атест о напонском испитивању кабла, и
- 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 електричном 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.

СВЕТИЉКЕ

- Типови светиљки су одређени према критеријумима за јавно осветљење, светлотехничком прорачуну и техничким условима.



- Светиљка мора имати предспојне уређаје који одговарају захтевима за начин командовања радом инсталације осветљења.
- Величина употребљеног предспојног уређаја одговара снази сијалице, према шеми веза светиљке. Смештај пригушнице и кондензатора зависи од врсте употребљене светиљке, па се у том смислу морају поштовати подаци из техничке документације.
- Свака светиљка се осигурава осигурачем називне струје према снази сијалице. Осигурач се смешта у прикључној кутији/плочи, која се налази у отвору стуба.
- Веза светиљке од осигурача се изводи каблом типа PP(-Y) или PP00(-Y) кроз унутрашњост стуба. Број жила кабла зависи од начина командовања инсталацијом осветљења и система заштите од електричног удара.
- Ако се светиљка монтира на фасади објекта или на решеткастој металној конструкцији, онда се напојни кабл уводи у кабловски прикључни ормарић. Кабл се у ормарић уводи по систему улаз-излаз. Веза до светиљке остварује се каблом PP00 положеним кроз инсталациону цев или директно по конструкцији. На ормарићу се предвиђа потребан број отвора, са одговарајућим уводницама, за увод каблова.
- Прикључне плоче на које се врши прикључивање светиљки треба да омогуће :
 - прикључење четворожилних каблова,
 - прикључење напојних каблова у стуб без „укрштања“ проводника.

ЗАВРШНЕ ОДРЕДБЕ

- Сав материјал и опрема који се уграђују мора да одговара 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.
- 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.
- После завршетка свих радова извршиће се технички преглед, стављање у пробни и стални погон у свему према захтевима Електродистрибуције.
- 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.

Одговорни пројектант: **Ивана Бојић, маг. инж. ел. и рачун.**

Број лиценце: **510 И01212 19**

Потпис:



4.5.3. ПРИЛОГ ЗАШТИТЕ НА РАДУ

У овом делу садржане су примењене прописане мере и нормативи заштите на раду при

пројектовању у смислу одредаба Закона о безбедности и здрављу на раду (Службени гласник РС бр. 35/2023).

Прилог се не односи на заштиту на раду при монтажи коју је дужан да организује и спроводи Извођач радова, као и на заштиту у току експлоатације објекта.

Приликом израде овог прилога пројектант је претпоставио:

- да је особље запослено на изградњи и одржавању јавног осветљења, одговарајућих квалификација и психофизичких способности,
- да објекат садржи уредну и сређену техничку документацију, која одговара стварном изведеном стању,
- добру организацију рада,
- обученост особља за рад безопасним методама,
- потпуну погонску документацију са јасним документима рада, и
- потпуну заштитну опрему.

ИЗВОРИ ОПАСНОСТИ У ТОКУ ИЗВОЂЕЊА РАДОВА НА ЕЛЕКТРИЧНИМ ИНСТАЛАЦИЈАМА ЈАКЕ И СЛАБЕ СТРУЈЕ И МЕРЕ ЗАШТИТЕ – ОПШТЕ

Код изградње инсталација могу се јавити следеће опасности :

- пад са лестви или скеле који може изазвати лакше и теже телесне озледе са последицама привремене или трајне неспособности,
- озледа 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 и
- пад неког предмета са висине.

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 смеју да се користе аутоматска средства за рад (бушилице, копачице и слично), већ мора да се ради пажљиво са секачем и чекићем,
- руководилац радова мора упознати радника са местима укрштања инсталације са осталим инсталацијама на градилишту,
- радник мора да користи само исправне лестве, исте морају бити постављене на подлогу (под) која онемогућује клизање,
- уколико постоји опасност од клизања лестве мора да придржава други радник,
- лестве по правилу треба поставити тамо где не пролазе људи или возила, уколико то није могуће онда их треба осигурати од пада,
- на лестве 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,
- при раду са апаратима са компримованим ваздухом радник може да ради само на скелама које су сигурне за обављање процеса рада,



- градилиште мора бити добро осветљено за несметано и безбедно кретање и обављање послова радника и
- радници који раде на изградњи инсталација у близини електричне инсталације морају имати притегнуто одело уз тело и бити снабдевени гуменим рукавицама и чизмама.

НАПОМЕНА:

Радници који изводе радове по овом пројекту морају бити упознати са потребним мерама које морају предузети ради личне заштите.

Са мерама заштите на раду радника упознају одговарајуће службе радне организације.

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

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

Оруђа, уређаји и друга заштитна средства за рад морају бити снабдевена заштитним средствима и прописаним документима о њиховој исправности за безбедан рад.

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

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

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.

ИНСТАЛАЦИЈА ЈАВНОГ ОСВЕТЉЕЊА

При раду на инсталацији осветљења, особље које је запослено у редовном погону или које ради на прегледу опреме, мерењима, реконструкцијама и ремонту, може бити изложено следећим опасностима:

- опасности од струје кратког споја,
- опасности од превисоког напона додира,
- опасности од случајног додира делова под напоном,
- опасности од изазивања пожара,
- опасности од превеликог пада напона, и
- утицају влаге, воде, прашине, итд.

Извори опасности су електрични проводници под напоном и лоша изолација.

Према важећим прописима дозвољен је рад у близини високог напона уз примену мера безбедности према техничким прописима наведеним у прегледу прописа, стандарда и норматива датом у овом Пројекту и према интерним правилницима Инвеститора или Извођача радова.

Изузетно је дозвољен рад на опреми под напоном ако напон не прелази 250В према земљи уз примену одговарајућих заштитних мера.



МЕРЕ ЗАШТИТЕ ПРЕДВИЂЕНЕ ПРОЈЕКТОМ

Овим пројектом су предвиђене следеће мере заштите:

- Заштита од струје кратког споја је решена употребом одговарајућих заштитних елемената и правилним димензионисањем адекватно одабране електричне опреме.
- Заштита од превисоког напона додиром предвиђена је системом заштите ТН. Сви остали услови и мере које мора да испуни систем заштите, предвиђени су пројектом.
- Заштита од случајног додиром делова под напонем обезбеђена је правилним избором одговарајуће електричне опреме и применом одговарајућих заштитних мера.
- Заштита од пожара решена је правилним избором опреме, према условима средине где је иста уграђена.
- Заштита од продора влаге, воде, прашине и слично у електричне уређаје предвиђена је правилним избором електричне опреме, према условима средине у којој је иста уграђена.
- Заштита од превисоког пада напона предвиђена је правилним димензионисањем напојних водова према стварном оптерећењу .

Пројектант посебно наглашава да се пре почетка радова на изградњи и одржавању инсталације електричног осветљења морају спровести следеће мере, да не би дошло до нежељених последица:

- искључивати све постојеће објекте на којима се ради или су у близини опасној за извођење радова,
- осигурати се против поновног неовлашћеног или неблаговременог укључења,
- утврдити безнапонско стање, и
- заштитити се од суседних делова под напонем.



ОПШТЕ НАПОМЕНЕ И ОБАВЕЗЕ

Извођач радова је обавезан да уради посебан елаборат о уређењу градилишта и раду на градилишту.

Произвођач оруђа за рад на механизовани погон је обавезан да достави упутство за безбедан рад и да потврди на оруђу да су на истом примењене прописане мере и нормативи заштите на раду, односно достави уз оруђе за рад атест о примењеним прописима заштите на раду.

Радна организација је обавезна да пре почетка рада на 3 дана обавести надлежни орган инспекције рада о почетку рада.

Радна организација је обавезна да изради нормативна акта из области заштите на раду (Пословни акт о заштити на раду, Програм за обучавање и васпитање радника из области заштите, Правилник о прегледима, испитивањима и одржавању оруђа, уређаја и алата, Програм мера за унапређење заштите на раду и др.).

Радна организација је обавезна да изврши обучавање радника из материје заштите на раду и да упозна раднике са условима рада, опасностима и штетностима у вези са радом, те обави проверу способности радника за самосталан и безбедан рад.

Радна организација је обавезна да утврди радна места са посебним условима рада уколико таква места постоје.

Одговорни пројектант: **Ивана Бојић, маг. инж. ел. и рачун.**

Број лиценце: **510 И01212 19**

Потпис:



4.5.4. СПИСАК ПРИМЕЊЕНИХ ЗАКОНА, ПРОПИСА И СТАНДАРДА

Закони и прописи коришћени при изради документације:

ЗАКОНИ

Закон о планирању и изградњи (Сл. Гласник РС бр. 72/2009, 81/2009-испр., 64/2010-одлука УС, 24/2011, 121/2012, 42/2013-одлука УС, 50/2013-одлука УС, 98/2013-одлука УС, 132/2014, 145/2014 и 83/18, 31/2019, 37/2019-др.закон, 9/20, 52/21 и 62/23);

Закон о безбедности и здрављу (Сл. Гласник РС бр. 35/2023).

ПРАВИЛНИЦИ

Правилник о техничким нормативима за заштиту електроенергетских постројења и уређаја од пожара (Сл. Лист СФРЈ бр. 74/1990);

Правилник о техничким нормативима за заштиту објеката од атмосферских пражњења (Сл. Лист СРЈ бр. 11/1996).

СТАНДАРДИ

SSRPS HD 60364-1: 2012 и SSRPS HD 60364-1: 2012/A11: 2017 Електричне инсталације у зградама;

SSRPS HD 60364-6: 2017 Електричне инсталације ниског напона-Верификација;

SSRPS IEC 60781: 1996 Упутство за прорачун струје КС у НН радијалним системима;

SSRPS EN 60529: 2011 Степени заштите електричне опреме остварени помоћу заштитних кућишта (ИП код).

При грађењу примењиваће се важећи закони, стандарди и прописи, то важи за радове и опрему. У недостатку домаћих прописа и стандарда примењиваће се препоруке из европских стандарда те IEC стандарда.

Примењиваће се препоруке из европских норми те IEC стандарда.

Пројектовање громобранске заштите према SSRPS EN 62305.

Одговорни пројектант: **Ивана Бојић, маг. инж. ел. и рачун.**

Број лиценце: **510 И01212 19**

Потпис:



4.5.5. ПРОГРАМ КОНТРОЛЕ И ОСИГУРАЊА КВАЛИТЕТА

ПОСЕБНИ ПОСТУПЦИ КОЈИ ДОПРИНОСЕ КВАЛИТЕТУ ИЗВЕДЕНИХ РАДОВА С ОБЗИРОМ НА СПЕЦИФИЧНОСТ ПОЈЕДИНИХ СТРУКА – ЕЛЕКТРО СТРУКА – ЕНЕРГЕТИКА

У овом поглављу наведени су захтеви и препоруке којих би се требало придржавати Инвеститор, добављачи опреме те извођачи радова.

Прописи које треба имати у виду при изради појединих врста инсталација су:

- SRPS прописи из области електротехнике;
- Правилник о техничким прописима за заштиту од статичког електрицитета (Сл. Лист СФРЈ бр. 62/73);
- Правилник о техничким прописима за електричне инсталације ниског напона (Сл. Лист СФРЈ бр. 53/88, 54/88, и Сл.лист СРЈ бр. 28/95);
- Правилник о општим мерама заштите на раду од опасног дејства електричне струје у објектима намењеним за рад у радним просторијама и на градилиштима (Сл. Лист Србије бр. 21/89, и Сл.лист РС бр. 21/91);
- Правилник о техничким прописима за заштиту од атмосферског пражњења (Сл. Лист СРЈ 11/96);
- Закон о безбедности и здрављу на раду (Сл. Гласник Србије бр. 35/23);
- Закон о планирању и изградњи (Сл. Гласник РС бр. 72/2009, 81/2009-испр., 64/2010-одлука УС, 24/2011, 121/2012, 42/2013-одлука УС, 50/2013-одлука УС, 98/2013-одлука УС, 132/2014, 145/2014 и 83/18, 31/2019, 37/2019-др.закон, 9/20, 52/21 и 62/23).

Овим законима су дефинисани:

- ток грађења,
- документација за грађење,
- начини праћења грађења,
- именовање одговорних особа,
- обрачуни изведених радова,
- поступци заштите од пожара,
- поступци безбедности на раду.

Осим ових закона којима се осигурава основни ток грађења и осигурава основни квалитет поступака који уопштено важе за све струке, биће и наведени додатни прописи који важе за електро струку, а који су само опште назначени у претходним законима.

1 ОПРЕМА

Опрема треба бити у складу прописа Републике Србије тј. Потребно је додати атесте и типске атесте испитивања уграђене опреме.

Ако је опрема без захтеване документације или није у складу с прописима РС потребно је извршити додатна испитивања како би се доказало да задовољавају прописе РС.



2 МОНТАЖА

Приликом монтаже потребно се придржавати прописа наведених у претходном делу пројекта и прописа РС.

Приликом монтаже потребно се придржавати свих решења и техничких услова садржаних у овом пројекту.

Инвеститор је дужан да током реализације објекта обезбеди стручни надзор над извођењем радова.

Извођач је дужан пре почетка радова проверити пројект, па уколико запази да су потребне извесне промене о томе треба обавестити надзорног органа и од њега прибавити потребну сагласност. Надзорни орган ће по потреби упознати и пројектанта с предложеном променом и тражити његову сагласност.

Извођач је дужан водити посебан "Грађевински Дневник" и "Грађевинску књигу". Грађевински дневник се води од почетка извођења радова до предаје објекта на коришћење Инвеститору (техничког прегледа). У грађевински дневник уносе се сви подаци који се односе на врсту изведених радова, квалитет, начин и технологију грађења и др. Саставни део грађевинског дневника је и документација којом се доказује квалитет радова, материјала и опреме (атести, испитне листе и сл.) Дневник и грађевинска књига се воде свакодневно. Потписује га руководилац градилишта односно радова и Надзорни орган. У Грађевинску књигу се уносе подаци о количинама уграђеног материјала, ценама и др. А сви захтеви и извештаји, како од стране надзорног органа тако и од стране извођача, морају се унети у дневник.

Ако радове изводи више извођача, а ти радови се изводе одвојено по етапама или по врстама, сваки извођач води свој дневник. За радове специјалног карактера такође се води посебан дневник.

Извођач радова је дужан да отвори и "инспекцијску књигу" на градилиште у коју уписује своје налазе инспекцијски органи.

Грађењу, односно реконструкцији се може приступити када се прибави одобрење за градњу.

Сав материјал који се употреби мора одговарати прописима Републике Србије или прописима које су признате у РС.

По доношењу материјала на градилиште, на позив извођача надзорни орган ће га прегледати и његово стање констатовати у грађевинском дневнику. Ако би извођач употребио материјал за који се касније установи да није одговарао, на захтев надзорног органа мора се скинути с објекта и поставити други који одговара прописима.

Током монтаже и након завршетка монтаже треба провести поступак и начин контролисања и верификације својстава, карактеристика и квалитете ел. Инсталација према (Сл. Лист СФРЈ 53/88 чланак 189-198.



Током извођења радова извођач је дужан да све настале промене унесе у пројект те по завршетку радова инвеститору преда пројект изведеног објекта.

Ако извођач радова при монтажи оштети већ изведене радове других извођача услед незнања и немарности или намерно, сносиће штету. Неминовна оштећења мора да одобри Надзорни орган уз сагласност Надзорног органа чији се радови оштећују.

Све кварове и оштећења који би се у том периоду појавили, било због примене лоших материјала или несолидне изведбе, извођач је у обвези отклонити без права на накнаду.

Извођач радова је дужан да спроводи мере хигијенско – техничке заштите на раду. По завршетку монтажних радова извођач је дужан да изврши монтажерска испитивања и мерења која се захтевају по СРПС прописима (детаљи ће бити регулисани уговором).

О извршеним мерењима и испитивањима извођач прави протокол и предаје Надзорном органу.

По завршетку радова инвеститор и извођач могу и сами вршити технички преглед и примопредају. Примопредаја радова се врши помоћу записника између надзорног органа и извођача радова а на основу пројекта и дневника монтаже. Међутим за добивање дозволе за употребу меродаван је технички преглед комисије коју образује орган који је издао одобрење за грађењу.

Гарантни рок за изведене радове одредиће се уговором између извођача и инвеститора.

За уграђену опрему важи гарантни рок произвођача опреме.

Следећа активност би била пробни рад, а монтажер је дужан да предвиди екипу која ће учествовати у пробном раду.

Поред материјала и сам рад мора бити квалитетно изведен, а све што би се у току рада и после показало неквалитетно, извођач је у обвези о свом трошку исправити.

За исправност изведених радова извођач гарантује одређени период (у договору с инвеститором) рачунајући од дана техничког пријема објекта.

Пуштање инсталације у експлоатацију дозвољено је тек након обављеног техничког прегледа и добијања упорабне дозволе.

3 ИСПИТИВАЊА ТОКОМ И НАКОН МОНТАЖЕ

Након извршене монтаже ел. Инсталација и опреме потребно је провести следећа испитивања те приложити испитне протоколе и атесте за уграђену ел. Опрему.

Контрола отпора изолације кабела 1 kV, 10 kV

Контрола изолације кабела мерењем и издавање атеста и протокола.



Функционална испитивања

Провести функционална испитивања уграђене опреме, функционална испитивања система процеса те система ЕСД-а (нежног истрапања) и дати писмене доказе о резултатима испитивања. Како таква испитивања често показују и логичке погрешке и у самом пројекту (логичким дијаграмима тока операције) потребно је извршити корекције у договору с главним технологом постројења и промене провести у документацији у сагласности с главним пројектантом те његовим сарадницима (пројектантима) у појединим струкама. О квалитету функционалног испитивања зависи безбедност грађевине и лица која на њој раде те овој ставци треба посветити посебну пажњу те у њезину контролу треба укључити што више релевантних стручњака.

Мерење отпора петље и отпора уземљења

Мерење отпора петље и отпора уземљења и издавање протокола.

Остала испитивање и пуштање у рад

Испитивање и издавање протокола о испитивању за:

- визуелну контролу и преглед уграђене опреме,
- упоредбу са пројектном документацијом.
- подешеност заштите,
- приложити сертификате уграђене опреме и материјала (каблови итд.)

4 ОПИС ПРОГРАМА

i. Провера материјала пре монтаже

Пре монтаже материјали се морају подвргнути визуалном испитивању ради проналажења било каквог оштећења или лома како би се спречила монтажа материјала који би захтевали замену у каснијој фази.

Ова ће се испитивања опште изводити у складишту.

Међутим, за неке материјале који се морају превозити на место монтаже у својој амбалажи (нпр. Разводни ормани и плоче) оно се може изводити на градилишту.

Напомена: У сумњивим случајевима могу се изводити провере и/или испитивања инструментима.

ii. Провере и испитивања исправности монтаже инсталација

Провере испитивања морају се изводити током градње те када су системи или њихови саставни делови механички довршени ради осигурања да су опрема и поједине компоненте монтиране у складу с пројектним захтевима, упутствима добављача техничким прописима и прописима заштите на раду те да не постоји очито оштећење или лом.



У случају подручја с могућом експлозивном атмосфером морају се извести провере ради осигурања да су читав систем и поједине компоненте монтиране у складу с одговарајућим прописима.

Посебно се морају извести провере и испитивања наведена у наставку.

У случају делова система или материјала који нису наведени у наставку провере и испитивања морају се изводити по аналогији с оним материјалима који су наведени те у складу с упутствима добављача.

iii. Провере и испитивања исправности монтаже

ЕНЕРГЕТСКИХ РАЗВОДНИХ УРЕЂАЈА И ОПРЕМЕ

а) Разводни уређаји су чисти те у њима нема страних тела или прашине. Ово се мора утврдити извођењем испитивања с мегаохмметром, али без записивања измерених вредности.

Напомена: Ако се пронађе прашина, чишћење се мора извести усисивачем или крпама.

б) Нема видљивих оштећења опреме и инструмената.

ц) Механичко деловање опреме те нарочито прекидача и погонских механизма, је исправно.

Да би се то потврдило механизми прекидача и опруге, ако постоје, морају се активирати, морају се проверити механичке блокаде, а ако је прекидач извлачив, мора се проверити и овај захват.

д) Ниво уља у прекидачима одговара прописаној вредности.

е) Вијци за сабирнице и каблове су осигурани и исправних димензије.

ф) Разводни уређаји и опрема сигурно су учвршћени на носаче.

г) Врата и плоче се добро затварају те постоје кључеви за све браве.

х) Простори који су планирани за будућу опрему и инструменте, исправно су затворени.

и) Кабловски уводи су заптивени свуда где је означено у пројекту.

ј) Боја је добра или поправљена где је потребно.

к) Разводни уређаји монтирани на отвореном заштићени су од неповољних временских услова и сунца надстрешницом.

л) Изведене су провере које наводи добављач за потврду исправне монтаже.

м) Плочице „УПОЗОРЕЊЕ“ које је поставио произвођач су недирнуте.

РАЗЛИЧИТЕ ОПРЕМЕ НА ВЛАСТИТИМ НОСАЧИМА

а) Опрема је сигурно учвршћена за тло.

б) Темељна плоча је исправно изведена.

ц) Положај је према одредбама пројекта.

д) Прикључци уземљења и управљачких кабела исправно су изведени и учвршћени.

е) Поклопци су монтирани према назнакама у цртежу.

ф) Нема видљивих оштећења склопки, а оне исправно раде.

г) Стакла на инструментима и поклопци упозоравајућих светиљки нису сломљени.

х) Поклопци упозоравајућих светиљки исправне су боје.



- и) Кутије су потпуне са свим вијцима те су сигурно затворене.

ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТСКИХ КАБЛОВСКИХ РАЗВОДА

- а) Полупречници савијања заштитних цеви нису мањи од утврђених минималних.
- б) Слободни крајеви заштитних цеви немају назубљења која могу оштетити каблове.
- ц) Навојни спојеви заштитних цеви, арматура и кутија добро су затегнути и науљени.
- д) Савитљиве заштитне цеви, противексплозивне заптивке и троделни спојеви исправно су смештени према одговарајућим прописима и пројекту.
- е) Улази каблова у плоче, опрему и кутије добро су заптивени, а кабловске уводнице сигурно држе каблове.
- ф) Заштитне цеви које се не користе, чисте су изнутра и зачепљене.
- г) Кутије су добро заптивене, а отвори који се не користе су затворени оригиналним чеповима.
- х) Кутије су сигурно учвршћене на носаче и заштитне цеви.
- и) Предвиђена је заштита од корозије те је потпуна или поправљена где треба.
- ј) Сви кабловски разводи монтирани су у складу с врстама каблова и пресецима водича назначеним у пројекту.
- к) Каблови се полажу у складу с тлоцртом и размацама наведеним у пројекту.
- л) Полупречници савијања кабела нису мањи од утврђених минималних.
- м) Каблови нису оштећени током монтаже. За потврду тога мора се пре коначног учвршћивања извести провера мегаохмметром, а подаци се морају уписивати у одговарајуће формуларе.

Напомена:

Вредности измерених отпора изолације нису нарочито значајне, ако се испитују појединачно, јер зависе од температуре околине, влажности, спојева и прикључака. Они су, међутим, значајни ако се упоређују с подацима других каблова.

У ствари, када се проведу сва читања, резултати се морају испитати на такав начин да се одреде поједини каблови чији је отпор изолације знатно испод просечне вредности за каблове са сличним карактеристикама (пресек, врста, положај полагања) чак и ако вредност прелази касније наведене минималне вредности.

Ови се каблови морају испитати ради установљавања механичких грешака те се, ако их нема, каблови се смеју загревати ради отклањања трагова влаге.

Након тога се R_i мора поновно мерити те ако се не постигне прихватљива вредност, кабал се мора подвргнути испитивању повишеним напоном.

Успркос овим ограничењима за каблове до $U_0/U = 6/10$ kV, минимална вредност отпора изолације појединих каблова или групе каблова која припада истом кругу мора бити једнака:

$$R_i = (\text{погонски напон}/1000) \times \alpha = (\text{Mohm})$$



каблови	коэффициент α		
	10°C	20°C	30°C
PVC	0.77	1	2.26
EPR ili XLPE	0.49	1	3.30

- н) Каблови имају натписне плочице
- о) Каблови су учвршћени на регале, конзоле и носаче уопштено.
- п) Каблови су исправно прекривени.
- р) Кабловски заглавци и спојнице исправно су изведени.
- с) Каблови су спојени на опрему наведену у пројекту, а не на друге компоненте.
- т) Пролази каблова или сабирница кроз зидове или таванице исправно су заптивени на свим местима где се мора спречити продирање запаљивих ствари, пожара и производа сагоревања те улаз инсеката, прашине итд.
- у) Водичи имају натписне плочице.
- ф) Водичи су исправно здружени и спојени на стезаљке у прикључним кутијама.
- х) Водичи су исправно спојени на редне стезаљке плоча и опреме те нема прекида у водичима који су дио разводног система; ово се мора проверити употребом прикладног инструмента (нпр. Зујалица или испитни прибор).

ИНСТАЛАЦИЈА ЗА РАСВЕТУ

- а) Стакла и штитници расветне опреме нису поломљени.
- б) Опрема је прикладна за место монтажа у односу на излагање временским утицајима или зоне са потенцијално експлозивном атмосфером.
- ц) Кругови су исправно означени.
- г) Локалне плоче за расвету прикладно су варени на носиву конструкцију. Механичко дејство прекидача задовољава.
- е) Заштита од корозије је предвиђена те је потпуна или поправљена где је потребно.
- ф) Стубови и рефлектори су потпуни, с прибором те уземљени.
- г) Опрема за путну расвету и рефлектори исправно су усмерени.

ИНСТАЛАЦИЈЕ ЗА УЗЕМЉЕЊЕ

- а) Водичи монтирани без заштите су омотани (жуто/зелено).
- б) Потврђена је непрекинутост заштитних водича (ПЕ), водича за изједначавање потенцијала те осталих водича који су део система уземљења.
- ц) Водичи који се уздижу из пода или тла, заштићени су помоћу сегмената проводних цеви.
- д) Прикључци и сабирнице уземљења исправно су монтиране.
- е) Заштитни водичи (ПЕ) и водови за уземљење димензионисани су према пројекту те исправно учвршћени и заштићени.
- ф) Метална арматура и носачи каблова су уземљени.
- г) Спојеви сабирница или вијци за учвршћење водича добро су затегнути.
- х) Заштита од корозије предвиђена је те је потпуна или поправљена где је потребно.



ЗАШТИТЕ ОД СЛУЧАЈНОГ ДОДИРА

а) Преграде, заслони, штитници, шине и заштитна кућишта против случајног додира изведени су како је предвиђено пројектом те јамче захтевани степен заштите.

iv. Примопредајне провере и испитивања постројења

Током градње или након завршетка те у сваком случају пре примопредаје, морају се извести следеће провере и испитивања:

- утврдити неправилности које се могу појавити током монтаже
- осигурати делотворност система и кругова
- осигурати да компоненте делују под сигурним условима.

Детаљније, морају се извести провере и испитивања описана у наставку.

РАЗВОДНИ УРЕЂАЈИ И ЕНЕРГЕТСКА ОПРЕМА

а) Испитивање и подешавање свих секундарних заштитних релеја те повећање струје и напона на секундаре струјних и напонских трансформатора.

б) Испитивање и подешавање заштитних релеја у примарном струјном кругу.

ц) Испитивање се мора извести на 10% укупног броја релеја. Ако 5% испитаних релеја не задовољи захтеве, мора се испитати других 10% те ако 5% од ове друге групе не удовољи захтевима, морају се испитати сви монтирани релеји.

д) Подешавање на вредности одређене пројектом се мора провести за све релеје.

е) Мерење отпора изолације система сабирница, растављача и прекидача на свим разводним уређајима те енергетској опреми.

ф) Функционалне провере различитих управљачких ел. Кругова.

г) Остале провере и испитивања према одредбама добављача.

КАБЛОВСКИ СИСТЕМ И ЕЛЕКТРИЧНИ КРУГОВИ

д) Мерење отпора изолације свих каблова.

е) Испитивање повишеним напоном треба извести на:

ф) кабловима с називним напоном већим од $U_0/U = 0.6/1$ kV, а за које мерење отпора изолације није било задовољавајуће

Напомена: Кад год је могуће испитивање се мора извести на каблу заједно са спојницама и завршецима пре затрпавања или коначног учвршћења.

г) Проверавање непрекинутости управљачких и сигурносних кругова.

х) Проверавање споја кругова струјног трансформатора.

и) Проверавање, под теретом, управљачких и сигналних кругова (проверавање помоћних релеја, светиљка, итд.).

ј) Проверавање заштитних кругова под оптерећењем.

к) Проверавање напојних кругова потрошача с аутоматским поновним покретањем под оптерећењем.

л) Проверавање нужних или сигурносних кругова под оптерећењем.

м) Остале провере и испитивања према одредбама добављача.



ИНСТАЛАЦИЈА ЗА РАСВЕТУ

Мерење просечног нивоа осветљености.

У случају отворених површина мерење се мора провести свуда.

Проверавање исправног дејства главних и разводних прекидача.

ИНСТАЛАЦИЈА ЗА УЗЕМЉЕЊЕ

Мерење импедансе петље споја уземљења у системима са звездиштем и изложеним проводним деловима директно спојеним на земљу који користе исти уземљивач (TN системи).

Циљ мерења је утврђивање да ли заштитни системи дејствују исправно против случајног додира помоћу аутоматског прекидања напајања.

Услов који треба задовољити је како следи:

У случају квара према изложеним проводним деловима на крају кабловског развода или на напајаној опреми (нпр. Мотор), заштитни уређај мора прорадити унутар највећег дозвољеног времена.

Мора бити задовољен услов:

$U_0 \geq I_a \times Z_s$, време прораде заштите дато је у следећој табели:

Највећа времена искључења у TN систему за крајња струјна кола	
U_0 (V)	t (s)
120	0.8
230 ili 220	0.4
277	0.4
400 ili 380	0.2
iznad 400	0.1
Време искључења од 5s дозвољава се за напојна струјна кола, односно за стационарну опрему	

I_a -Струја која обезбеђује деловање заштитног уређаја за аутоматско искључење напајања у времену утврђеном у табели „Највећа времена искључења у TN систему“, а читава се са криве деловања заштите.

Z_s -Импеданса петље квара, која обухвата извор, проводник под напоном до тачке квара и заштитни проводник између тачке квара и извора.

U_0 -Називни напон према земљи.



Ако тај услов није задовољен тј. Додирни напон је већи од U_0 , време искључења мора бити краће од времена одређеним зависно од додирног напона према дијаграму – види „Правилник о техничким прописима за електрична постројења и уређаје у рудницима са површинском експлоатацијом минералних сировина“, чл.26).

Овде треба напоменути да заштитни уређаји који штите поједине потрошаче морају прорадити тренутно док прорада групне заштита више одвода (сваки одвод садржи своју заштиту од земљоспоја) од земљоспоја може бити с временским затезањем да се постигне селективност заштите. Временско затезање такве заштите не сме бити дуже од пре споменутог дозвољеног времена искључења у зависности од величине додирног напона земљоспоја на месту квара гђе су смештени уређаји такве групне заштите (дијаграм). Као додатна мера заштите су мере изједначења потенцијала између потрошача, развода и околних проводних делова (који могу бити у додиру с особом која рукује ел. Уређајем) те би требале додирни напон свести на занемарену величину – приближно 0V.

Могу се догодити ситуације како следи:

- Заштитни водич (ПЕ) део је енергетског кабла (уграђени водич)
- Енергетски кабел нема никакав метални штитник те није у металној заштитној цеви, а заштитни водич (ПЕ) није његов део те се монтира одвојено (размакнуто).

Ситуација је критичнија:

- што су каблови дужи
- што је заштитни водич даље од енергетског кабла
- што је већи пресек активних водича
- што је већа прекидна струја заштитног уређаја.

Контрола уземљења свих ел. Уређаја те околних металних маса треба показати и потврдити да је инсталација уземљења и изједначења потенцијала изведена коректно, тј. Без прекида, без великих прелазних отпора, с водичима предвиђеним у пројекту. Контролу треба проводити и током експлоатације јер хемијски активна атмосфера око таквог постројења може угрозити ел. Спојеве система уземљења.

ПРЕГЛЕДИ И ИСПИТИВАЊА ТОКОМ ОДРЖАВАЊА

v. Према току времена разликујемо:

- редовни периодични, плански, (визуелни прегледи и мерења),
- према захтевима произвођача опреме, (визуелни прегледи и мерења),
- ванредни који су зависни о појавама кварова или ситуацијама (временске непогоде) које траже проверу да ли је или није нарушена безбедност и функционалност инсталације, (визуелни прегледи и мерења)
- након отклањања кварова, замене старе опреме, (контролни преглед – визуелни прегледи и мерења.)

О прегледима и испитивањима воде се дневници у којима су описани разлози испитивања, што је испитивано, поступци и начин испитивања, резултати те закључак о даљим поступцима, ако утврђени резултати показују да инсталација или неки њен део не задовољава сигурносне и функционалне услове.



vi. Испитивања се врше према:

IEC 60079-14, IEC 60364-6-61, EN 60204-1 и сл.

vii. Периодичност прегледа и испитивања

У техничким прописима о нисконапонским инсталацијама те системима громобранске заштите дефинисана је периодичност прегледа и испитивања ел. Инсталација и система громобранске заштите према типу грађевина и нивоу громобранске заштите.

Мерења и прегледи ел. Инсталација се врше према IEC HD 60364-6 Испитивања нн инсталација.

При контролним мерењима треба имати у виду да таква мерења треба проводити контролисано и плански са свим службама постројења, службом производње, службом заштите на раду, службом противпожарне заштите, а циљ је обезбедити сигурне услове при мерењу те заштита људи и имовине.

Одговорни пројектант: **Ивана Бојић, маг. инж. ел. и рачун.**

Број лиценце: **510 И01212 19**

Потпис:



4.6. НУМЕРИЧКА ДОКУМЕНТАЦИЈА



4.6.1. ПРЕГЛЕД КООРДИНАТА СТУБОВА ЈАВНОГ ОСВЕТЉЕЊА

Ознака стуба ЈО	Координате	
S1	7465432.3356	5037737.1393
S2	7465450.7052	5037747.8102
S3	7465467.5870	5037756.9429
S4	7465488.1509	5037768.0234
S5	7465507.3999	5037778.3589
S6	7465526.6489	5037788.6944
S7	7465546.8014	5037799.5044
S8	7465565.5446	5037809.6704
S9	7465582.7574	5037819.1433
S10	7465601.9305	5037829.1750
S11	7465619.6174	5037838.5770
S12	7465637.1401	5037848.0681
S13	7465655.4751	5037857.7455
S14	7465672.9612	5037866.8829
S15	7465694.3379	5037868.5889
S16	7465709.8200	5037852.6955
S17	7465719.3033	5037835.2950
S18	7465729.6057	5037820.1135
S19	7465738.9350	5037806.1255
S20	7465747.6714	5037792.1270
S21	7465756.2765	5037778.0459
S22	7465764.9220	5037763.9903
S23	7465775.1243	5037746.9570
S24	7465784.2171	5037729.7575

Одговорни пројектант: **Ивана Бојић, маг. инж. ел. и рачун.**
Број лиценце: **510 И01212 19**

Потпис:



4.6.2. ПРОРАЧУНИ

4.6.2.1. ФОТОМЕТРИЈСКИ ПРОРАЧУНИ РАСВЕТЕ

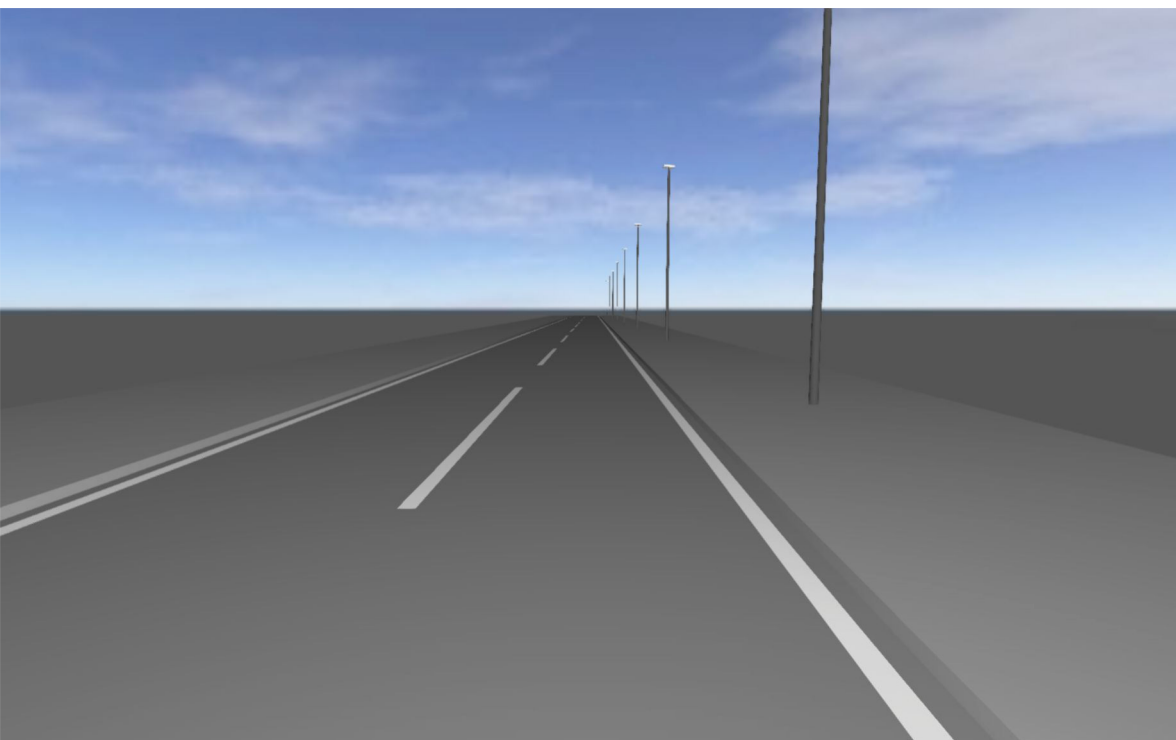
У наредном делу су дати резултати фотометријског прорачуна.

Добијени резултати показују да су остварени жељени параметри расвете.

Одговорни пројектант: **Ивана Бојић, маг. инж. ел. и рачун.**

Број лиценце: **510 И01212 19**

Потпис:



Project 0

Table of Contents

Cover 1

Table of Contents 2

Luminaire list 3

Product data sheets

AEC ILLUMINAZIONE - I-TRON ZERO 5P5 STA 7040.060-3M (1x L-ITR0-5P5-4000-060-3M-70-25) 4

Street 1 · Alternative 5

Summary (according to EN 13201:2015) 5

Parking 1 (P4) 9

Roadway 1 (M5) 11

Parking 2 (P2) 22

Luminaire list

 Φ_{total}

41680 lm

 P_{total}

270.4 W

Luminous efficacy

154.1 lm/W

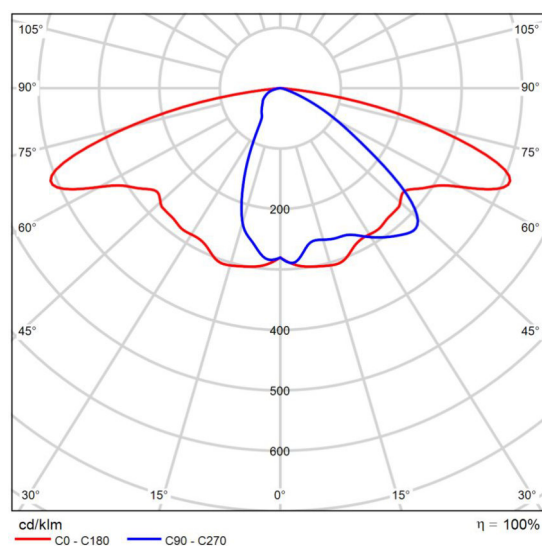
pcs.	Manufacturer	Article No.	Article name	P	Φ	Luminous efficacy
8	AEC ILLUMINAZIO NE	22-120- 03_03	I-TRON ZERO 5P5 STA 7040.060-3M	33.8 W	5210 lm	154.1 lm/W

Product data sheet

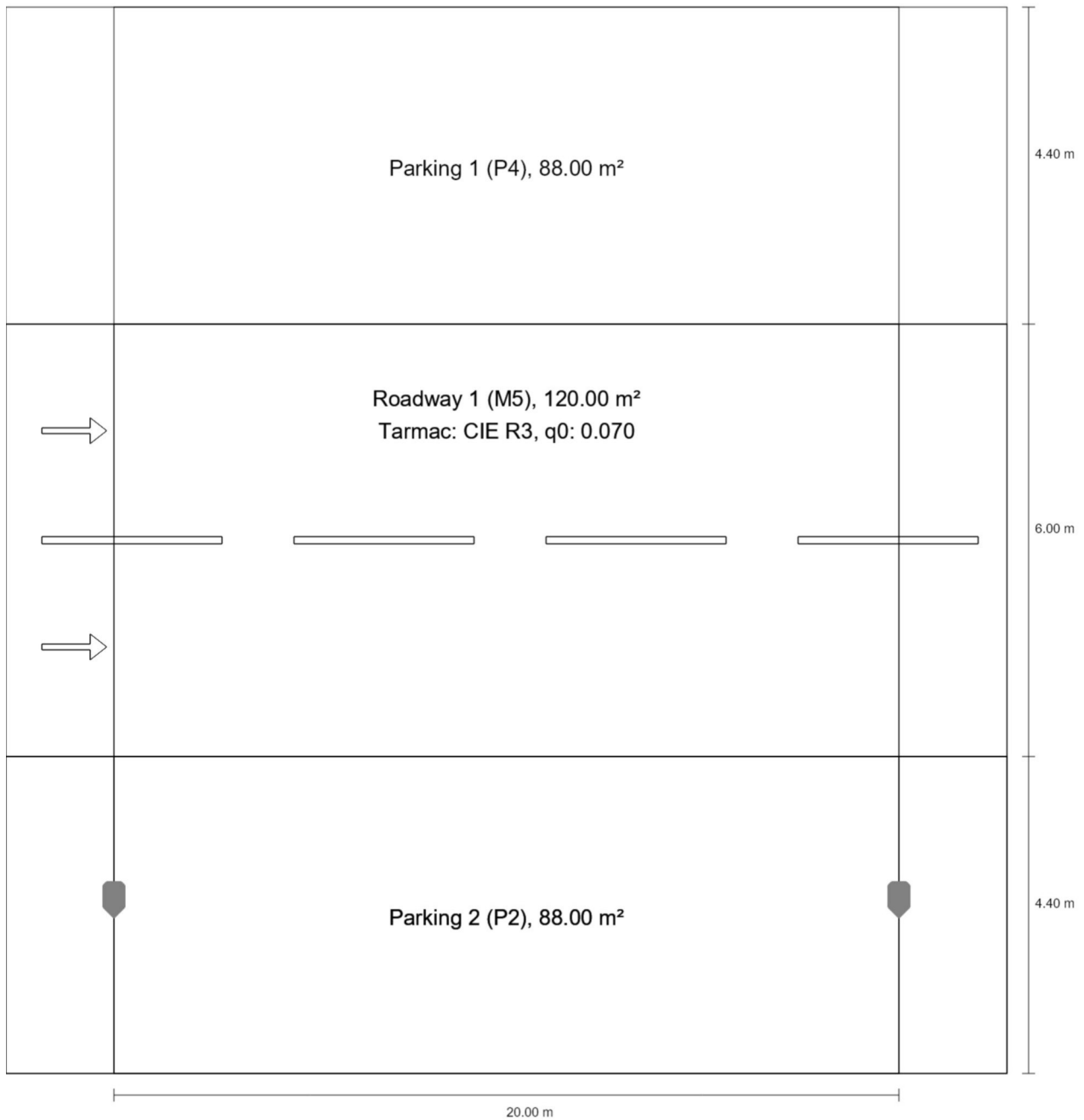
AEC ILLUMINAZIONE - I-TRON ZERO 5P5 STA 7040.060-3M



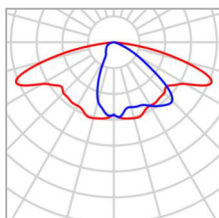
Article No.	22-120-03_03
P	33.8 W
Φ_{Lamp}	5210 lm
$\Phi_{\text{Luminaire}}$	5210 lm
η	100.00 %
Luminous efficacy	154.1 lm/W
CCT	4000 K
CRI	70



Polar LDC

Summary (according to EN 13201:2015)

Summary (according to EN 13201:2015)

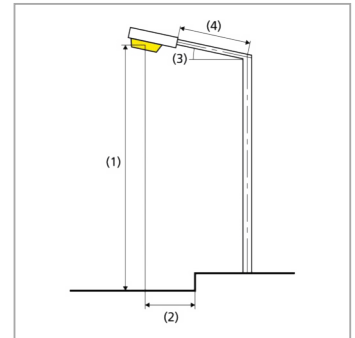


Manufacturer	AEC ILLUMINAZIONE	P	33.8 W
Article No.	22-120-03_03	Φ_{Lamp}	5210 lm
Article name	I-TRON ZERO 5P5 STA 7040.060-3M	$\Phi_{\text{Luminaire}}$	5210 lm
Fitting	1x L-ITR0-5P5-4000- 060-3M-70-25	η	100.00 %

Summary (according to EN 13201:2015)

I-TRON ZERO 5P5 STA 7040.060-3M (single side bottom)

Pole distance	20.000 m
(1) Light spot height	8.000 m
(2) Light point overhang	-1.992 m
(3) Boom inclination	5.0°
(4) Boom length	0.000 m
Annual operating hours	4000 h: 100.0 %, 33.8 W
Wattage / route	1690.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Max. luminous intensities	≥ 70°: 539 cd/klm
Any direction forming the specified angle from the downward vertical, with the luminaire installed for use.	≥ 80°: 171 cd/klm ≥ 90°: 1.80 cd/klm
Luminous intensity class	G*1
The luminous intensity values in [cd/klm] for calculation of the luminous intensity class refer to the luminaire luminous flux according to EN 13201:2015.	
Glare index class	D.5
MF	0.80



Summary (according to EN 13201:2015)

Results for valuation fields

A maintenance factor of 0.80 was used for calculating for the installation.

	Symbol	Calculated	Target	Check
Parking 1 (P4)	E_{av}	7.07 lx	[5.00 - 7.50] lx	✓
	E_{min}	5.25 lx	≥ 1.00 lx	✓
Roadway 1 (M5)	L_{av}	0.68 cd/m ²	≥ 0.50 cd/m ²	✓
	U_o	0.57	≥ 0.35	✓
	U_l	0.74	≥ 0.40	✓
	TI	12 %	≤ 15 %	✓
	$R_{EI}^{(1)}$	0.77	–	
Parking 2 (P2)	E_{av}	14.02 lx	[10.00 - 15.00] lx	✓
	E_{min}	7.26 lx	≥ 2.00 lx	✓

(1) Informative, not part of the valuation

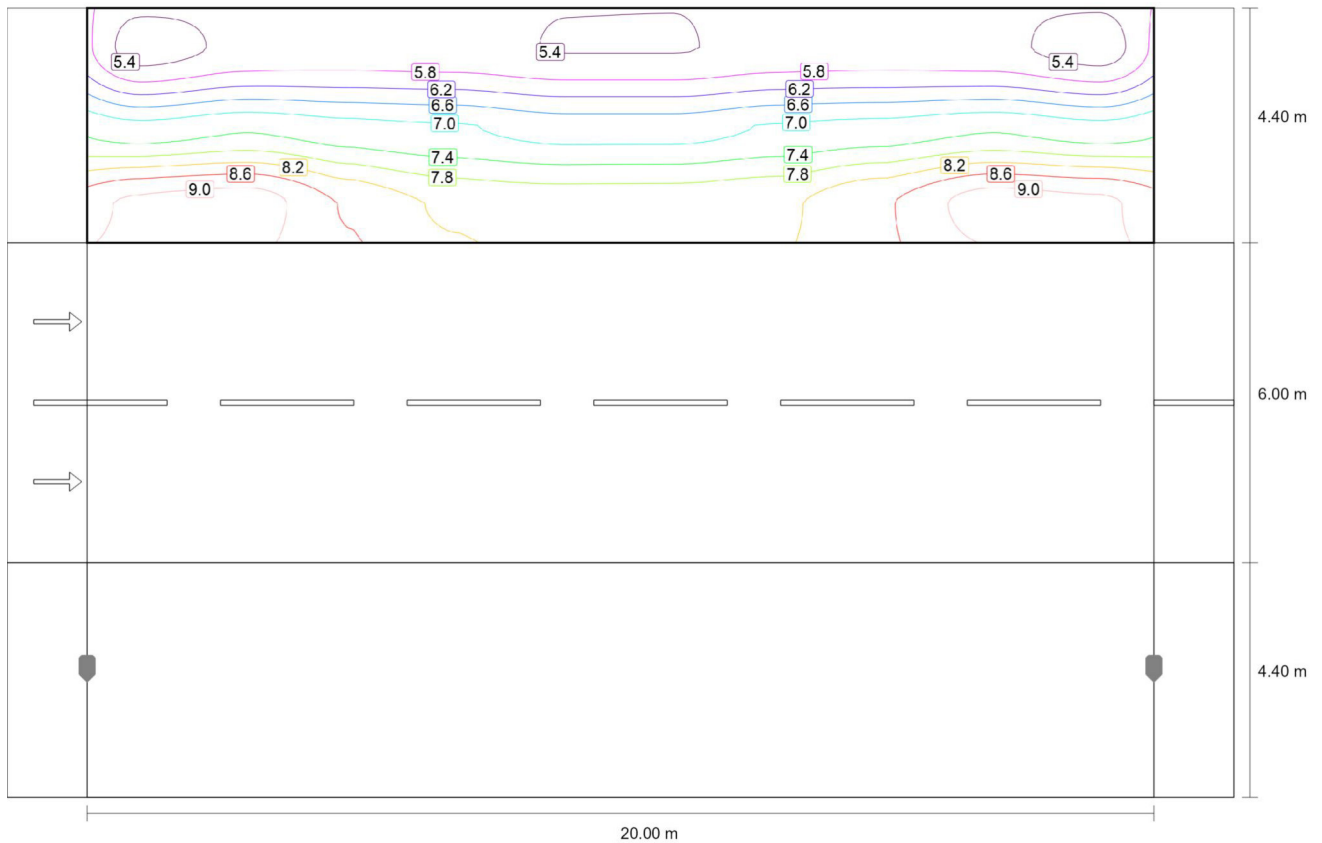
Results for energy efficiency indicators

	Symbol	Calculated	Energy Consumption
Street 1	D_p	0.011 W/lx*m ²	–
I-TRON ZERO 5P5 STA 7040.060-3M (single side bottom)	D_e	0.5 kWh/m ² yr	135.2 kWh/yr

Parking 1 (P4)

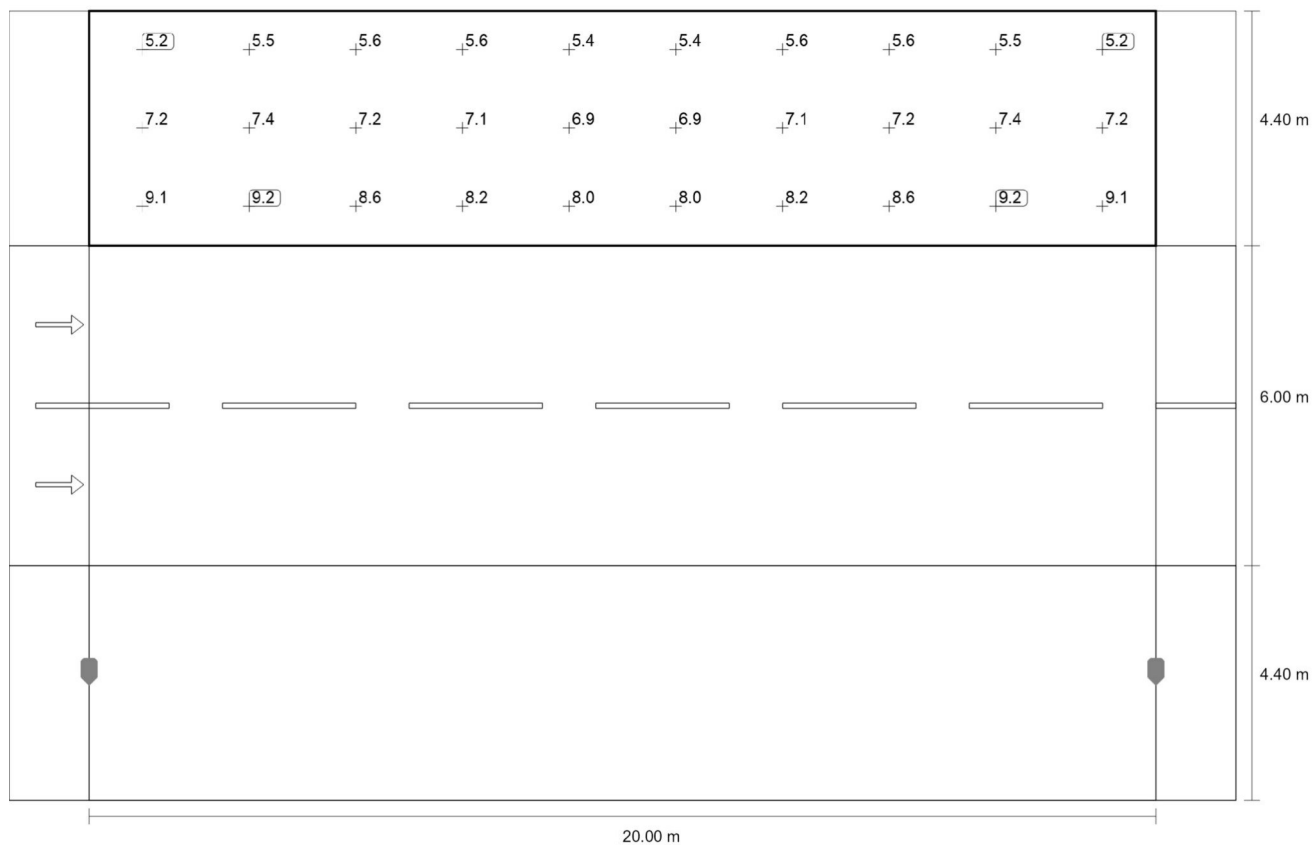
Results for valuation field

	Symbol	Calculated	Target	Check
Parking 1 (P4)	E_{av}	7.07 lx	[5.00 - 7.50] lx	✓
	E_{min}	5.25 lx	≥ 1.00 lx	✓



Maintenance value, horizontal illuminance [lx] (Iso-illuminance curves)

Parking 1 (P4)



Maintenance value, horizontal illuminance [lx] (Value grid)

m	1.000	3.000	5.000	7.000	9.000	11.000	13.000	15.000	17.000	19.000
14.067	5.25	5.54	5.59	5.56	5.42	5.42	5.56	5.59	5.54	5.25
12.600	7.16	7.38	7.18	7.06	6.86	6.86	7.06	7.18	7.38	7.16
11.133	9.10	9.22	8.58	8.15	8.04	8.04	8.15	8.58	9.22	9.10

Maintenance value, horizontal illuminance [lx] (Value chart)

	E_{av}	E_{min}	E_{max}	$U_o (g_1)$	g_2
Maintenance value, horizontal illuminance	7.07 lx	5.25 lx	9.22 lx	0.74	0.57

Roadway 1 (M5)

Results for valuation field

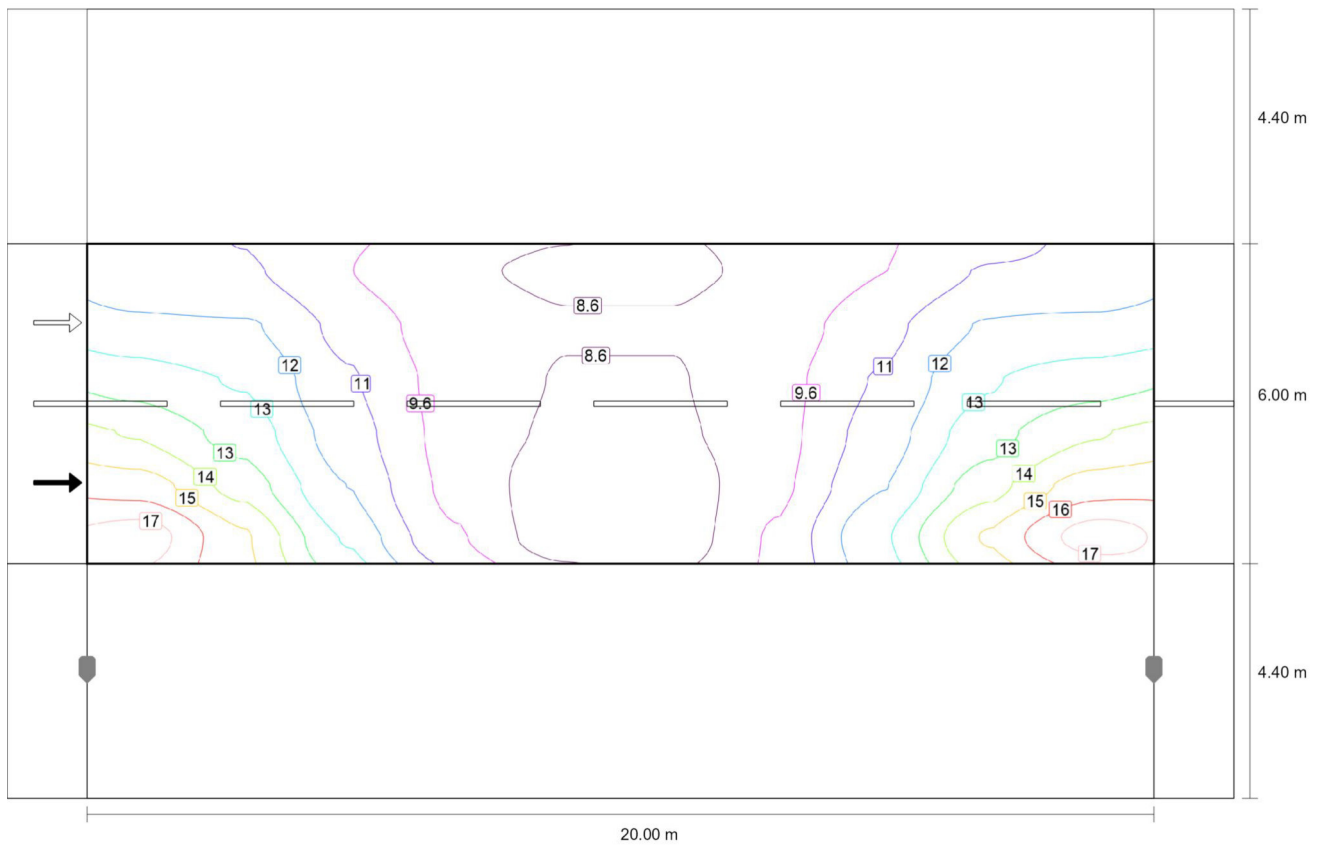
	Symbol	Calculated	Target	Check
Roadway 1 (M5)	L_{av}	0.68 cd/m ²	≥ 0.50 cd/m ²	✓
	U_o	0.57	≥ 0.35	✓
	U_l	0.74	≥ 0.40	✓
	TI	12 %	≤ 15 %	✓
	$R_{EI}^{(1)}$	0.77	–	

Results for observer

	Symbol	Calculated	Target	Check
Observer 1 Position: -60.000 m, 5.900 m, 1.500 m	L_{av}	0.68 cd/m ²	≥ 0.50 cd/m ²	✓
	U_o	0.61	≥ 0.35	✓
	U_l	0.74	≥ 0.40	✓
	TI	12 %	≤ 15 %	✓
Observer 2 Position: -60.000 m, 8.900 m, 1.500 m	L_{av}	0.78 cd/m ²	≥ 0.50 cd/m ²	✓
	U_o	0.57	≥ 0.35	✓
	U_l	0.82	≥ 0.40	✓
	TI	7 %	≤ 15 %	✓

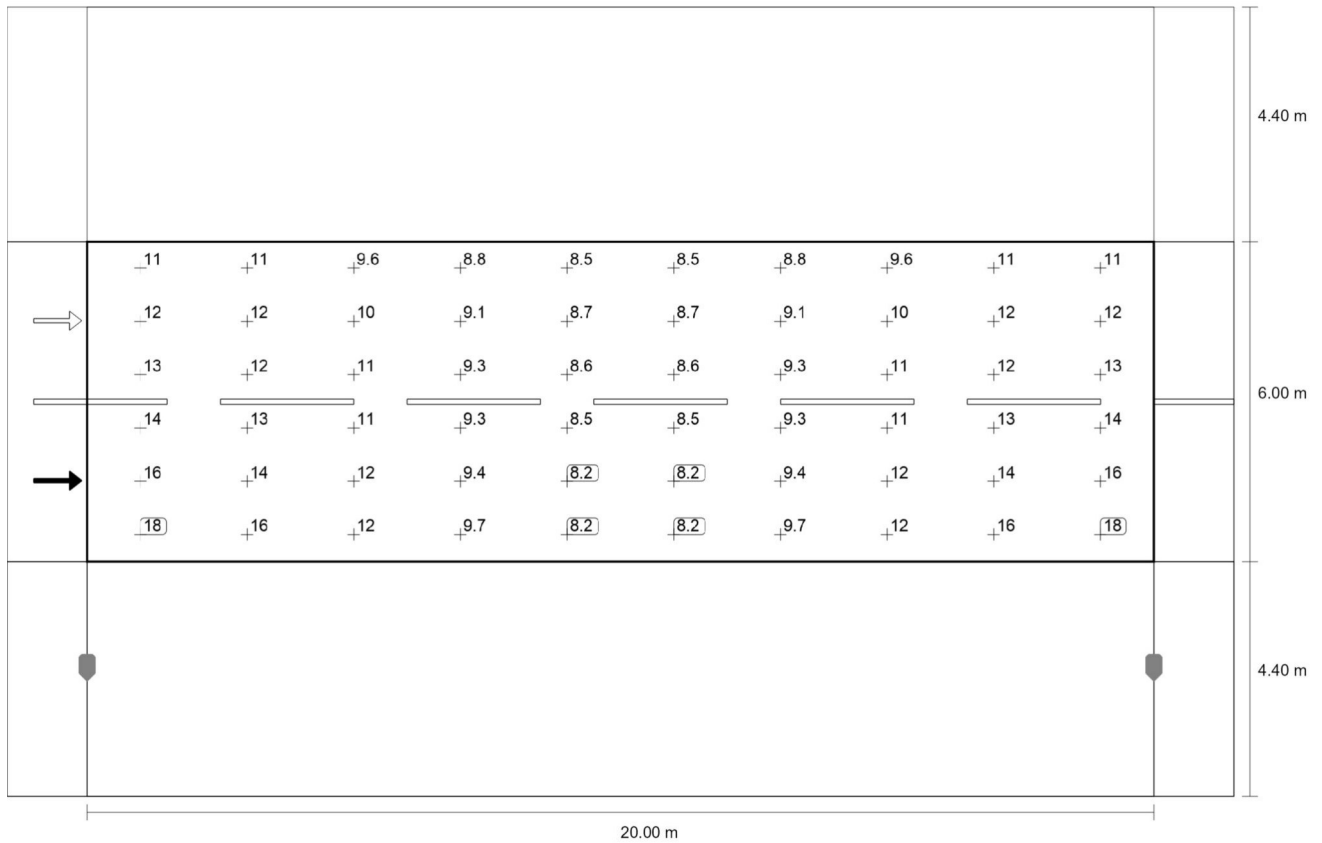
(1) Informative, not part of the valuation

Roadway 1 (M5)



Maintenance value, horizontal illuminance [lx] (Iso-illuminance curves)

Roadway 1 (M5)



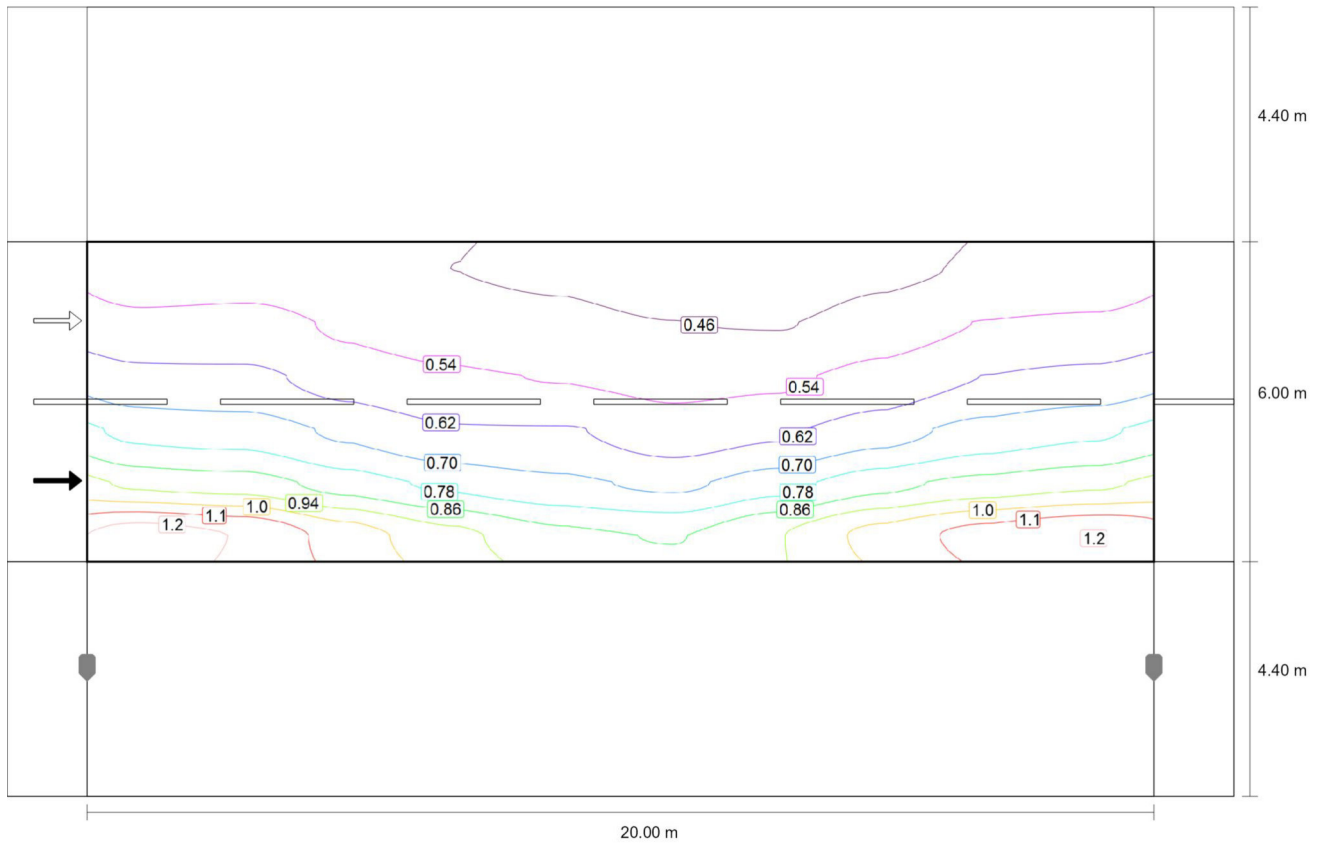
Maintenance value, horizontal illuminance [lx] (Value grid)

m	1.000	3.000	5.000	7.000	9.000	11.000	13.000	15.000	17.000	19.000
9.900	10.72	10.67	9.61	8.78	8.54	8.54	8.78	9.61	10.67	10.72
8.900	11.83	11.64	10.28	9.08	8.68	8.68	9.08	10.28	11.64	11.83
7.900	13.05	12.42	10.67	9.27	8.61	8.61	9.27	10.67	12.42	13.05
6.900	14.34	13.07	11.02	9.29	8.51	8.51	9.29	11.02	13.07	14.34
5.900	15.92	14.04	11.51	9.36	8.18	8.18	9.36	11.51	14.04	15.92
4.900	17.80	15.52	12.38	9.75	8.16	8.16	9.75	12.38	15.52	17.80

Maintenance value, horizontal illuminance [lx] (Value chart)

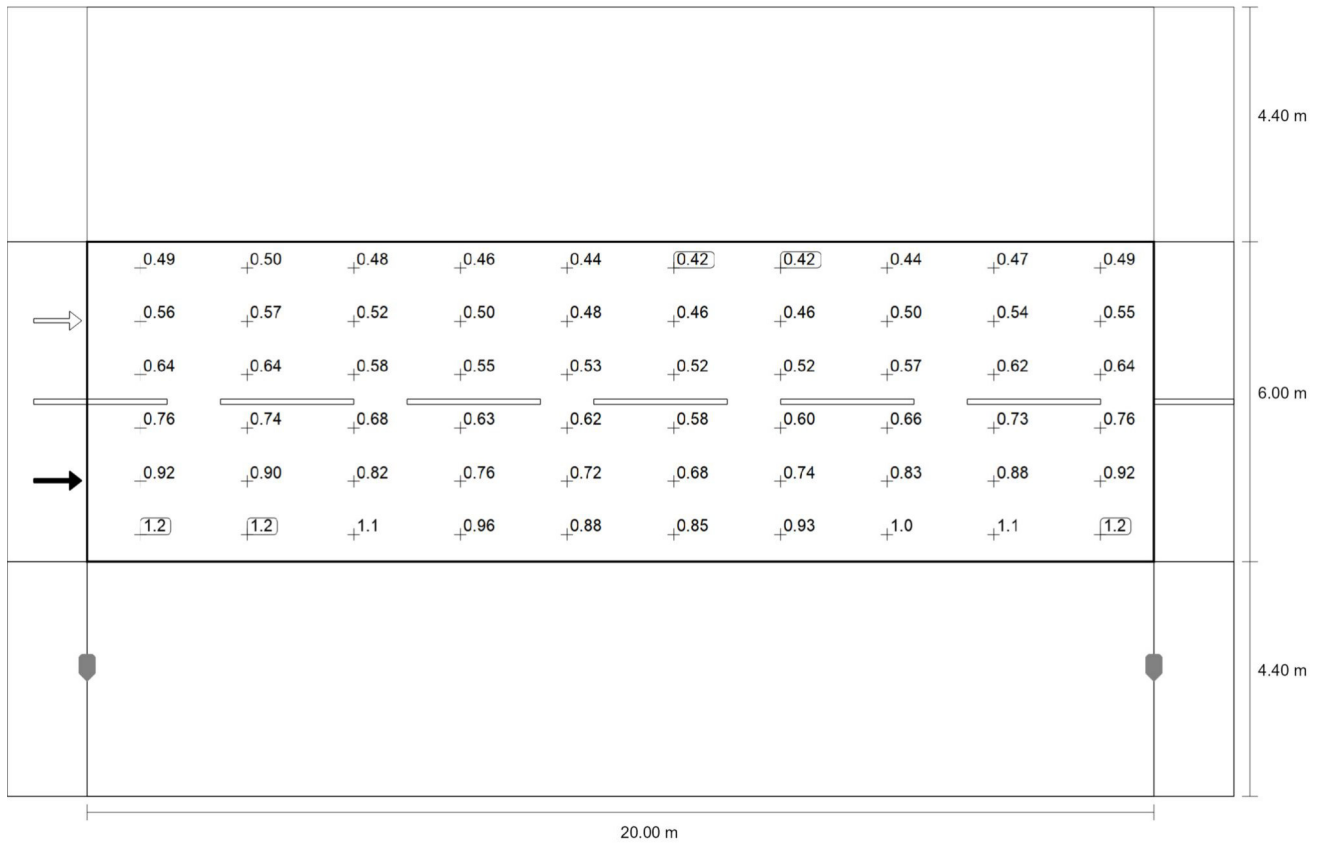
	E _{av}	E _{min}	E _{max}	U _o (g ₁)	g ₂
Maintenance value, horizontal illuminance	11.1 lx	8.16 lx	17.8 lx	0.74	0.46

Roadway 1 (M5)



Observer 1: Maintenance value, luminance with dry roadway [cd/m^2] (Iso-illuminance curves)

Roadway 1 (M5)



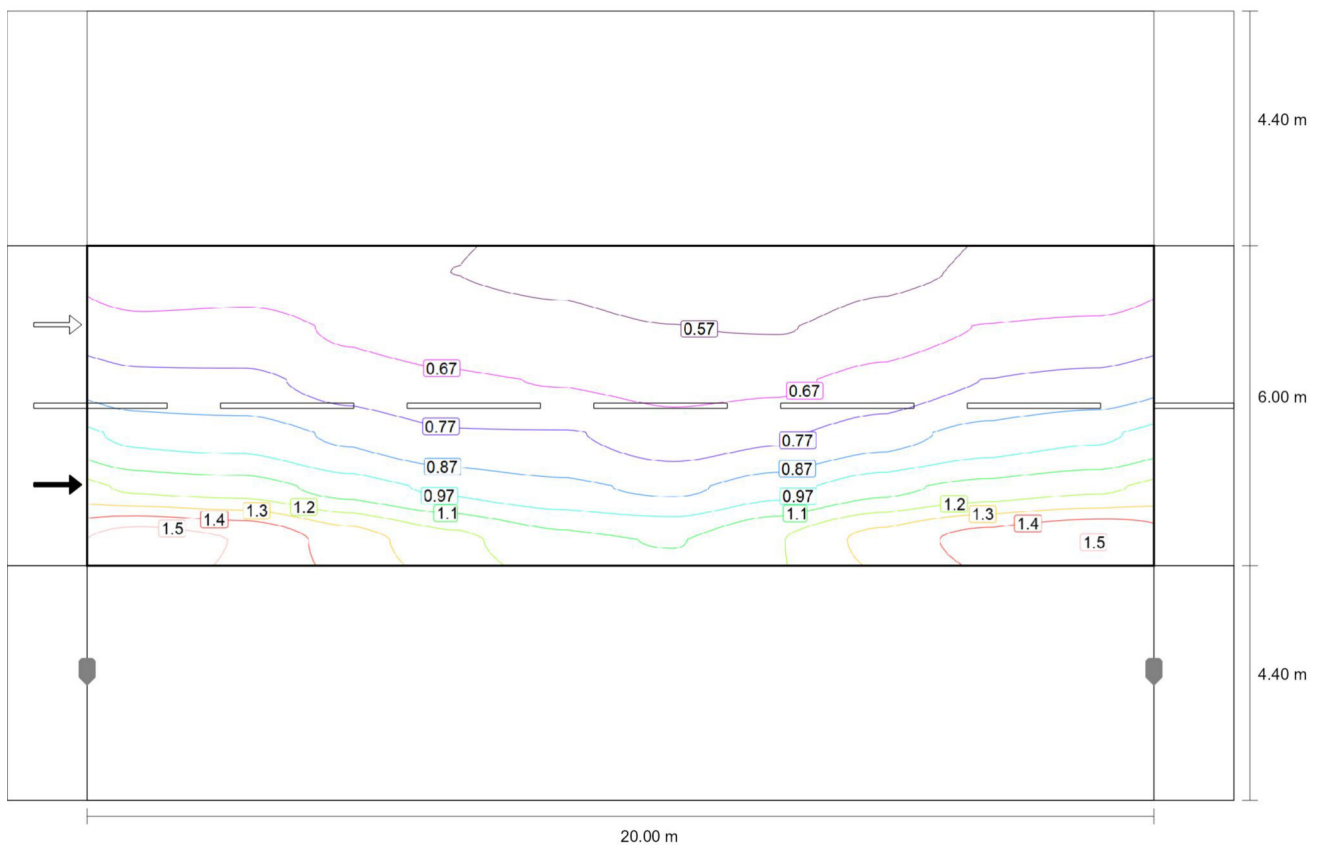
Observer 1: Maintenance value, luminance with dry roadway [cd/m^2] (Value grid)

m	1.000	3.000	5.000	7.000	9.000	11.000	13.000	15.000	17.000	19.000
9.900	0.49	0.50	0.48	0.46	0.44	0.42	0.42	0.44	0.47	0.49
8.900	0.56	0.57	0.52	0.50	0.48	0.46	0.46	0.50	0.54	0.55
7.900	0.64	0.64	0.58	0.55	0.53	0.52	0.52	0.57	0.62	0.64
6.900	0.76	0.74	0.68	0.63	0.62	0.58	0.60	0.66	0.73	0.76
5.900	0.92	0.90	0.82	0.76	0.72	0.68	0.74	0.83	0.88	0.92
4.900	1.21	1.17	1.06	0.96	0.88	0.85	0.93	1.04	1.13	1.18

Observer 1: Maintenance value, luminance with dry roadway [cd/m^2] (Value chart)

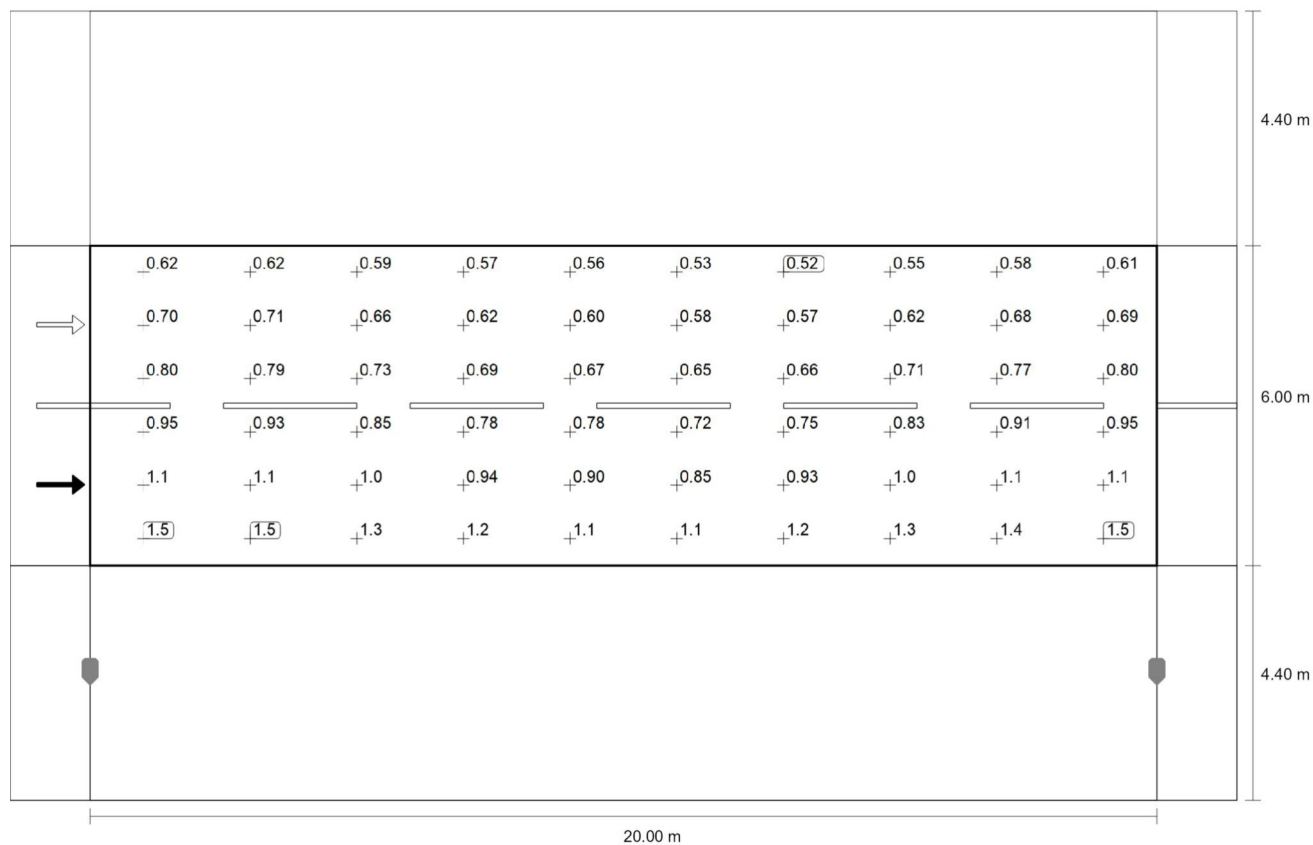
	L_{av}	L_{min}	L_{max}	$U_o (g_1)$	g_2
Observer 1: Maintenance value, luminance with dry roadway	0.68 cd/m^2	0.42 cd/m^2	1.21 cd/m^2	0.61	0.34

Roadway 1 (M5)



Observer 1: Luminance with new installation [cd/m^2] (Iso-illuminance curves)

Roadway 1 (M5)



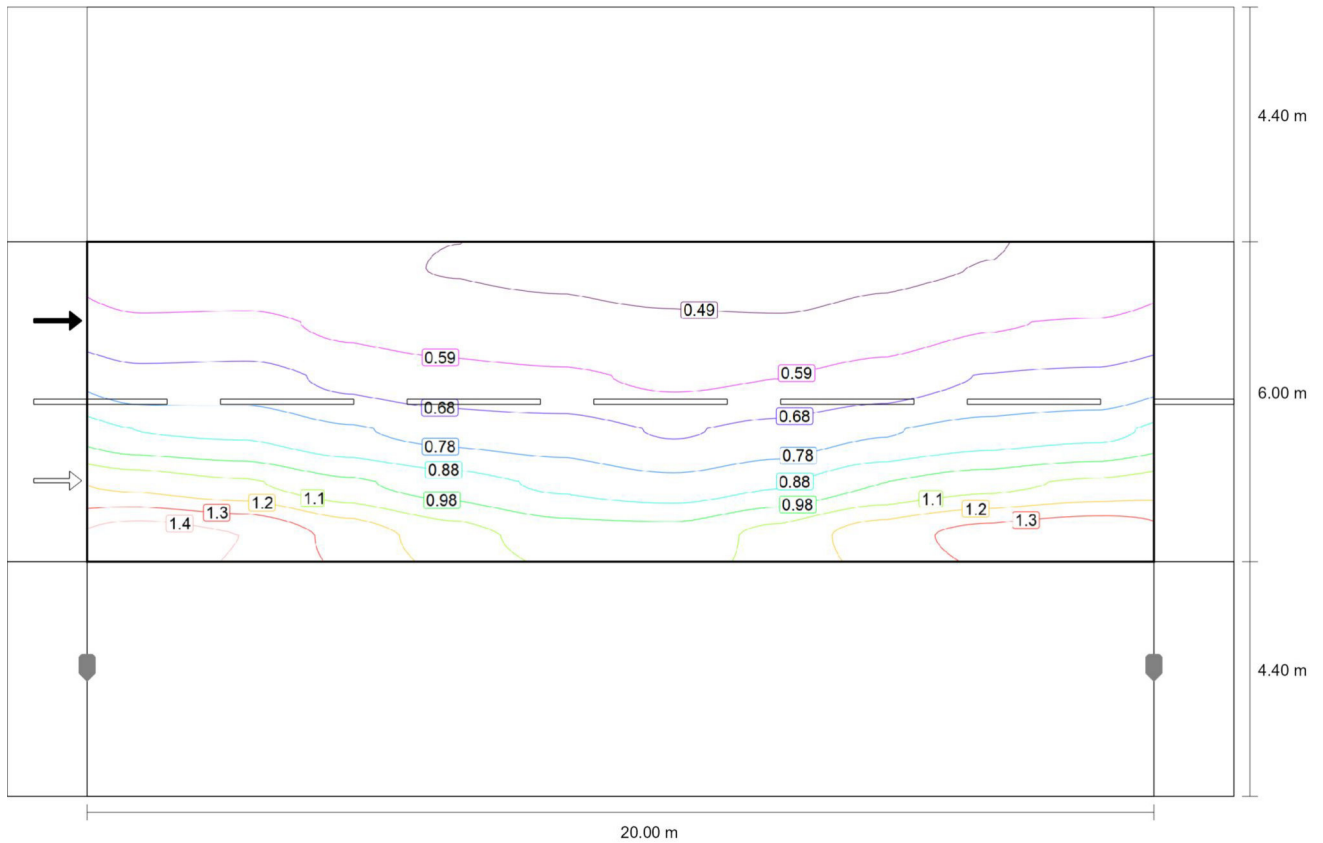
Observer 1: Luminance with new installation [cd/m²] (Value grid)

m	1.000	3.000	5.000	7.000	9.000	11.000	13.000	15.000	17.000	19.000
9.900	0.62	0.62	0.59	0.57	0.56	0.53	0.52	0.55	0.58	0.61
8.900	0.70	0.71	0.66	0.62	0.60	0.58	0.57	0.62	0.68	0.69
7.900	0.80	0.79	0.73	0.69	0.67	0.65	0.66	0.71	0.77	0.80
6.900	0.95	0.93	0.85	0.78	0.78	0.72	0.75	0.83	0.91	0.95
5.900	1.15	1.12	1.02	0.94	0.90	0.85	0.93	1.04	1.10	1.15
4.900	1.52	1.46	1.32	1.20	1.10	1.07	1.16	1.30	1.41	1.47

Observer 1: Luminance with new installation [cd/m²] (Value chart)

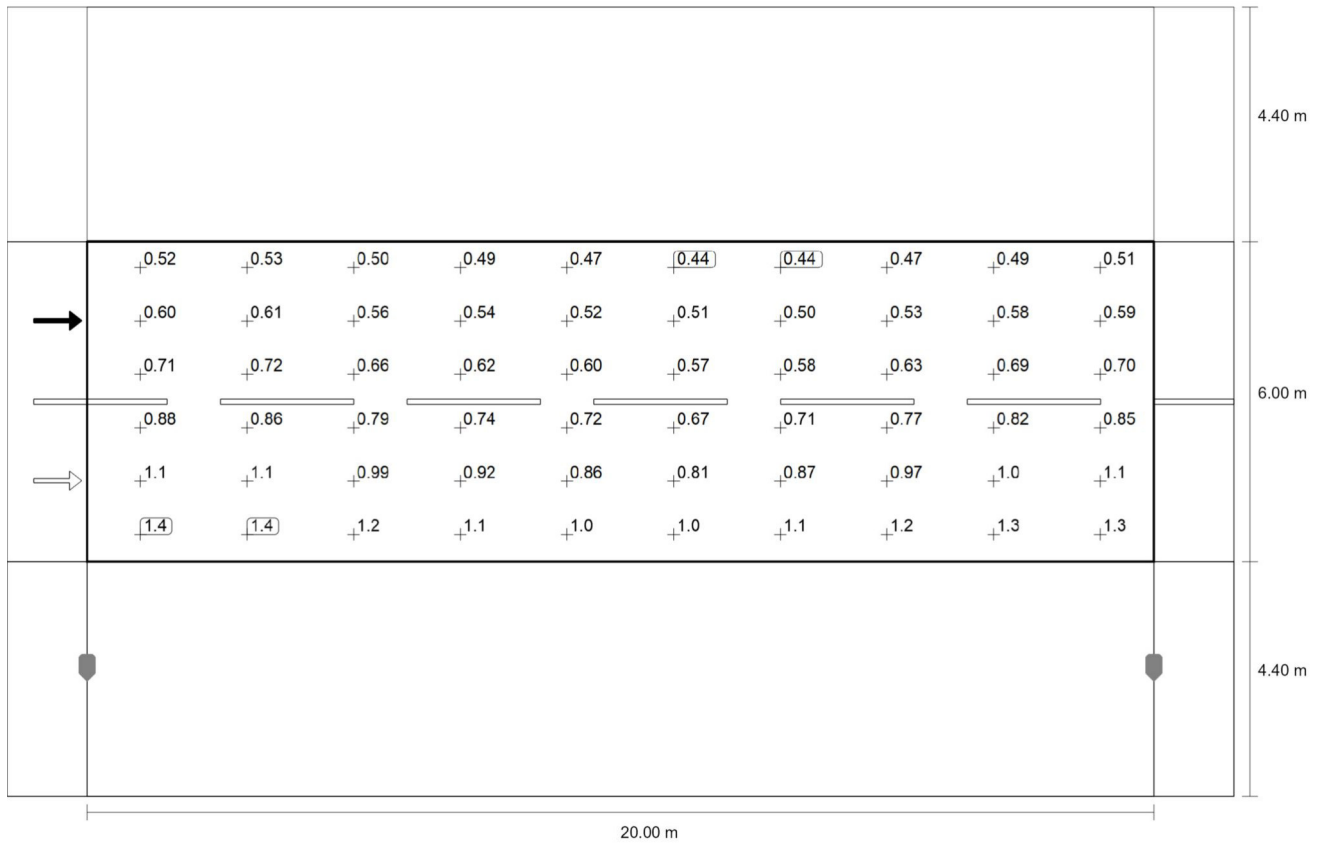
	L _{av}	L _{min}	L _{max}	U _o (g ₁)	g ₂
Observer 1: Luminance with new installation	0.85 cd/m²	0.52 cd/m²	1.52 cd/m²	0.61	0.34

Roadway 1 (M5)



Observer 2: Maintenance value, luminance with dry roadway [cd/m^2] (Iso-illuminance curves)

Roadway 1 (M5)



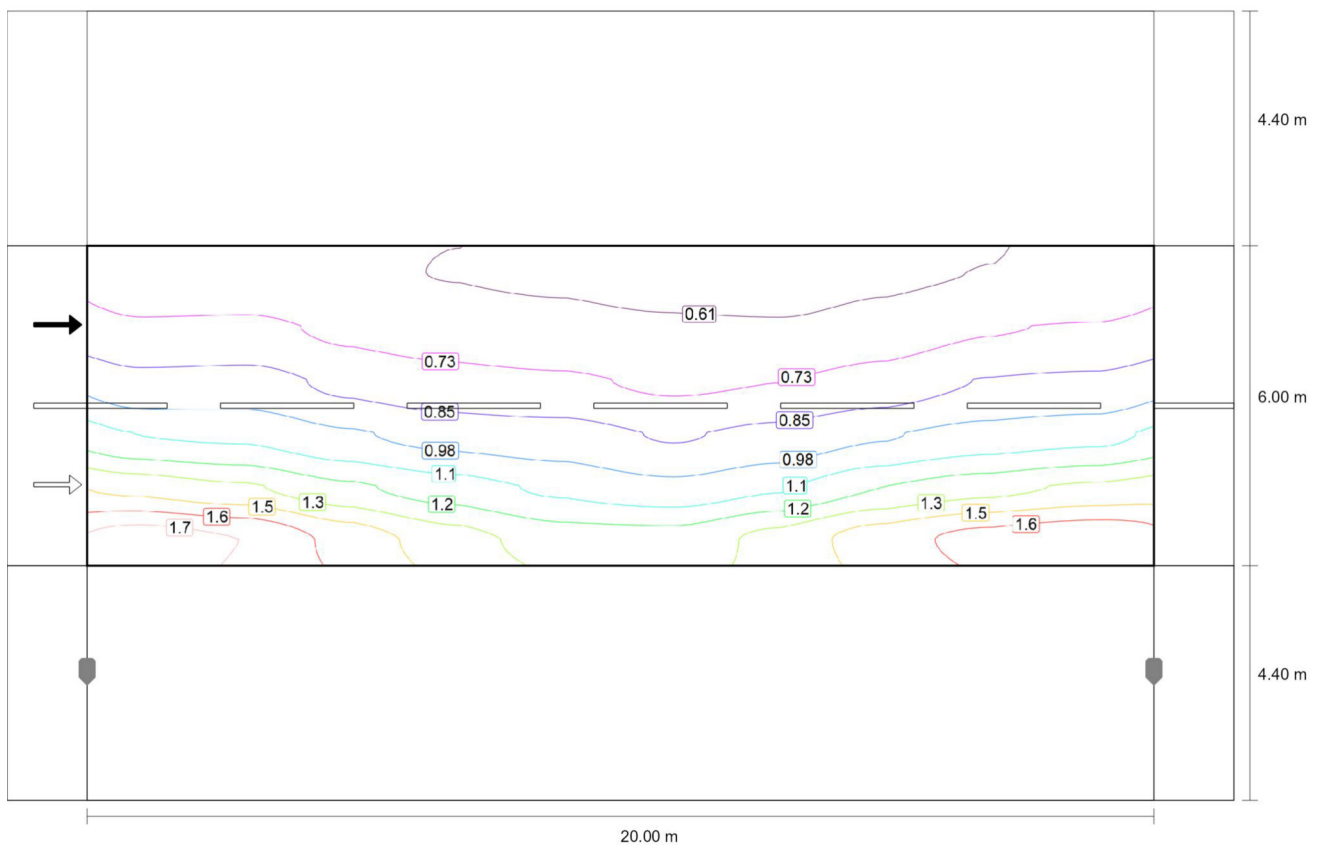
Observer 2: Maintenance value, luminance with dry roadway [cd/m²] (Value grid)

m	1.000	3.000	5.000	7.000	9.000	11.000	13.000	15.000	17.000	19.000
9.900	0.52	0.53	0.50	0.49	0.47	0.44	0.44	0.47	0.49	0.51
8.900	0.60	0.61	0.56	0.54	0.52	0.51	0.50	0.53	0.58	0.59
7.900	0.71	0.72	0.66	0.62	0.60	0.57	0.58	0.63	0.69	0.70
6.900	0.88	0.86	0.79	0.74	0.72	0.67	0.71	0.77	0.82	0.85
5.900	1.14	1.09	0.99	0.92	0.86	0.81	0.87	0.97	1.04	1.09
4.900	1.41	1.36	1.23	1.12	1.03	1.02	1.10	1.22	1.30	1.34

Observer 2: Maintenance value, luminance with dry roadway [cd/m²] (Value chart)

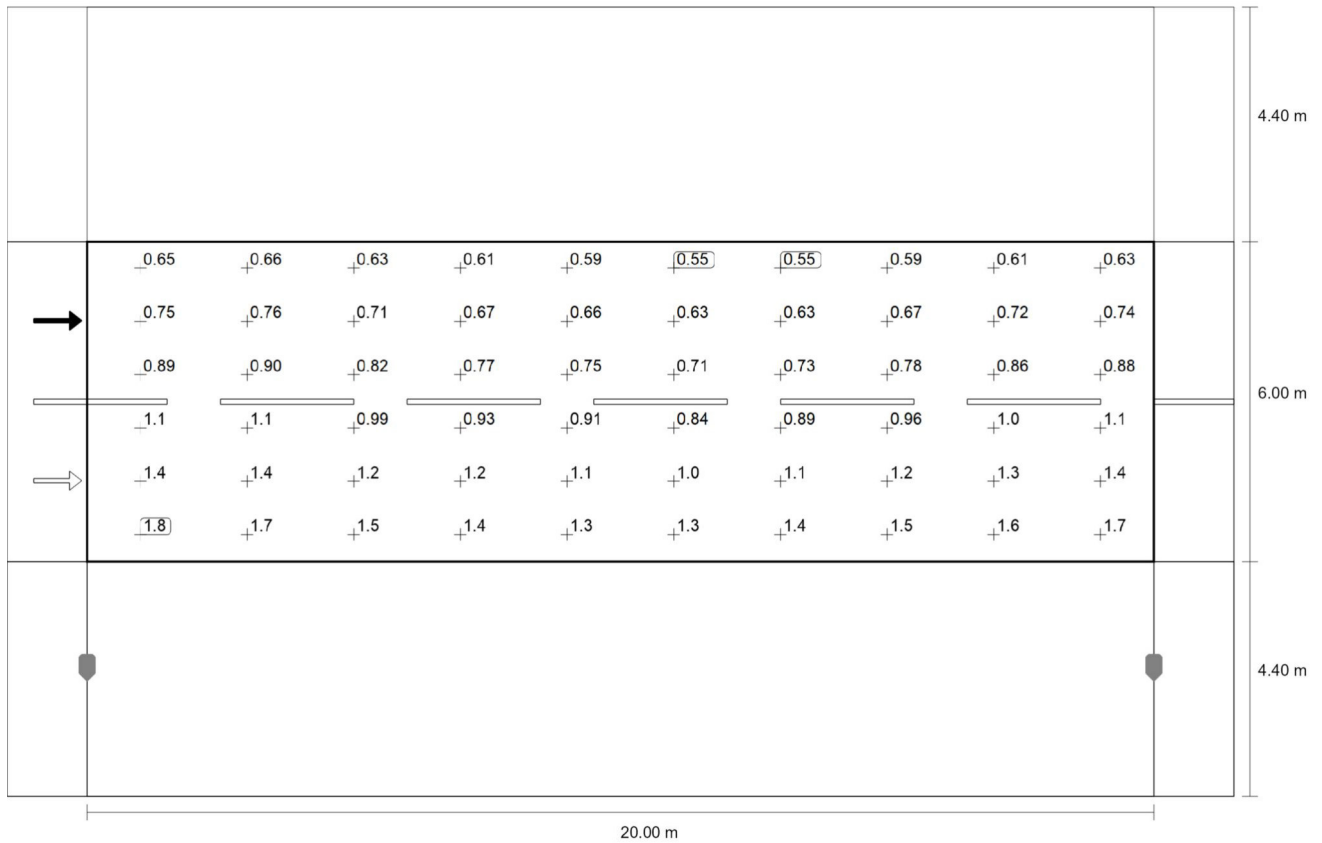
	L _{av}	L _{min}	L _{max}	U _o (g ₁)	g ₂
Observer 2: Maintenance value, luminance with dry roadway	0.78 cd/m²	0.44 cd/m²	1.41 cd/m²	0.57	0.31

Roadway 1 (M5)



Observer 2: Luminance with new installation [cd/m^2] (Iso-illuminance curves)

Roadway 1 (M5)



Observer 2: Luminance with new installation [cd/m²] (Value grid)

m	1.000	3.000	5.000	7.000	9.000	11.000	13.000	15.000	17.000	19.000
9.900	0.65	0.66	0.63	0.61	0.59	0.55	0.55	0.59	0.61	0.63
8.900	0.75	0.76	0.71	0.67	0.66	0.63	0.63	0.67	0.72	0.74
7.900	0.89	0.90	0.82	0.77	0.75	0.71	0.73	0.78	0.86	0.88
6.900	1.10	1.07	0.99	0.93	0.91	0.84	0.89	0.96	1.02	1.06
5.900	1.43	1.36	1.24	1.15	1.07	1.01	1.08	1.22	1.30	1.36
4.900	1.77	1.70	1.54	1.39	1.28	1.27	1.38	1.53	1.63	1.68

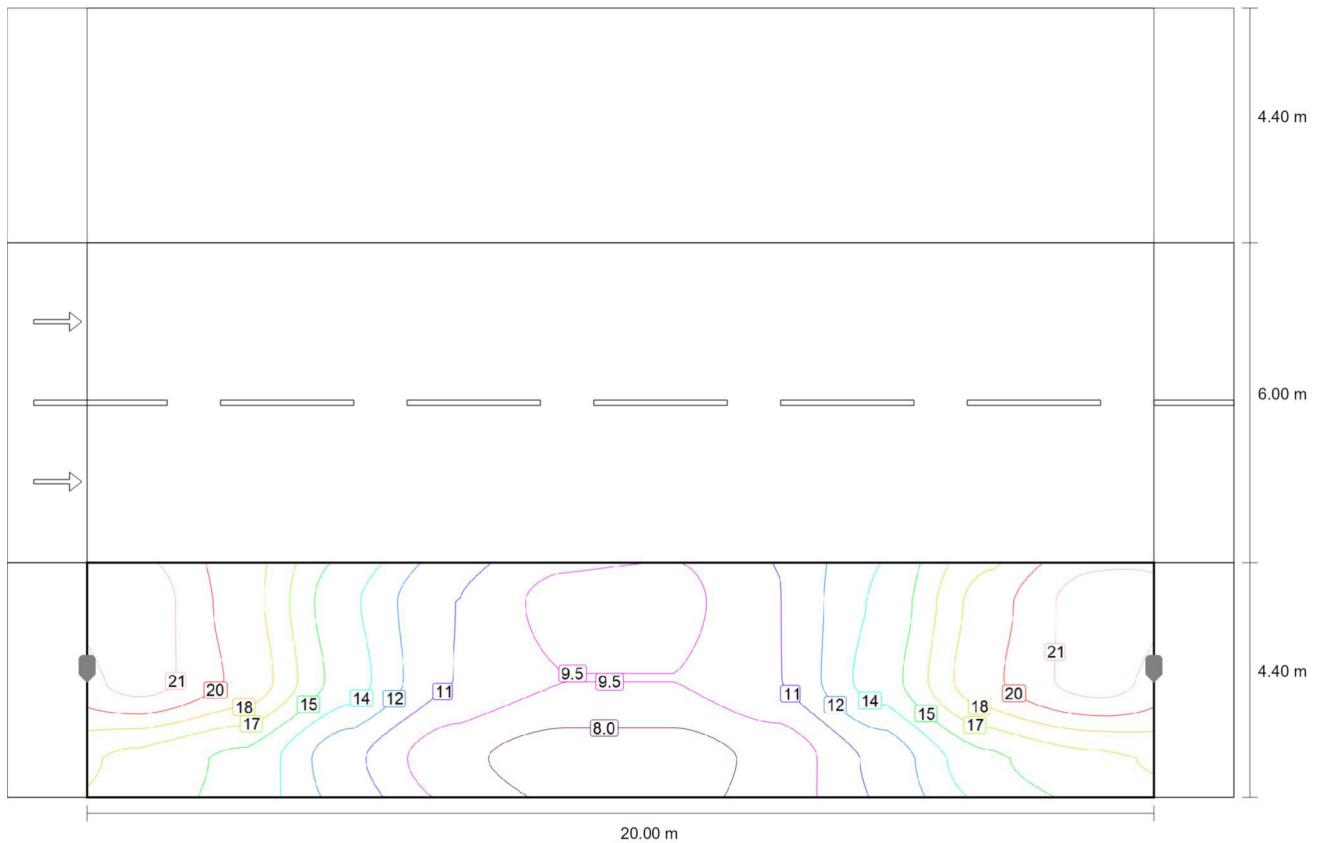
Observer 2: Luminance with new installation [cd/m²] (Value chart)

	L _{av}	L _{min}	L _{max}	U _o (g ₁)	g ₂
Observer 2: Luminance with new installation	0.97 cd/m²	0.55 cd/m²	1.77 cd/m²	0.57	0.31

Parking 2 (P2)

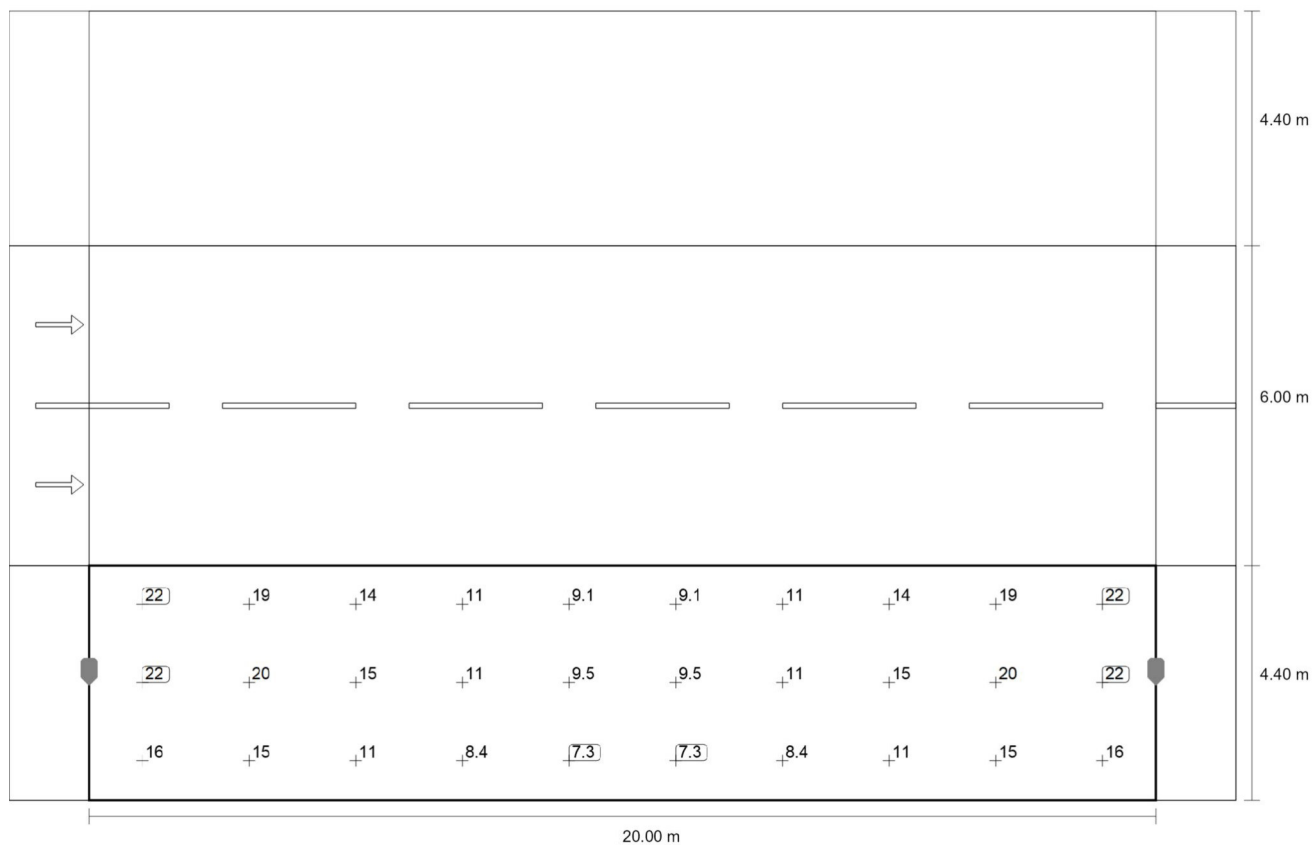
Results for valuation field

	Symbol	Calculated	Target	Check
Parking 2 (P2)	E_{av}	14.02 lx	[10.00 - 15.00] lx	✓
	E_{min}	7.26 lx	≥ 2.00 lx	✓



Maintenance value, horizontal illuminance [lx] (Iso-illuminance curves)

Parking 2 (P2)



Maintenance value, horizontal illuminance [lx] (Value grid)

m	1.000	3.000	5.000	7.000	9.000	11.000	13.000	15.000	17.000	19.000
3.667	22.02	19.10	14.16	10.93	9.06	9.06	10.93	14.16	19.10	22.02
2.200	21.90	19.51	14.67	10.92	9.48	9.48	10.92	14.67	19.51	21.90
0.733	16.49	15.07	11.34	8.43	7.26	7.26	8.43	11.34	15.07	16.49

Maintenance value, horizontal illuminance [lx] (Value chart)

	E_{av}	E_{min}	E_{max}	$U_o (g_1)$	g_2
Maintenance value, horizontal illuminance	14.0 lx	7.26 lx	22.0 lx	0.52	0.33



4.6.2.2. ПРОВОДНИЦИ ЗА НАПАЈАЊЕ ИНСТАЛАЦИЈЕ ОСВЕЋЕЊА

ИЗБОР ПРОВОДНИКА

Избор проводника према трајно дозвољеним струјама обављен је према стандарду SRPS HD 60364-4 уз примену: корекционог фактора за групна струјна кола k_n , корекционог фактора за температуру околине k_θ , и корекционог фактора за термичку отпорност тла k_λ .

$$I_z = k_\theta \cdot k_\lambda \cdot k_n \cdot I_{trdoz}$$

I_z - стварна трајно дозвољена струја кабла [A]

I_{trdoz} - трајно дозвољена струја кабла, таблични податак [A]

Максимална једновремена струја се добија из следећих образаца:

- за трофазне потрошаче

$$I_B = I_j = \frac{P_j}{\sqrt{3} \cdot U_l \cdot \cos \varphi} [A]$$

- за монофазне потрошаче

$$I_B = I_j = \frac{P_j}{U_f \cdot \cos \varphi} [A]$$

при чему је:

P_j – максимално једновременно оптерећење [W]

U_l – линијски напон, 400 [V]

U_f – фазни напон, 230 [V]

$\cos \varphi$ – фактор снаге

ЗАШТИТА ОД СТРУЈЕ ПРЕОПТЕРЕЋЕЊА

Заштитни уређаји морају бити предвиђени да прекидају сваку струју преоптерећења која протиче проводницима пре него што проузрокују повишење температуре штетно по изолацију, спојеве, стезаљке или околину.

Струја проводника при нормалним условима рада електричне инсталације мора бити мања од називне струје осигурача или називне вредности струје деловања уређаја за заштиту од преоптерећења струјног кола проводника.

Радна карактеристика уређаја који штити електрични вод од преоптерећења мора да испуни два услова (SRPS HD 60364-4):

$$1. I_B \leq I_n \leq I_z$$

$$2. I_2 \leq 1,45 \cdot I_z$$

где су:

I_B – струја за коју је струјно коло пројектовано

I_n – називна струја заштитног уређаја

I_z – стварна трајно дозвољена струја кабла

I_2 – струја реаговања заштитног уређаја; $I_2 = k \cdot I_n$



ПРОВЕРА СИСТЕМА ЗАШТИТЕ TN

Систем развода је TT и заштита од индиректног додира постиже се применом заштитних уређаја са диференцијалном струјом 0,5А за групна струјна кола у разводним орманима и таблама, као и уређајима са диференцијалном струјом 0,03А за потрошаче у купатилима. Пошто је развод у TT систему, да би ова заштита била ефикасна отпор уземљења мора бити мањи од 100Ω.

ПРОРАЧУН ПАДА НАПОНА

У члану 20. Правилника о техничким нормативима за електричне инсталације ниског напона (до 1000V), Сл. лист СФРЈ бр. 53 и 54/88 наводи се:

- дозвољени пад напона између тачке напајања електричне инсталације и било које тачке не сме бити већи од следећих вредности у односу на називни напон електричне инсталације:

1. За струјно коло осветљења 3%, а за струјна кола осталих потрошача 5%, ако се електрична инсталација напаја из нисконапонске мреже,
2. За струјно коло осветљења 5%, а за струјна кола осталих потрошача 8%, ако се електрична инсталација напаја непосредно из трафостанице која је прикључена на високи напон.

За електричну инсталацију чија је дужина већа од 100m дозвољени пад напона повећава се за 0,005% по дужном метру преко 100m, али не више од 0,5%.

Провера пада напона се изводи за најнеповољније оптерећено струјно коло. Пад напона се рачуна помоћу образаца:

За потрошаче са фактором снаге $\cos\varphi=1$

- за једнофазни извод:
$$u_{\%} = \frac{200 \cdot l \cdot P}{\sigma \cdot S \cdot U_f^2}$$

- за трофазни извод:
$$u_{\%} = \frac{100 \cdot l \cdot P}{\sigma \cdot S \cdot U_l^2}$$

За потрошаче са фактором снаге $\cos\varphi<1$

- за једнофазни извод:
$$u_{\%} = \frac{200 \cdot l \cdot P}{\sigma \cdot S \cdot U_f^2} \cdot (r + x \cdot \operatorname{tg}\varphi)$$

- за трофазни извод:
$$u_{\%} = \frac{100 \cdot l \cdot P}{\sigma \cdot S \cdot U_l^2} \cdot (r + x \cdot \operatorname{tg}\varphi)$$

где су:

$u_{\%}$ – пад напона у процентима;

l – дужина вода [m];

P – снага [W];



σ – специфична проводност вода [Sm/mm^2];

S – пресек вода [mm^2];

U_f – фазни напон, 230[V];

U_l – линијски напон, 400[V]

r – подужни омски отпор вода [Ω/km];

x – подужни индуктивни отпор вода [Ω/km].

$\sigma_{\text{Cu}} = 56$ [Sm/mm^2]

$\sigma_{\text{Al}} = 34$ [Sm/mm^2]

$\cos\varphi = 0,95$

Провера пада напона рачуна се за најудаљенију светиљку.

ЗАКЉУЧАК:

Како је пад напона мањи од прописима дозвољене вредности, а у питању су најнеповољније оптерећен струјни круг, може се закључити да је пад напона на предметној деоници ЈО у складу са Правилником о техничким нормативима за електричне инсталације ниског напона.

ПРОРАЧУН ОТПОРА РАСПРОСТИРАЊА УЗЕМЉИВАЧА

Отпорност распростирања уземљивача може да се приближно прорачуна према изразу:

$$R_r = \frac{\rho}{2 \cdot \pi \cdot l} \cdot \ln \frac{l^2}{h \cdot d}$$

где су

- | | |
|--------|--|
| ρ | - специфични отпор тла - 150 [Ωm] |
| l | - дужина траке - 500m |
| h | - дубина укопавања траке - 0,8m |
| d | - рачунски промер траке - 0,015 m (1/2 ширина траке) |

$R_r = 0,8050349 \Omega$

Одговорни пројектант: **Ивана Бојић, магист. инж. ел. и рачун.**

Број лиценце: **510 И01212 19**

Потпис:

TABELA-1 (IZBOR PRESEKA I TIPA KABLA (SRPS N.B2.752) I IZBOR UREĐAJA ZA ZAŠTITU KABLA OD PREOPTEREĆENJA)

TRASA KABLA	broj para. kablo.	KABAL	broj žila	presek (mm ²)	Ps (kW)	COS φ	razvod	br. faza	I _{trdoz} (A)	K _θ	K _λ	K _n	I _z (A)	vrsta zaštitnog uređaja	I _n (A)	I _B (A)	k	I ₂ (A)	USLOV I ₂ ≥ I _n ≥ I _B	USLOV 1.45I ₂ ≥ I ₂
NN mreža – POMM-1	1	PP00-A	4	25	0,8112	0,9	D	3	66	1,0	1,55	1,0	102	osigurač	25	1,30	1,75	44	odgovara	odgovara
POMM-1 – SSRO JO	1	PP00	4	16	0,8112	0,9	D	3	67	1,0	1,55	1,0	104	osigurač	25	1,30	1,75	44	odgovara	odgovara
SSRO JO – S1	1	PP00	4	10	0,8112	0,9	D	3	52	1,0	1,55	1,0	81	osigurač	10	1,30	1,75	18	odgovara	odgovara
S1-S2	1	PP00	4	10	0,7774	0,9	D	3	52	1,0	1,55	1,0	81	osigurač	10	1,25	1,75	18	odgovara	odgovara
S2-S3	1	PP00	4	10	0,7436	0,9	D	3	52	1,0	1,55	1,0	81	osigurač	10	1,19	1,75	18	odgovara	odgovara
S3-S4	1	PP00	4	10	0,7098	0,9	D	3	52	1,0	1,55	1,0	81	osigurač	10	1,14	1,75	18	odgovara	odgovara
S4-S5	1	PP00	4	10	0,676	0,9	D	3	52	1,0	1,55	1,0	81	osigurač	10	1,09	1,75	18	odgovara	odgovara
S5-S6	1	PP00	4	10	0,6422	0,9	D	3	52	1,0	1,55	1,0	81	osigurač	10	1,03	1,75	18	odgovara	odgovara
S6-S7	1	PP00	4	10	0,6084	0,9	D	3	52	1,0	1,55	1,0	81	osigurač	10	0,98	1,75	18	odgovara	odgovara
S7-S8	1	PP00	4	10	0,5746	0,9	D	3	52	1,0	1,55	1,0	81	osigurač	10	0,92	1,75	18	odgovara	odgovara
S8-S9	1	PP00	4	10	0,5408	0,9	D	3	52	1,0	1,55	1,0	81	osigurač	10	0,87	1,75	18	odgovara	odgovara
S9-S10	1	PP00	4	10	0,507	0,9	D	3	52	1,0	1,55	1,0	81	osigurač	10	0,81	1,75	18	odgovara	odgovara
S10-S11	1	PP00	4	10	0,4732	0,9	D	3	52	1,0	1,55	1,0	81	osigurač	10	0,76	1,75	18	odgovara	odgovara
S11-S12	1	PP00	4	10	0,4394	0,9	D	3	52	1,0	1,55	1,0	81	osigurač	10	0,71	1,75	18	odgovara	odgovara
S12-S13	1	PP00	4	10	0,4056	0,9	D	3	52	1,0	1,55	1,0	81	osigurač	10	0,65	1,75	18	odgovara	odgovara
S13-S14	1	PP00	4	10	0,3718	0,9	D	3	52	1,0	1,55	1,0	81	osigurač	10	0,60	1,75	18	odgovara	odgovara
S14-S15	1	PP00	4	10	0,338	0,9	D	3	52	1,0	1,55	1,0	81	osigurač	10	0,54	1,75	18	odgovara	odgovara
S15-S16	1	PP00	4	10	0,3042	0,9	D	3	52	1,0	1,55	1,0	81	osigurač	10	0,49	1,75	18	odgovara	odgovara
S16-S17	1	PP00	4	10	0,2704	0,9	D	3	52	1,0	1,55	1,0	81	osigurač	10	0,43	1,75	18	odgovara	odgovara
S17-S18	1	PP00	4	10	0,2366	0,9	D	3	52	1,0	1,55	1,0	81	osigurač	10	0,38	1,75	18	odgovara	odgovara
S18-S19	1	PP00	4	10	0,2028	0,9	D	3	52	1,0	1,55	1,0	81	osigurač	10	0,33	1,75	18	odgovara	odgovara
S19-S20	1	PP00	4	10	0,169	0,9	D	3	52	1,0	1,55	1,0	81	osigurač	10	0,27	1,75	18	odgovara	odgovara
S20-S21	1	PP00	4	10	0,1352	0,9	D	3	52	1,0	1,55	1,0	81	osigurač	10	0,22	1,75	18	odgovara	odgovara
S21-S22	1	PP00	4	10	0,1014	0,9	D	3	52	1,0	1,55	1,0	81	osigurač	10	0,16	1,75	18	odgovara	odgovara
S22-S23	1	PP00	4	10	0,0676	0,9	D	3	52	1,0	1,55	1,0	81	osigurač	10	0,11	1,75	18	odgovara	odgovara
S23-S24	1	PP00	4	10	0,0338	0,9	D	3	52	1,0	1,55	1,0	81	osigurač	10	0,05	1,75	18	odgovara	odgovara
S24 – svetiljka	1	PP00	3	1,5	0,0338	0,9	C	1	18,5	1,0	1,0	1,0	19	osigurač	6	0,16	1,90	11	odgovara	odgovara

TABELA-2 (PROVERA ZAŠTITE OD INDIREKTOG DODIRA U TN SISTEMU)

TRASA KABLA od ---->do	broj paralelnih	KABAL	broj žila	presek (mm ²)	L (m)	r (Ω/km)	x (Ω/km)	R _i (Ω)	X _i (Ω)	R _e (Ω)	X _e (Ω)	tip osig.	In (A)	najveća vremena isključenja u TN sistemu t(s)	I _a (A)	I _d (A)	USLOV I _a <I _d (A)	stvarno vreme reagovanja zaštite t(s)
NN mreža – POMM-1	1	PP00-A	4	25	15	1,2	0,07	0,0180	0,0011	0,0406	0,0171	C	25	5	97,9538	4086	odgovara	0,005
POMM-1 – SSRO JO	1	PP00	4	16	20	1,14	0,08	0,0228	0,0016	0,0862	0,0203	C	25	5	97,9538	2033	odgovara	0,005
SSRO JO – S1	1	PP00	4	10	5	1,81	0,08	0,0091	0,0004	0,1043	0,0211	C	10	5	39,1743	1692	odgovara	0,005
S1-S2	1	PP00	4	10	20	1,81	0,08	0,0362	0,0016	0,1767	0,0243	C	10	5	39,1743	1009	odgovara	0,005
S2-S3	1	PP00	4	10	20	1,81	0,08	0,0362	0,0016	0,2491	0,0275	C	10	5	39,1743	718	odgovara	0,005
S3-S4	1	PP00	4	10	20	1,81	0,08	0,0362	0,0016	0,3215	0,0307	C	10	5	39,1743	557	odgovara	0,005
S4-S5	1	PP00	4	10	20	1,81	0,08	0,0362	0,0016	0,3939	0,0339	C	10	5	39,1743	455	odgovara	0,005
S5-S6	1	PP00	4	10	20	1,81	0,08	0,0362	0,0016	0,4663	0,0371	C	10	5	39,1743	385	odgovara	0,005
S6-S7	1	PP00	4	10	20	1,81	0,08	0,0362	0,0016	0,5387	0,0403	C	10	5	39,1743	333	odgovara	0,005
S7-S8	1	PP00	4	10	20	1,81	0,08	0,0362	0,0016	0,6111	0,0435	C	10	5	39,1743	294	odgovara	0,005
S8-S9	1	PP00	4	10	20	1,81	0,08	0,0362	0,0016	0,6835	0,0467	C	10	5	39,1743	263	odgovara	0,005
S9-S10	1	PP00	4	10	20	1,81	0,08	0,0362	0,0016	0,7559	0,0499	C	10	5	39,1743	238	odgovara	0,005
S10-S11	1	PP00	4	10	20	1,81	0,08	0,0362	0,0016	0,8283	0,0531	C	10	5	39,1743	217	odgovara	0,005
S11-S12	1	PP00	4	10	20	1,81	0,08	0,0362	0,0016	0,9007	0,0563	C	10	5	39,1743	199	odgovara	0,005
S12-S13	1	PP00	4	10	20	1,81	0,08	0,0362	0,0016	0,9731	0,0595	C	10	5	39,1743	185	odgovara	0,005
S13-S14	1	PP00	4	10	20	1,81	0,08	0,0362	0,0016	1,0455	0,0627	C	10	5	39,1743	172	odgovara	0,005
S14-S15	1	PP00	4	10	20	1,81	0,08	0,0362	0,0016	1,1179	0,0659	C	10	5	39,1743	161	odgovara	0,005
S15-S16	1	PP00	4	10	20	1,81	0,08	0,0362	0,0016	1,1903	0,0691	C	10	5	39,1743	151	odgovara	0,005
S16-S17	1	PP00	4	10	20	1,81	0,08	0,0362	0,0016	1,2627	0,0723	C	10	5	39,1743	142	odgovara	0,005
S17-S18	1	PP00	4	10	20	1,81	0,08	0,0362	0,0016	1,3351	0,0755	C	10	5	39,1743	135	odgovara	0,005
S18-S19	1	PP00	4	10	20	1,81	0,08	0,0362	0,0016	1,4075	0,0787	C	10	5	39,1743	128	odgovara	0,005
S19-S20	1	PP00	4	10	20	1,81	0,08	0,0362	0,0016	1,4799	0,0819	C	10	5	39,1743	121	odgovara	0,005
S20-S21	1	PP00	4	10	20	1,81	0,08	0,0362	0,0016	1,5523	0,0851	C	10	5	39,1743	116	odgovara	0,005
S21-S22	1	PP00	4	10	20	1,81	0,08	0,0362	0,0016	1,6247	0,0883	C	10	5	39,1743	111	odgovara	0,006
S22-S23	1	PP00	4	10	20	1,81	0,08	0,0362	0,0016	1,6971	0,0915	C	10	5	39,1743	106	odgovara	0,009
S23-S24	1	PP00	4	10	20	1,81	0,08	0,0362	0,0016	1,7695	0,0947	C	10	5	39,1743	102	odgovara	0,012
S24 – svetiljka	1	PP00	3	1,5	9	12,1	0,1	0,1089	0,0009	1,9873	0,0965	C	6	0,4	59,9722	90	odgovara	0,005

TABELA-3 (PROVERA KABLOVA NA OPTEREĆENJE I PAD NAPONA)

TRASA KABLA	broj para. kablo.	KABAL	broj žila	presek (mm ²)	L (m)	r (Ω/km)	x (Ω/km)	Ps (kW)	br. faza	cosφ	ΔU (%)	Ukupni Δu _u (%)	dozvoljeni Δu _d (%)	USLOV Δu _u <Δu _d (%)
NN mreža – POMM-1	1	PP00-A	4	25	15	1,2	0,07	0,81	3	0,9	0,01	0,01	5	odgovara
POMM-1 – SSRO JO	1	PP00	4	16	20	1,14	0,08	0,81	3	0,9	0,01	0,02	5	odgovara
SSRO JO – S1	1	PP00	4	10	5	1,81	0,08	0,81	3	0,9	0,00	0,03	5	odgovara
S1-S2	1	PP00	4	10	20	1,81	0,08	0,78	3	0,9	0,02	0,04	5	odgovara
S2-S3	1	PP00	4	10	20	1,81	0,08	0,74	3	0,9	0,02	0,06	5	odgovara
S3-S4	1	PP00	4	10	20	1,81	0,08	0,71	3	0,9	0,02	0,08	5	odgovara
S4-S5	1	PP00	4	10	20	1,81	0,08	0,68	3	0,9	0,02	0,09	5	odgovara
S5-S6	1	PP00	4	10	20	1,81	0,08	0,64	3	0,9	0,01	0,11	5	odgovara
S6-S7	1	PP00	4	10	20	1,81	0,08	0,61	3	0,9	0,01	0,12	5	odgovara
S7-S8	1	PP00	4	10	20	1,81	0,08	0,57	3	0,9	0,01	0,14	5	odgovara
S8-S9	1	PP00	4	10	20	1,81	0,08	0,54	3	0,9	0,01	0,15	5	odgovara
S9-S10	1	PP00	4	10	20	1,81	0,08	0,51	3	0,9	0,01	0,16	5	odgovara
S10-S11	1	PP00	4	10	20	1,81	0,08	0,47	3	0,9	0,01	0,17	5	odgovara
S11-S12	1	PP00	4	10	20	1,81	0,08	0,44	3	0,9	0,01	0,18	5	odgovara
S12-S13	1	PP00	4	10	20	1,81	0,08	0,41	3	0,9	0,01	0,19	5	odgovara
S13-S14	1	PP00	4	10	20	1,81	0,08	0,37	3	0,9	0,01	0,20	5	odgovara
S14-S15	1	PP00	4	10	20	1,81	0,08	0,34	3	0,9	0,01	0,21	5	odgovara
S15-S16	1	PP00	4	10	20	1,81	0,08	0,3	3	0,9	0,01	0,21	5	odgovara
S16-S17	1	PP00	4	10	20	1,81	0,08	0,27	3	0,9	0,01	0,22	5	odgovara
S17-S18	1	PP00	4	10	20	1,81	0,08	0,24	3	0,9	0,01	0,23	5	odgovara
S18-S19	1	PP00	4	10	20	1,81	0,08	0,2	3	0,9	0,00	0,23	5	odgovara
S19-S20	1	PP00	4	10	20	1,81	0,08	0,17	3	0,9	0,00	0,23	5	odgovara
S20-S21	1	PP00	4	10	20	1,81	0,08	0,14	3	0,9	0,00	0,24	5	odgovara
S21-S22	1	PP00	4	10	20	1,81	0,08	0,1	3	0,9	0,00	0,24	5	odgovara
S22-S23	1	PP00	4	10	20	1,81	0,08	0,07	3	0,9	0,00	0,24	5	odgovara
S23-S24	1	PP00	4	10	20	1,81	0,08	0,03	3	0,9	0,00	0,24	5	odgovara
S24 – svetiljka	1	PP00	3	1,5	9	12,1	0,1	0,03	1	0,9	0,01	0,24	3	odgovara

TABELA-4 (ZAŠTITA KABLA OD KRATKOG SPOJA)

TRASA KABLA	broj para. kablo.	KABAL	broj žila	presek (mm ²)	R _e (Ω)	X _e (Ω)	I _{3Kpol} (A)	I _{ud} (A)	tip osig.	I _n (A)	stvarno vreme reagovanja zaštite t(s)	toplotni impuls I ² *t (A ² s)	faktor K	K ² *S ²	USLOV K ² *S ² >I ² *t
SSRO JO – S1	1	PP00	4	10	0,104	0,021	2172,7998	3134,26008	C	10	0,005	2,36E+04	74	5,48E+05	odgovara
S1-S2	1	PP00	4	10	0,177	0,024	1296,3103	1869,92484	C	10	0,005	8,40E+03	74	5,48E+05	odgovara
S2-S3	1	PP00	4	10	0,249	0,028	922,59194	1330,83687	C	10	0,005	4,26E+03	74	5,48E+05	odgovara
S3-S4	1	PP00	4	10	0,322	0,031	715,91567	1032,7068	C	10	0,005	2,56E+03	74	5,48E+05	odgovara
S4-S5	1	PP00	4	10	0,394	0,034	584,82439	843,607923	C	10	0,005	1,71E+03	74	5,48E+05	odgovara
S5-S6	1	PP00	4	10	0,466	0,037	494,2859	713,006339	C	10	0,005	1,22E+03	74	5,48E+05	odgovara
S6-S7	1	PP00	4	10	0,539	0,04	428,0111	617,405092	C	10	0,005	9,16E+02	74	5,48E+05	odgovara
S7-S8	1	PP00	4	10	0,611	0,044	377,40191	544,401433	C	10	0,005	7,12E+02	74	5,48E+05	odgovara
S8-S9	1	PP00	4	10	0,684	0,047	337,49242	486,832086	C	10	0,005	5,70E+02	74	5,48E+05	odgovara
S9-S10	1	PP00	4	10	0,756	0,05	305,2146	440,271398	C	10	0,005	4,66E+02	74	5,48E+05	odgovara
S10-S11	1	PP00	4	10	0,828	0,053	278,57083	401,837819	C	10	0,005	3,88E+02	74	5,48E+05	odgovara
S11-S12	1	PP00	4	10	0,901	0,056	256,20462	369,574611	C	10	0,005	3,28E+02	74	5,48E+05	odgovara
S12-S13	1	PP00	4	10	0,973	0,06	237,16254	342,106443	C	10	0,005	2,81E+02	74	5,48E+05	odgovara
S13-S14	1	PP00	4	10	1,046	0,063	220,75486	318,438404	C	10	0,005	2,44E+02	74	5,48E+05	odgovara
S14-S15	1	PP00	4	10	1,118	0,066	206,47032	297,832993	C	10	0,005	2,13E+02	74	5,48E+05	odgovara
S15-S16	1	PP00	4	10	1,19	0,069	193,92191	279,731933	C	10	0,005	1,88E+02	74	5,48E+05	odgovara
S16-S17	1	PP00	4	10	1,263	0,072	182,81126	263,704853	C	10	0,005	1,67E+02	74	5,48E+05	odgovara
S17-S18	1	PP00	4	10	1,335	0,076	172,90469	249,414646	C	10	0,005	1,49E+02	74	5,48E+05	odgovara
S18-S19	1	PP00	4	10	1,408	0,079	164,01654	236,593501	C	10	0,005	1,35E+02	74	5,48E+05	odgovara
S19-S20	1	PP00	4	10	1,48	0,082	155,99744	225,025974	C	10	0,005	1,22E+02	74	5,48E+05	odgovara
S20-S21	1	PP00	4	10	1,552	0,085	148,72589	214,536779	C	10	0,005	1,11E+02	74	5,48E+05	odgovara
S21-S22	1	PP00	4	10	1,625	0,088	142,10202	204,981856	C	10	0,005	1,01E+02	74	5,48E+05	odgovara
S22-S23	1	PP00	4	10	1,697	0,092	136,04298	196,24171	C	10	0,005	9,25E+01	74	5,48E+05	odgovara
S23-S24	1	PP00	4	10	1,77	0,095	130,47949	188,216387	C	10	0,005	8,51E+01	74	5,48E+05	odgovara

Инвеститор: Општина Житиште, Цара Душана 15, Житиште

Назив објекта: Паркинг за путничке аутомобиле у улици Иво Лоле Рибара и Вељка Влаховића у Житишту, на к.п.

4. Пројекат електроенергетских инсталација - јавно осветљење

ПРЕДМЕР И ПРЕДРАЧУН ОПРЕМЕ И РАДОВА СА РЕКАПИТУЛАЦИЈОМ

Број поз.	Врста и опис радова/опреме	Ј.М.	Кол.	Јед. цена без ПДВ-а (РСД)	Укупна цена без ПДВ-а (РСД)
4.1.	ПРИПРЕМНИ РАДОВИ				
4.1.1	Припремни радови развезивања са трошковима Погона јавног осветљења ЕД око интервенција на постојећој мрежи јавног осветљења (искључења, укључења и сл.) и трошковима Погона управљања са свим потребним манипулацијама на електроенергетској мрежи у циљу омогућавања извођења предвиђених радова на изградњи јавног осветљења.	пауш.	1	50.000,00	50.000,00
4.1.2	Орезивање постојећег дрвећа, шибља и растиња, које онемогућава извођење инсталација ЈО, односно смета правилном раду расвете. Ове радове изводи Стручна служба одржавања зеленила, уз присуство надлежних лица.	компл.	1	50.000,00	50.000,00
4.1.3	Демонтажа постојећих светиљки јавног осветљења са стубова НН мреже. Комплет са развезивањем каблова, демонтажом кабловске инсталације јавног осветљења, те одвозом демонтране опреме на локацију на територији Града, коју одреди надзорни орган, уз записничку предају Инвеститору путем грађевинског дневника. Обрачун по постојећој светиљци јавног осветљења. Рад на висини до 8m.	ком.	4	20.000,00	80.000,00
	УКУПНО ПРИПРЕМНИ РАДОВИ				180.000,00
4.2.	ГЛАВНИ МАТЕРИЈАЛ ЗА ИЗГРАДЊУ ЈО				
4.2.1	Светиљка за јавно осветљење, са LED изворима светлости. Минимална снага ЛЕД чипова је 28,2W, укупна максимална снага свјетиљке не већа од 33,8W. Светлосни флуks извора светлости је минимално 5541lm (Tj=85°C), док је светлосни флуks светиљке минимално 5210lm (Tq=25°C). Боја светлости је неутрално бела, температуре од 4000K. Светиљка је са асиметричном светлосном карактеристиком чија протекторска сочива усмеравају светлост на коловоз. На доњи рам са носећом функцијом причвршћен је поклопац, који је осигуран са две сигурносне опруке и куком од алуминијума, као и опругом од нерђајућег челика, што омогућава лако отварање светиљке и приступ оптичком блоку без употребе алата. Полиуретанска заправка између рама и поклопца без спојних мјеста гарантује ИП66 степен заштите. Систем за пренос топлоте са ламинарним протоком ваздуха, направљен са ребрима која имају функцију размене топлоте произведене светиљком са спољашњим окружењем и одржавања оптималне температуре споја ЛЕД диода, тако да гарантује минимални животни век од 100.000 сати L90B10 @ Tg=25°C.				

	Оптичка група је заштићена стаклом отпорним на гребање дебљине 4mm, дизајнираним да заштити и оптику од било каквих случајних удараца. Степен заштите уређаја је минимално IP66-IK09. Вишепроцесна заштита металних делова са спољним слојем премаза са полиестерским прахом типа погодног за излагање ултраљубичастим зрацима. Процес заштите је дизајниран да обезбеди отпорност на окидацију и агресију атмосферских агенаса. Универзална спојница за директну уградњу на стуб са подешавањем од -10° до +25°, а на лири са подешавањем од +10° до -25°, у корацима од 5°, како би се одржала увек хоризонтална позиција светиљке у односу на ниво улице. Прикључак је од ливеног алуминијума и дизајниран за пречник стуба/лире Ø33mm ÷ Ø60mm (опциони прикључак Ø60mm ÷ Ø76mm). Оптички блок је састављен од ЛЕД модула без изложених пластичних сочива. Модули су од 99.85% чистог алуминијума са 99.95% вакуумски нанешеном завршном обрадом површине. Светиљка поседује вентил за стабилизацију притиска, за оптички одељак. Извор светлости се састоји од високефикасних ЛЕД диода. Ефикасност светиљке је 154,1 lm/W (@ 60mA, Tj =25°C) са бојом светлости неутралном белом, температуре 4000K и индекс приказивања боја CRI>70. Фотометријска емисија „прекида“ у складу са законима за светлосно загађење и UNI EN13201- према стандарду CEI EN 62471:2009-2 „Фотобиолошка безбедност лампи и система лампи“.				
	Ожичење се састоји од једноканалне електронске пригушнице класе II у одељку за ожичење. 220-240V напајање; 50/60Hz; фактор снаге пуног оптерећења > 0.95; укупна хармонијска дисторзија (THD)<20% при пуном оптерећењу. 220-240V напајање; 50/60Hz; фактор снаге пуног оптерећења > 0.95; укупна хармонијска дисторзија (THD)<20% при пуном оптерећењу. Термичка заштита, заштита од кратког споја и пренапона. Мрежни прикључак за каблове до 4mm². IP68 кабловска уводница за каблове са пресеком макс Ø13mm. “F” – Фиксно напајање без могућности затамњивања. СЕ, ENEC ознака. Светиљка мора бити у складу са референтним стандардима: EN 60598-1, EN 60598-2-3, EN 55015, EN 61547, EN 61000-3-2, EN 61000-3-3, EN 62471.				

	Уз понуду је потребно приложити следеће: - EU декларација о усаглашености - ENEC / CB Сертификат - ENEC + Сертификат - Сертификат о испитивању пренапона - EMF тест сертификат у складу са стандардом EN 62493 - Сертификат о фотобиолошкој безбедности у складу са стандардом EN 62471 - Сертификат о испитивању вибрација - Фотометријски извештај - Колориметријски извештај - Табела ударних струја и избор заштитних прекидача - Испитивање отпорности на корозију: 5000 сати слани спреј према EN ISO 9227 - В10 Графיקони животног века у складу са EN 62722 - Извештај о тестирању механичке заштите (ИП тест) у складу са стандардима EN 60598-1 EN 60598-2-3 - Извештај о тестирању отпорности на удар (ИК тест) у складу са стандардима EN 60598-1, EN 60598-2, EN 50102, EN 62262, IEC/TR 62696 -Извештај о термичком испитивању у складу са EN 60598-1, EN 60598-2-3 Атести, сертификати и извјештаји могу бити достављени и на енглеском језику. Светиљка слична типу I-TRON ZERO 5P5 STA 7040.060-3M произвођача „АЕС“ или одговарајућа слична.	ком.	24	75.400,00	1.809.600,00
	Уписати тип понуђене светиљке: Уписати назив произвођача: 				

4.2.2	Челични округли конусни стуб висине 8m, израђен од челика у складу са стандардном SRPS EN40 (1-9) за брзине ветра од 35m/s према стандарду S 235 JR са невидљивим „плазма“ подужним варом димензија: база стуба Ø171mm, без ребара за ојачање, дебљина зида стуба 3,0mm, завршетак стуба Ø60mm са стубом чини једну целину без вара. Анкер плоча, квадратног равног облика са 4 елипсаста отвора за анкере, димензија 412x412mm, а са осним размаком отвора за анкере 300x300mm и дебљином плоче 14mm према прорачуну стуба. Ливени или лимени поклопац за отвор прикључне плоче и вијком за фиксирање. Димензије поклопца стуба 400x100mm. Доња тачка поклопца стуба је на 500mm од анкер плоче. Предвиђена монтажа једне светиљке преко једнокраке лире и једне светиље преко бочне лире на висини од 6m од нулте тачке. Опрема стуба: - Покретни подужно померљиви носач за прикључну плочу, без прикључне плоче - Један вијак или контакт за уземљење са унутрашње стране стуба, - Анкер корпа према прорачуну стуба и анкер плоче, минимум M24 300x300mm - Капице за заштиту анкера, ком 4 - АК заштита стуба поступком топлог цинковања у складу са SRPS EN ISO 1461, необојено. Стуб еквивалентан типу Antares P60 8 (3) C FP 300x300 Zn производње Valmont или одговарајуће.	ком.	24	125.000,00	3.000.000,00
	Уписати тип понуђене светиљке: Уписати назив произвођача:				
4.2.3	Гумени оребрени подметач димензија 400x400 за нивелисање стуба направљен од EPDM гуме. Тврдоћа гуме 70±5 Sh°, отпорна на утицај база и киселина, атмосферске утицаје и озонско старење и на температуре -25 до +120 °C.	ком.	24	4.800,00	115.200,00
	Уписати тип понуђене светиљке: Уписати назив произвођача:				
4.2.4	Прикључна кутија тип RRS 12, материјал ASA+PC / V-0, RAL 7035, произвођача "EXTEN" или сличан. Капацитет прикључка два кабла 4x16mm², Cu/Al, заштита од додира ИП54, са прозирним поклопцем изнад аутоматског осигурача. Кутија је опремљена, прикључном стезаљком из полиамида PA 66 / V-0, RAL 9005 и стезаљком за нуловањем, DIN шином и аутоматским осигурачем од 10A и/или 6A, 1p, „C“ карактеристике, 10kA, у складу са стандардима EN 60493-1, DIN VDE 0660-505, DIN 43628, DIN43871.	ком.	24	5.280,00	126.720,00
	Уписати тип понуђене светиљке: Уписати назив произвођача:				
4.2.5	Кабл типа PP00-A 4x25mm ²	m	15	750,00	11.250,00
4.2.6	Кабл типа PP00 4x16mm ²	m	25	2.210,00	55.250,00

4.2.7	Кабл типа PP00 4x10mm ²	m	650	1.365,00	887.250,00
4.2.8	Кабл типа PP00-Y 3x1.5mm ² за повезивање светиљки на прикључну плочу стуба.	m	216	205,00	44.280,00
4.2.9	Кабл типа P/F-Y 1x16mm ² / 30cm по стубу.	m	7	343,00	2.401,00
4.2.10.	Си уље 25mm ² / 2m по стубу.	m	48	474,00	22.752,00
4.2.11.	Поцинкована трака FeZn 25x4mm	m	500	336,00	168.000,00
4.2.12.	Укрсни комад трака- трака	ком.	24	245,00	5.880,00
4.2.13.	Укрсни комад трака- уље, ванадијум-бакар, са уметнутом средишњом подлошком алуминијум/бакар, произвођача "ОВО ВЕТЕРМАН" или одговарајуће.	ком.	24	300,00	7.200,00
	Уписати тип понуђене светиљке: Уписати назив произвођача:				0,00
4.2.14.	Заштитни антикорозивни битуменски премаз, еквивалентно типу "РАС", произвођача "SOGEXI" или одговарајуће.	kg	12	800,00	9.600,00
	Уписати тип понуђене светиљке: Уписати назив произвођача:				0,00
4.2.15.	Слободностојећи разводни ормар ССРО ЈО	компл.	1	230.000,00	230.000,00
4.2.16.	Кабловски штитници	m	500	52,00	26.000,00
4.2.17.	Трака за упозорење	m	500	7,00	3.500,00
4.2.18.	Песак	m ³	40	2.500,00	100.000,00
4.2.19.	Бетон С25/30 и потребна арматура	m ³	27	12.200,00	329.400,00
4.2.20.	Окитен цеви ø70mm /улаз-излаз у темељу	m	48	540,00	25.920,00
4.2.21.	Црвене јувидур цеви ø110mm /механичка заштита каблова	m	200	420,00	84.000,00
4.2.22.	Бетонска погачица за ознаку енергетског кабла за регулисан терен са одговарајућом месинганом ознаком, према списку ознака.	ком.	20	1.700,00	34.000,00
4.2.23.	Кључ за отварање ревизионих отвора на стубовима јавног осветљења	ком.	1	2.000,00	2.000,00
4.2.24.	Ситан инсталациони материјал (кабел-папучице,завртњи, подлошке...)	пауш.	1	60.000,00	60.000,00
	УКУПНО ГЛАВНИ МАТЕРИЈАЛ ЗА ИЗГРАДЊУ ЈО				7.160.203,00
	4.3. РАДОВИ НА ИЗГРАДЊИ ЈО				
4.3.1	Геометарско обележавање трасе кабловског рова и положаја стубова јавног осветљења са израдом протокола. Протокол се предаје Инвеститору на папиру на самом почетку радова.	m	500	45,00	22.500,00
4.3.2	Ископ стандардног енергетског рова дубине до 1м у земљишту. Комплет са ручним ископом, а по полагању кабла са затрпавањем и набијањем земље у слојевима не дебљим од 20cm, чишћењем и довођењем трасе кабла у првобитно стање. Обрачун по m ³ ископане земље. - ширина рова 0,4m	m ³	120	1.500,00	180.000,00
4.3.3	Ископ стандардног енергетског рова дубине до 1.2м у земљишту. Комплет са ручним ископом, а по полагању кабла са затрпавањем и набијањем земље у слојевима не дебљим од 20cm, чишћењем и довођењем трасе кабла у првобитно стање. Обрачун по m ³ ископане земље. - ширина рова 0,4m	m ³	80	1.650,00	132.000,00

4.3.4	Полагање у већ ископаном рову поцинковане челичне траке P25x4 у слоју ситне земље дебљине 0.2m.	m	500	180,00	90.000,00
4.3.5	Прављење постелице за кабл насипањем 0.1m песка, те полагање кабла у песком насути кабловски ров. Испод бетонских површина и колских прилаза објектима, на појединим деоницама приближавања постојећим објектима, те паралелног вођења и укрштања са постојећом подземном инсталацијом кабл осигурати увлачењем у тврде јувидур цеви Ø110mm. Затрпавање кабла са 0,1m песка и полагање пластичних штитника. На висини 0.4m изнад кабла се полаже трака за упозорење. Комплет са сечењем кабла на месту сваког стуба или месту прикључка. Кабел се полаже у свему како то налажу прописи о начину полагања каблова. Обрачун по дужном метру кабла. PP00 4x10mm ²	m	650	180,00	117.000,00
4.3.6	Прављење постелице за кабл насипањем 0.1m песка, те полагање кабла у песком насути кабловски ров. Испод бетонских површина и колских прилаза објектима, на појединим деоницама приближавања постојећим објектима, те паралелног вођења и укрштања са постојећом подземном инсталацијом кабл осигурати увлачењем у тврде јувидур цеви Ø110mm. Затрпавање кабла са 0,1m песка и полагање пластичних штитника. На висини 0.4m изнад кабла се полаже трака за упозорење. Комплет са сечењем кабла на месту сваког стуба или месту прикључка. Кабел се полаже у свему како то налажу прописи о начину полагања каблова. Обрачун по дужном метру кабла. PP00 4x16mm ²	m	25	180,00	4.500,00
4.3.7	Подбушивање испод саобраћајнице или испод цевовода за полагање цеви fi 110. Комплет са припремом, материјалом и свим радовима.	m	10	2.500,00	25.000,00
4.3.8	Уградња заштитних цеви у кабловски ров или дуж постојећег канала на местима како је ситуацијом приказано. Обрачун по дужном метру цеви. Ø110mm	m	200	180,00	36.000,00
4.3.9	Ископ јаме за темељ стуба и шаловање. Обрачун по ископаној јами. Ценом је обухваћен и транспорт ископаног материјала на депонију на територији града.	ком.	24	1.800,00	43.200,00

4.3.10.	Израда бетонског темеља од бетона C25/30 датих димензија са израдом завршне круне темеља у облику стопе анкер плоче стуба и постављањем и нивелисањем анкера и анкер плоче, са једном или две ушке за његово ношење, а у свему у складу са важећим правилницима и стандардима. При изради темеља поставити и приводне пластичне цеви $\varnothing$ 70mm за улаз-излаз каблова (2 цеви, претходно искројене и термички обликоване, да уђу у отвор за каблове на анкер плочи стуба). Темеље стубова изградити у радионици или у изузетним случајевима на лицу места. Напомена: Димензије и облик темеља проверити на лицу места за свако стубно место у зависности од постојећих подземних инсталација, које се налазе у близини. Јединична цена обухвата транспорт, рад, алат, оплату и све друго неопходно за извођење радова. Обрачун по урађеном бетонском темељу комплет.	ком.	24	9.600,00	230.400,00
4.3.11	Подизање и монтажа стуба јавног осветљења. Насађивање стуба на анкер плочу и причвршћивање, са контролом вертикалности стуба. Стуб висине 8m. Обрачун по стубу.	ком.	24	8.500,00	204.000,00
4.3.12	Уградња комплетне прикључне кутије јавног осветљења са осигурачем. Обрачун по стубном месту.	ком.	24	1.200,00	28.800,00
4.3.13	Израда уземљења стуба јавног осветљења помоћу укрсног комада "трака-уже" повезивањем уземљивача (Fe/Zn траке 30x4mm) и Cu ужета 25mm ² просечне дужине 2m, на једном крају, а на другом са угњеченом и залетованом папучицом повезаном са завртњем за уземљење стуба. Обрачун по стубном месту.	ком.	24	1.200,00	28.800,00
4.3.14	Монтажа комплетне светиљке јавног осветљења на постављене стубове јавне расвете са ожичењем (PP00 3x1,5mm ²) до прикључне кутије. Обрачун по комаду светиљке. - монтажа светиљке, рад на висини 9m	ком.	24	3.200,00	76.800,00
4.3.15	Израда кабловских завршетака у новопроектваном стубу јавног осветљења за напојне каблове типа PP00 4x10mm ² . Комплет са увлачењем каблова у стубове, извођењем и означавањем натписним плочицама свих веза. Обрачун по стубном месту.	ком.	24	2.000,00	48.000,00
4.3.16	Израда свих веза у прикључној плочи кутији јавног осветљења. Обрачун по стубном месту.	ком.	24	1.200,00	28.800,00
4.3.17	Два антикорозивна премаза подножја стуба јавног осветљења - до h=30cm са прирубницом, битумизираним премазом, еквивалентно "РАС" произвођача "Sogexi" (1kg масе на 2 стуба). Обрачун по стубном месту.	ком.	24	800,00	19.200,00
4.3.18	Интервенције на повезивању пројектованог ЈО. Обрачун по комплекту изведене позиције.	компл.	1	25.000,00	25.000,00
4.3.19	Накнадни и непредвиђени радови који настају приликом паралелног вођења/укрштања кабла ЈО са осталим комуналним инсталацијама, а изводиће се по налогу Инвеститора уз сагласност и услове власника инсталације.				
	*паралелно вођење/укрштање са инсталацијама гасовода	компл.	1	30.000,00	30.000,00
	*паралелно вођење/укрштање са електроенергетским инсталацијама	компл.	1	30.000,00	30.000,00
	*паралелно вођење/укрштање са ТТ инсталацијама	компл.	1	30.000,00	30.000,00

	*паралелно вођење/укрштање са инсталацијама водовода и канализације	компл.	1	30.000,00	30.000,00
4.3.20.	Постављање кабловских ознака према ситуацији и потребама на терену. Обрачун по комаду.	ком.	20	500,00	10.000,00
4.3.21	Чишћење градилишта, одвоз вишка земље и шута на депонију на територији Града, а коју одреди Инвеститор. Обрачун паушално.	пауш.	1	25.000,00	25.000,00
4.3.22	Снимање трасе положених каблова и стубова јавног осветљења са израдом катастра изведеног стања. Инвеститору се снимак предаје на крају извођења радова - пре израде окончане ситуације, у папирној и дигиталној форми на CD у ACAD - "*.DWG" формату (са таблицом апсолутних координата свих стубова као и преломних тачака трасе каблова). Овај снимак је основа за коначни обрачун. Обрачун по дужном метру трасе каблова.	m	500	85,00	42.500,00
4.3.23	Испитивање каблова, других проводника и веза у инсталацији. Прибављање верификационих извештаја од надлежне установе, посебно о квалитету изолације, заштите од опасних напона додиром, збијености тла, фотометријска мерења, интерни технички пријем, завршни радови. Пробни рад и предаја објекта.				
	електротехнички атести	компл.	1	15.000,00	15.000,00
	фотометријска мерења	компл.	1	25.000,00	25.000,00
	технички пријем од стране општинске комисије и института са сертификатом за ову врсту радова. Извођач је дужан да за технички пријем припреми сву потребну документацију.	компл.	1	87.177,60	87.177,60
	УКУПНО РАДОВИ НА ИЗГРАДЊИ ЈО				1.664.677,60

Број поз.	РЕКАПИТУЛАЦИЈА 4. Пројекат електроенергетских инсталација - јавно осветљење	УКУПНО без ПДВ-а (РСД)
4.1.	ПРИПРЕМНИ РАДОВИ	180.000,00
4.2.	ГЛАВНИ МАТЕРИЈАЛ ЗА ИЗГРАДЊУ ЈО	7.160.203,00
4.3.	РАДОВИ НА ИЗГРАДЊИ ЈО	1.664.677,60
	УКУПНО	9.004.880,60

*Приказане цене су без ПДВ-а

**Приказане цене су пројектантске и могу одступити од цене понуђача

Одговорни пројектант: Ивана Бојић, магистар инжењерства и рачуна.

Број лиценце: 510 И01212 19

Нови Сад, август 2025. године

Потпис



TEMELJI STUBOVA OSVETLJENJA VISINE 8m

OPIS TEMELJNE KONSTRUKCIJE

Stubovi osvetljenja 8m visine se fundiraju na temeljima samcima. Temelji se fundiraju na zdravom nosivom tlu na dubini većoj od 90 cm od kote terena. Ispod temelja samaca se izvodi sloj tucanika debljine 30 cm sa zbijanjem do postizanja zbijenosti 40 Mpa. Preko temelja se izvodi sloj mršavog betona debljine 5 cm. Stopa temelja je dimenzija 130x130 cm, a stub temelja je dimenzija 60x60 cm. Kompletно armirano prema detaljima.

2. MATERIJALI

Beton C25/30

Armatura B500B

3. STATIČKI PRORAČUN

3.1. Analiza opterećenja

1. Sopstvena težina

Sopstvena težina stuba sa svetiljkom:

8m stub = 4.00 kN

Nasip iznad temeljne stope:

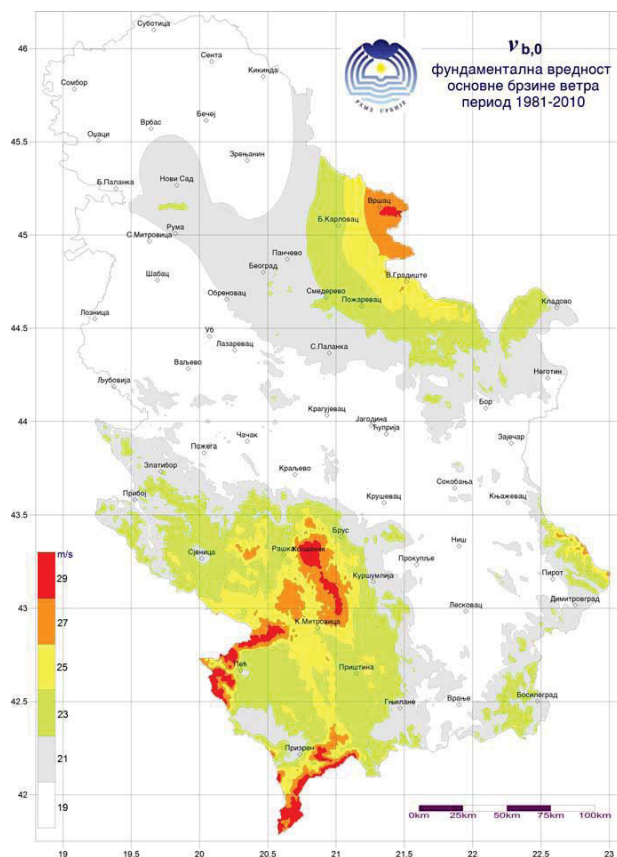
8m stub – 1.3m*21.0kN/m³ = 27.30 kN/m²

Tower automatski uzima u obzir sopstvenu težinu modeliranih elemenata.

2. Opterećenje snegom (EC1.3):

8m stub = 1.00 kN

3. Opterećenje vetrom (EC1.4):



Osnovna brzina vetra [V_b]	
Koeficijent pravca, C_{dir}	1
Koeficijent sezonskog delovanja, C_{season}	1
Fundamentalna vrednost osnovne brzine vetra, $V_{b,0}$	19 m/s
Osnovna brzina vetra, V_b	19 m/s

Kategorija terena	
Kategorija terena	2
Dužina hrapavosti, Z_0 (m)	0.05
Minimalna visina, Z_{min} (m)	2
$Z_{0,11}$ (m)	0.05

Koeficijent terena, K_t	0.190
---------------------------	-------

Visina zgrade, Z (m)	8
------------------------	---

Faktor topografije C_s	1
--------------------------	---

Koeficijent hrapavosti, C_r	0.964
-------------------------------	-------

Koeficijent turbulencije K_t	1
--------------------------------	---

Gustina vazduha, ρ (kg/m ³)	1.225
--	-------

Srednja brzina vetra, $V_m(z)$	18.32 m/s
--------------------------------	-----------

Turbulencija vetra, $I_v(z)$	0.197
------------------------------	-------

Osnovni pritisak vetra, q_b	221.1 N/m ²
-------------------------------	------------------------

Standardna devijacija turbulencije, σ_v	3.610
--	-------

Udarni pritisak vetra, q_p	489.18 N/m ²
------------------------------	-------------------------

Udarni pritisak vetra, q_p	0.49 kN/m ²
------------------------------	------------------------

8m stub

$$g(z_e) = \sqrt{\frac{2q_p}{\rho}} = 27,98 \text{ m/s}^2$$

$$R_e = \frac{b \cdot g(z_e)}{v} = 0,292 \cdot 10^6$$

$$\frac{k}{b} = 0,385 \quad A_{ref} = 0,13 \cdot 8 = 1,04 \text{ m}^2$$

$$C_{f,0} = 1,2 + \frac{0,18 \log(10^k/b)}{1 + 0,4 \log(R_e/10^5)} = 1,289$$

$$\lambda = \frac{2 \cdot l}{b} = 123,08 > 70; \quad \varphi = \frac{A}{A_c} = 1; \quad \psi_\lambda = 0,91$$

$$C_f = C_{f,0} \cdot \psi_\lambda = 1,173, \quad C_s C_d = 1$$

$$F_w = 0,87 \text{ kN}$$

4. Seizmičko opterećenje (EC8.1 sect. 4.3.3.2.2)

8m stub

$$S_d(T1) = 0,306 \frac{m}{s^2} \cdot 1,4 \cdot 9,81 \frac{m}{s^2} \cdot 1,15 \cdot \frac{2,5}{1,5} = 8,05 \frac{m}{s^2}$$

$$F_b = S_d(T1) \cdot m \cdot \lambda = \underline{0,926 \text{ kN}}$$

3.2. Proračun

Za statički proračun je korišćen programski paket Radimpex Tower 8.4.

U sledećem delu su prikazani rezultati proračuna.

Ulazni podaci - Konstrukcija

Šema nivoa

Naziv	z [m]	h [m]
Vrh temelja	1.45	1.45
Temeljna stopa	0.00	

Tabela materijala

No	Naziv materijala	E[kN/m2]	μ	γ[kN/m3]	αt[1/C]	Em[kN/m2]	μm
1	C 25/30	3.100e+7	0.20	25.00	1.000e-5	3.100e+7	0.20

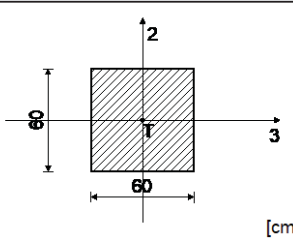
Setovi ploča

No	d[m]	e[m]	Materijal	Tip proračuna	Ortotropija	E2[kN/m2]	G[kN/m2]	α
<1>	0.400	0.200	1	Debela ploča	Izotropna			

Setovi greda

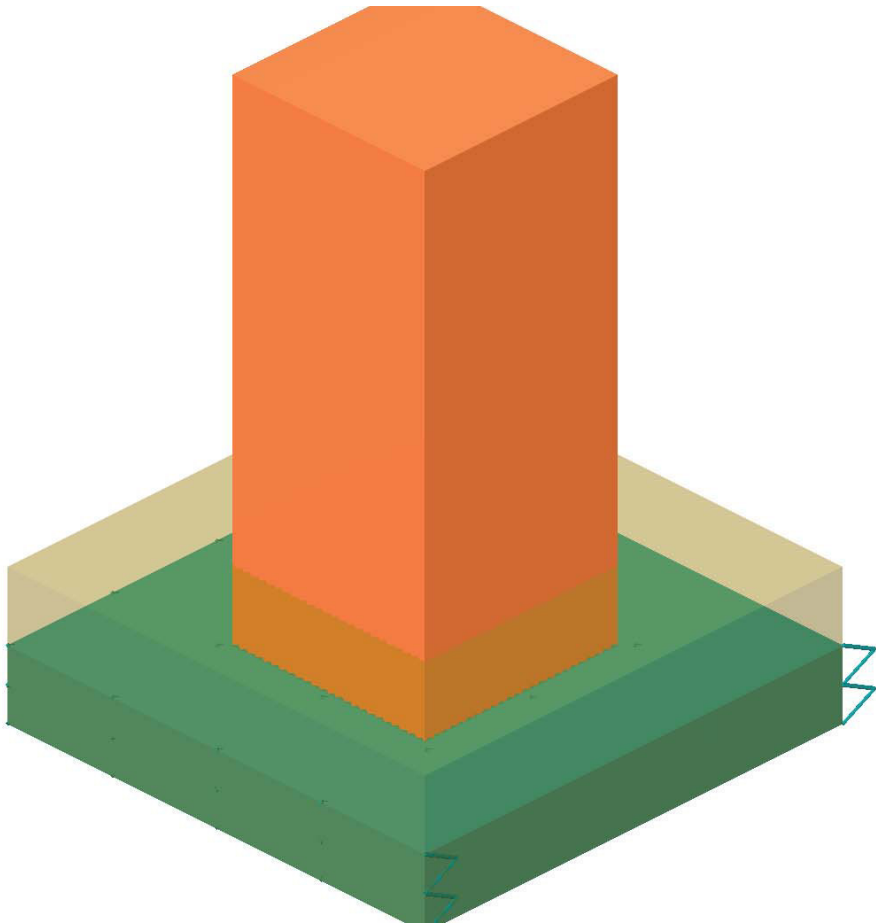
Set: 1 Presek: b/d=60/60, Fiktivna ekscentričnost

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - C 25/30	3.600e-1	3.000e-1	3.000e-1	1.825e-2	1.080e-2	1.080e-2

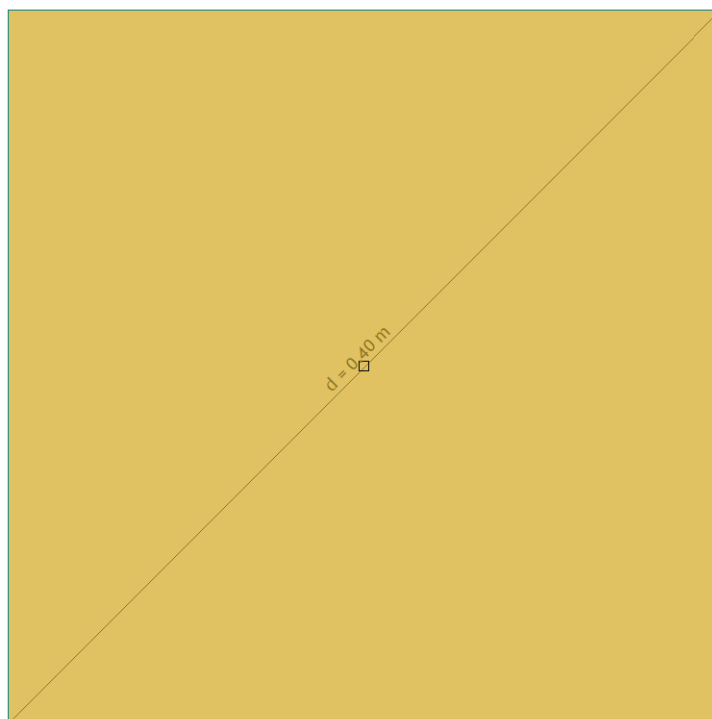


Setovi površinskih oslonaca

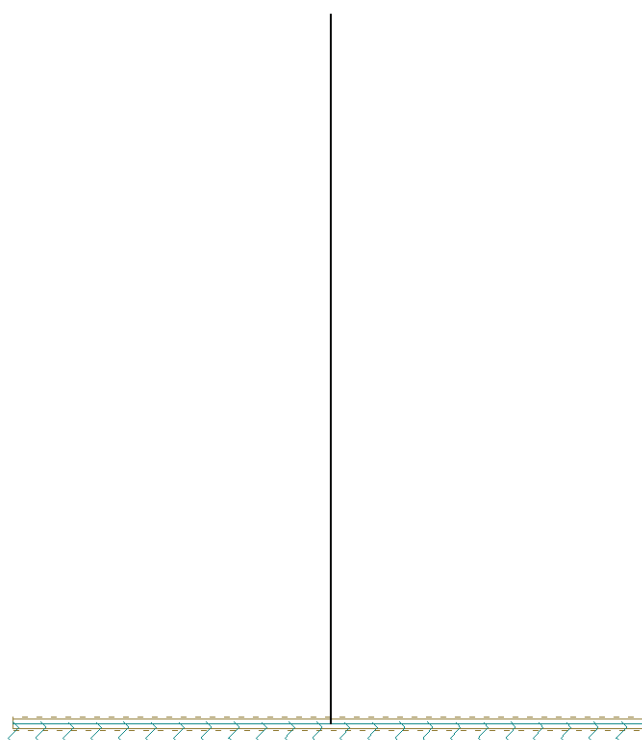
Set	K,R1	K,R2	K,R3
1	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+4



Izometrija



Nivo: Temeljna stopa [0.00 m]



Ram: H_3

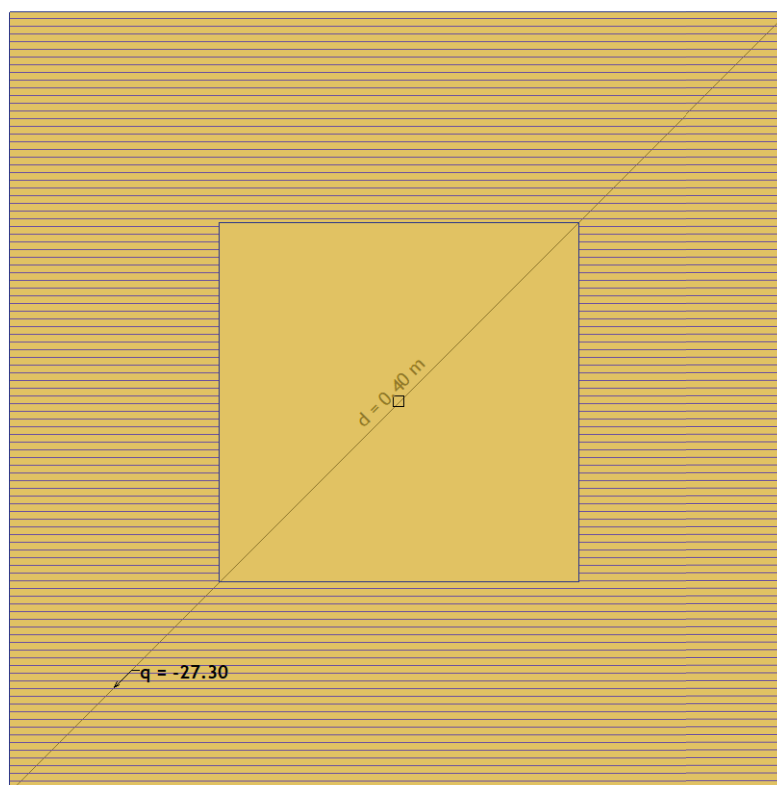
Ulazni podaci - Opterećenje

Lista slučajeva opterećenja

LC	Naziv
1	Stalno opterećenje (g)
2	Opterećenje snegom
3	Opterećenje vetrom
4	Seizmičko opterećenje
5	Komb.: 1.35xI+1.5xII+0.9xIII
6	Komb.: 1.35xI+0.75xII+1.5xIII
7	Komb.: I+1.5xII+0.9xIII
8	Komb.: I+0.75xII+1.5xIII
9	Komb.: 1.35xI+1.5xIII
10	Komb.: 1.35xI+1.5xII

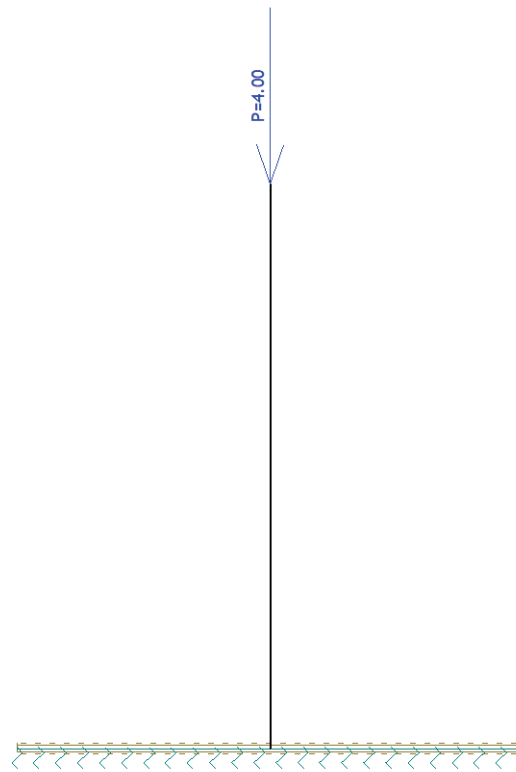
11	Komb.: I+1.5xIII
12	Komb.: I+1.5xII
13	Komb.: I-1xIV
14	Komb.: I+IV
15	Komb.: 1.35xI
16	Komb.: I
17	Komb.: I
18	Komb.: I+II
19	Komb.: I+III
20	Komb.: I+II+III
21	Komb.: I+IV
22	Komb.: I+II+IV

Opt. 1: Stalno opterećenje (g)



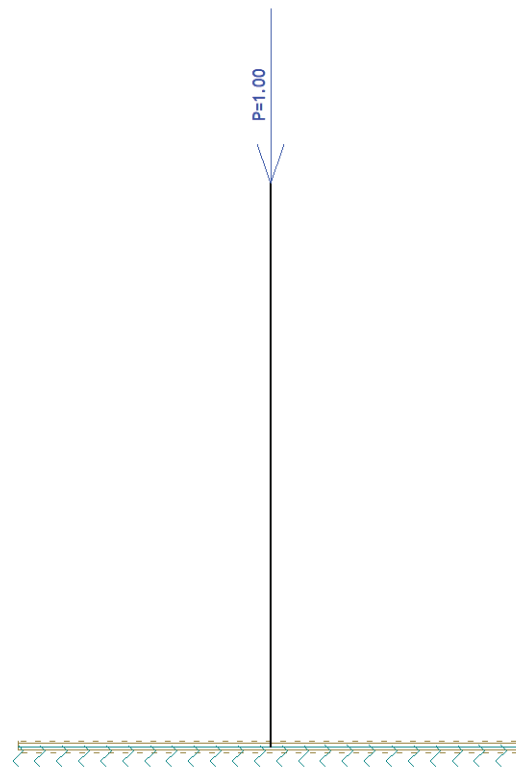
Nivo: Temeljna stopa [0.00 m]

Opt. 1: Stalno opterećenje (g)



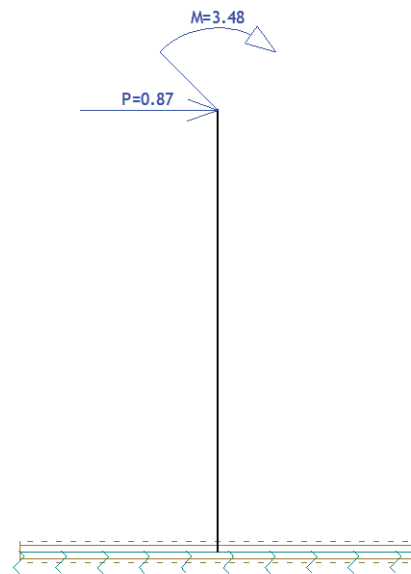
Ram: H_3

Opt. 2: Opterećenje snegom



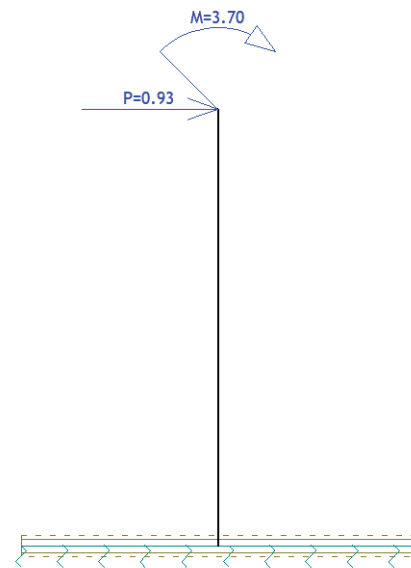
Ram: H_3

Opt. 3: Opterećenje vetrom



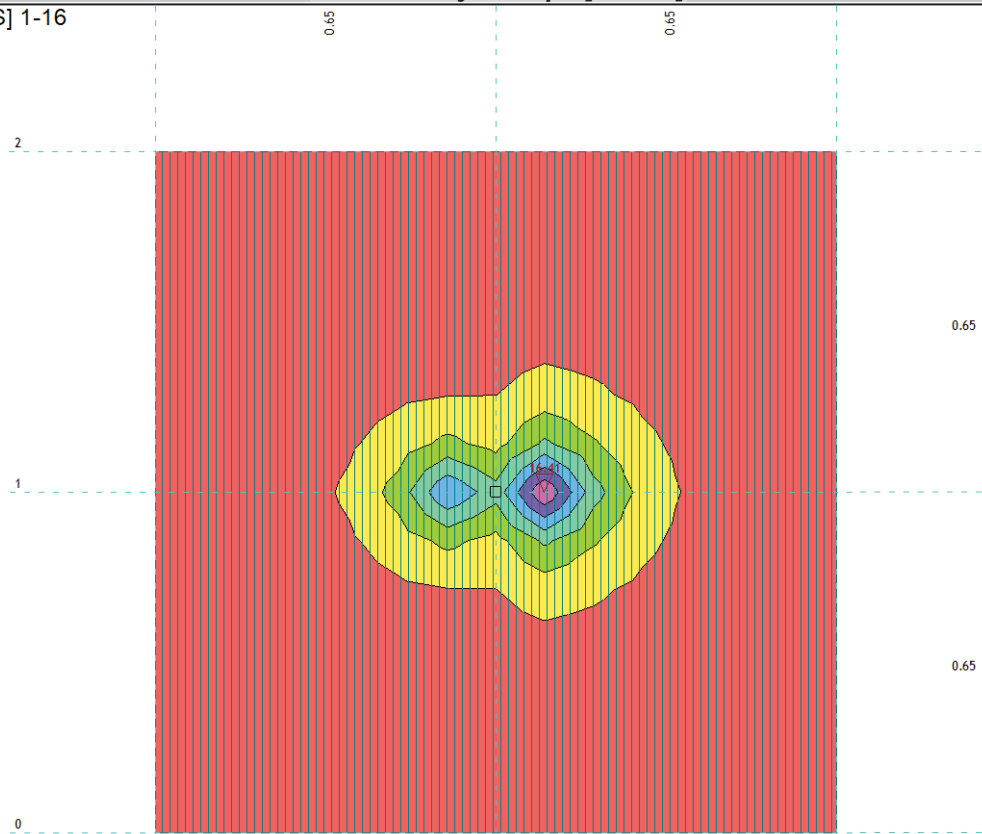
Ram: H_3

Opt. 4: Seizmičko opterećenje



Ram: H_3

Opt. 23: [ULS] 1-16

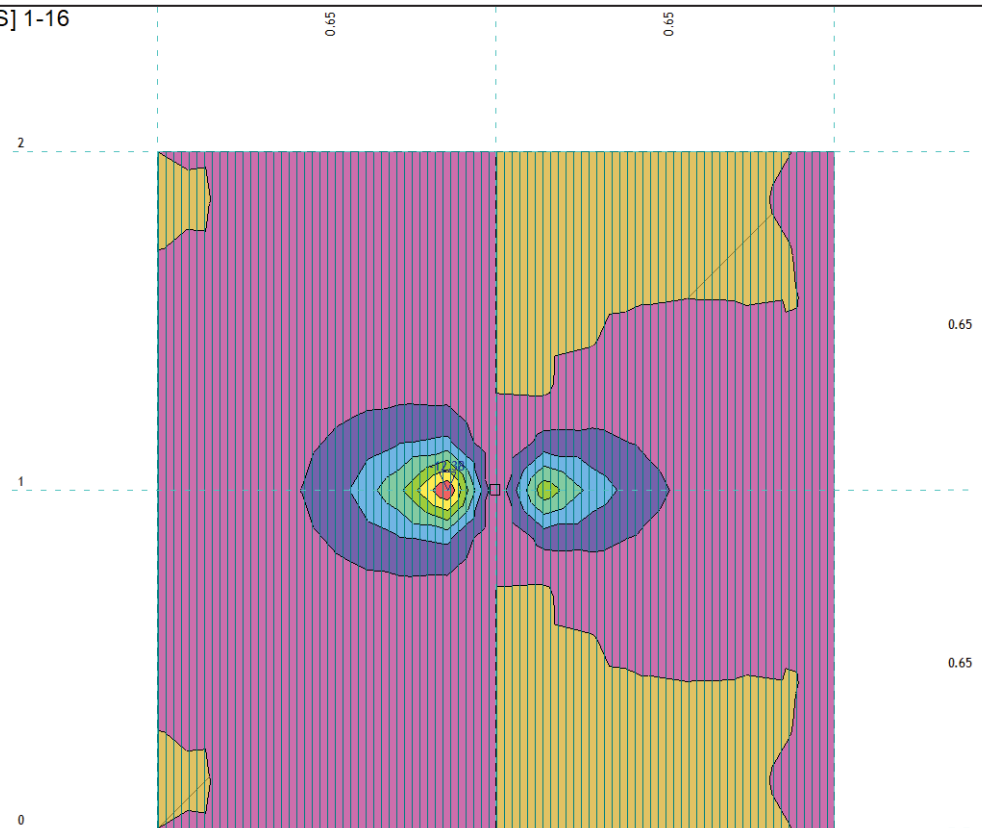


Mx [kNm/m]	
0.03	
2.37	
4.71	
7.05	
9.40	
11.74	
14.08	
16.42	

Nivo: Temeljna stopa [0.00 m]

Utjecaji u ploči: max Mx= 16.41 / min Mx= 0.03 kNm/m

Opt. 23: [ULS] 1-16

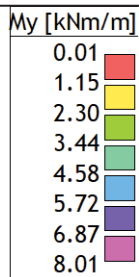
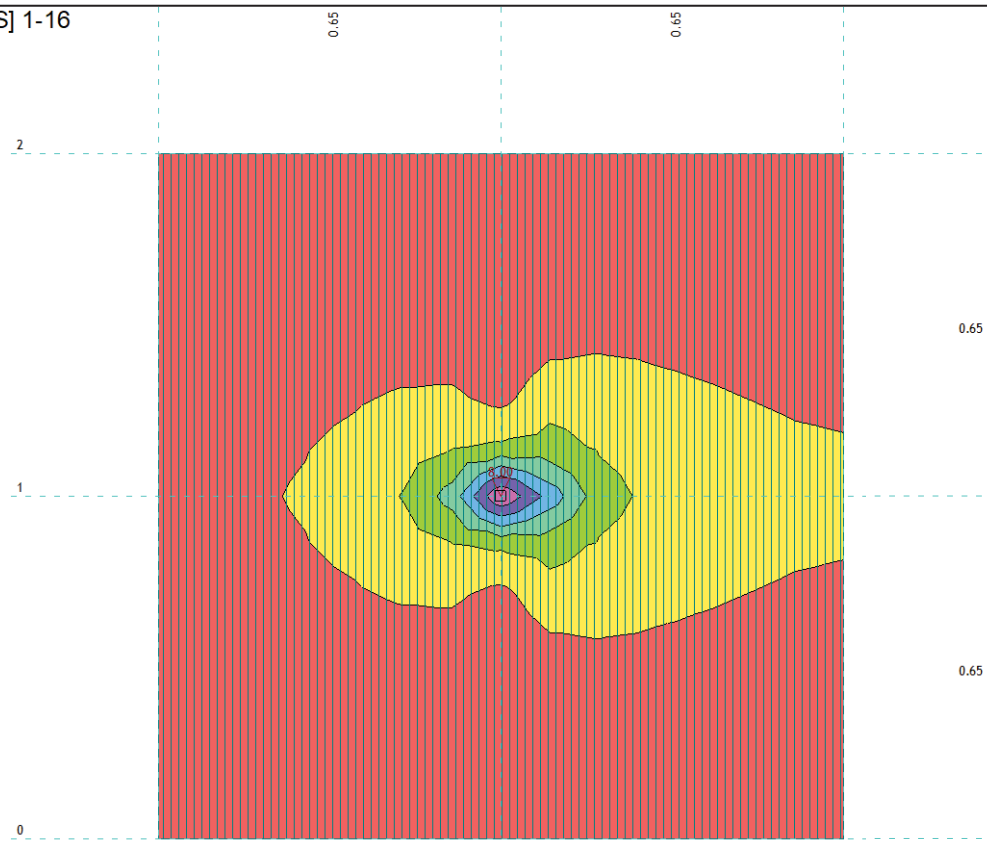


Mx [kNm/m]	
-12.38	
-10.61	
-8.84	
-7.07	
-5.31	
-3.54	
-1.77	
0.00	

Nivo: Temeljna stopa [0.00 m]

Utjecaji u ploči: max Mx= 0.00 / min Mx= -12.38 kNm/m

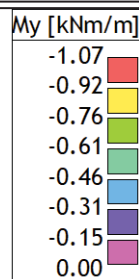
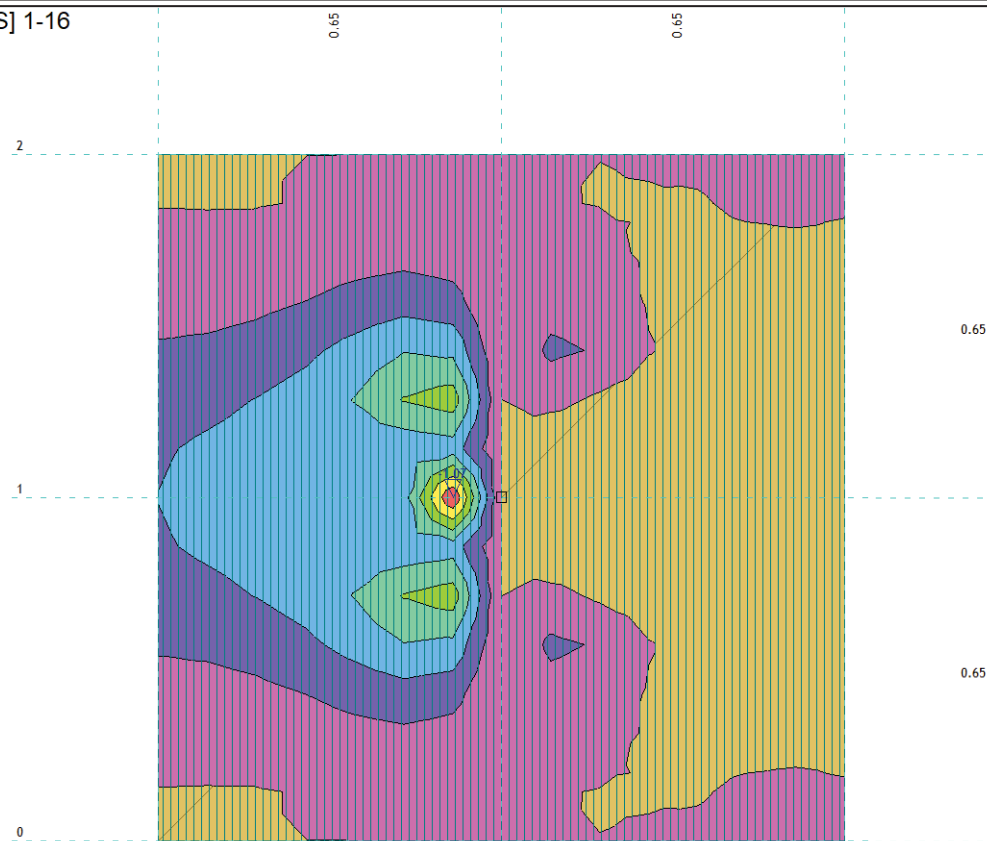
Opt. 23: [ULS] 1-16



Nivo: Temeljna stopa [0.00 m]

Uticaji u ploči: max M_y = 8.00 / min M_y = 0.01 kNm/m

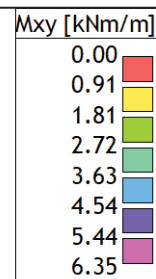
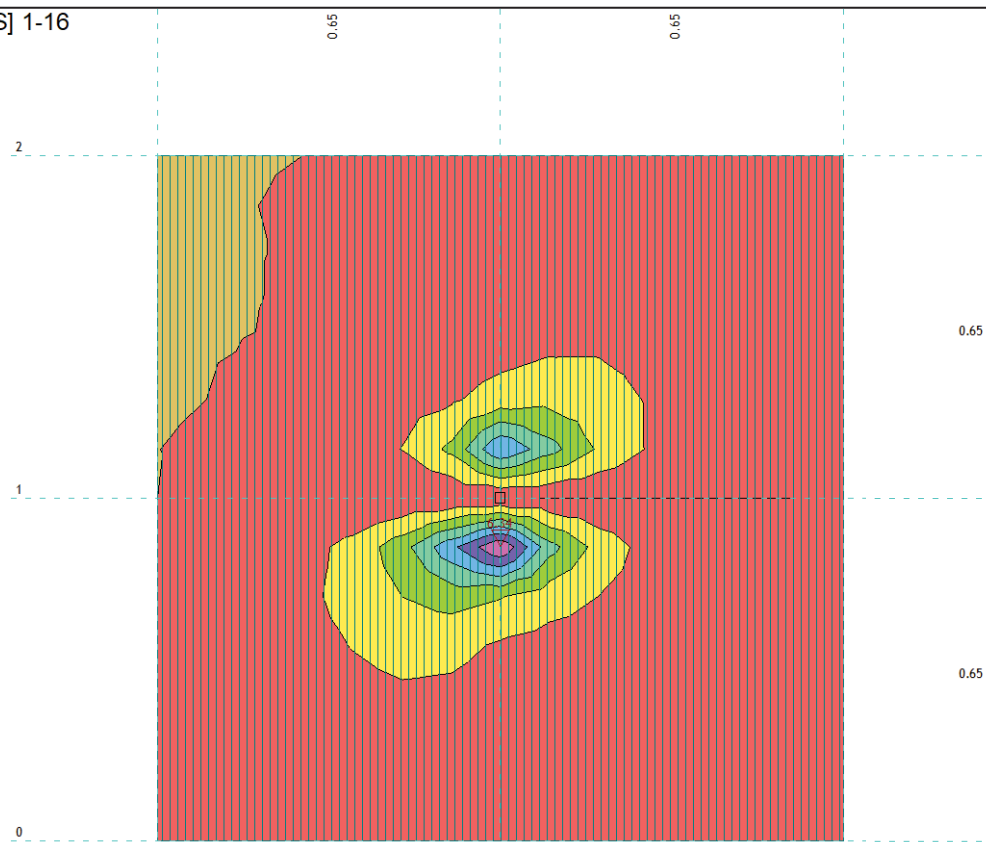
Opt. 23: [ULS] 1-16



Nivo: Temeljna stopa [0.00 m]

Uticaji u ploči: max M_y = 0.00 / min M_y = -1.07 kNm/m

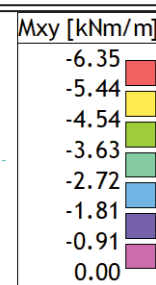
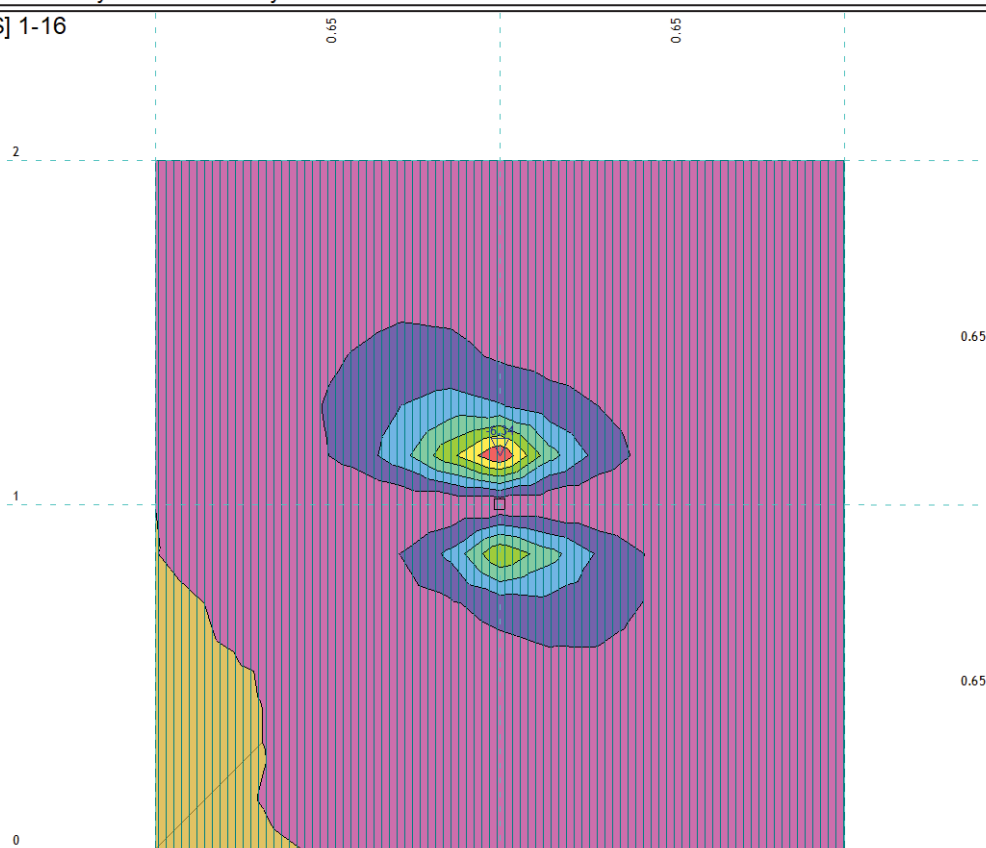
Opt. 23: [ULS] 1-16



Nivo: Temeljna stopa [0.00 m]

Uticaji u ploči: max Mxy= 6.34 / min Mxy= 0.00 kNm/m

Opt. 23: [ULS] 1-16

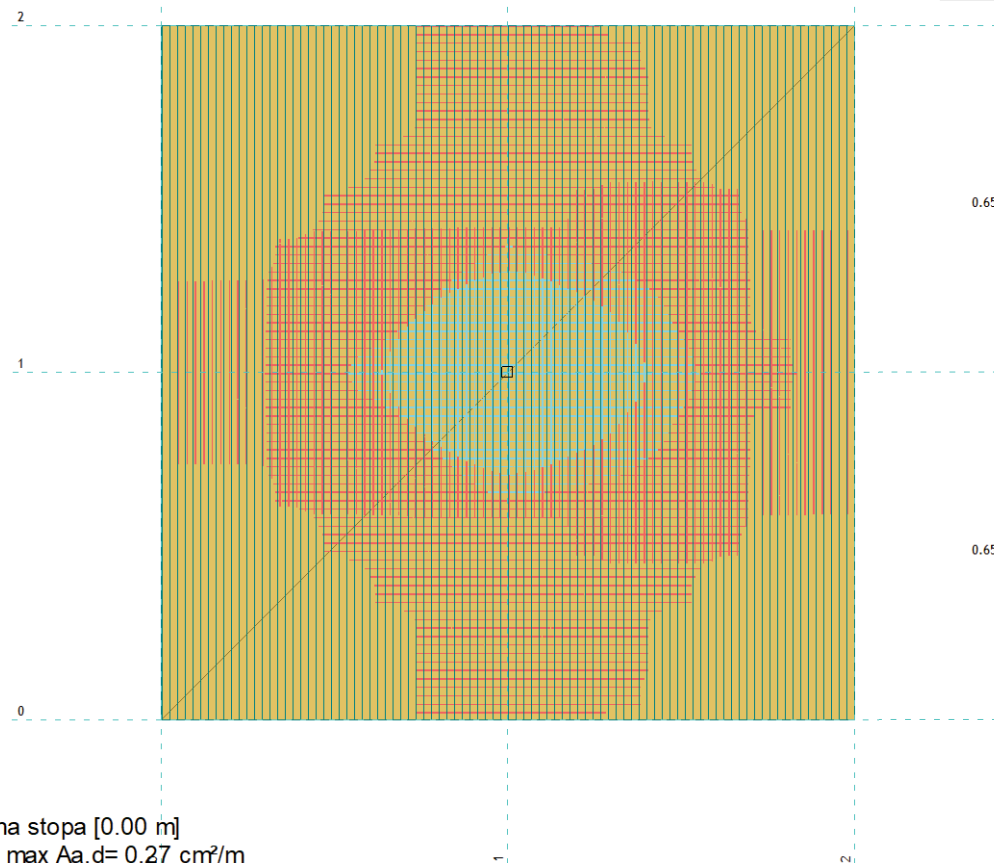


Nivo: Temeljna stopa [0.00 m]

Uticaji u ploči: max Mxy= 0.00 / min Mxy= -6.34 kNm/m

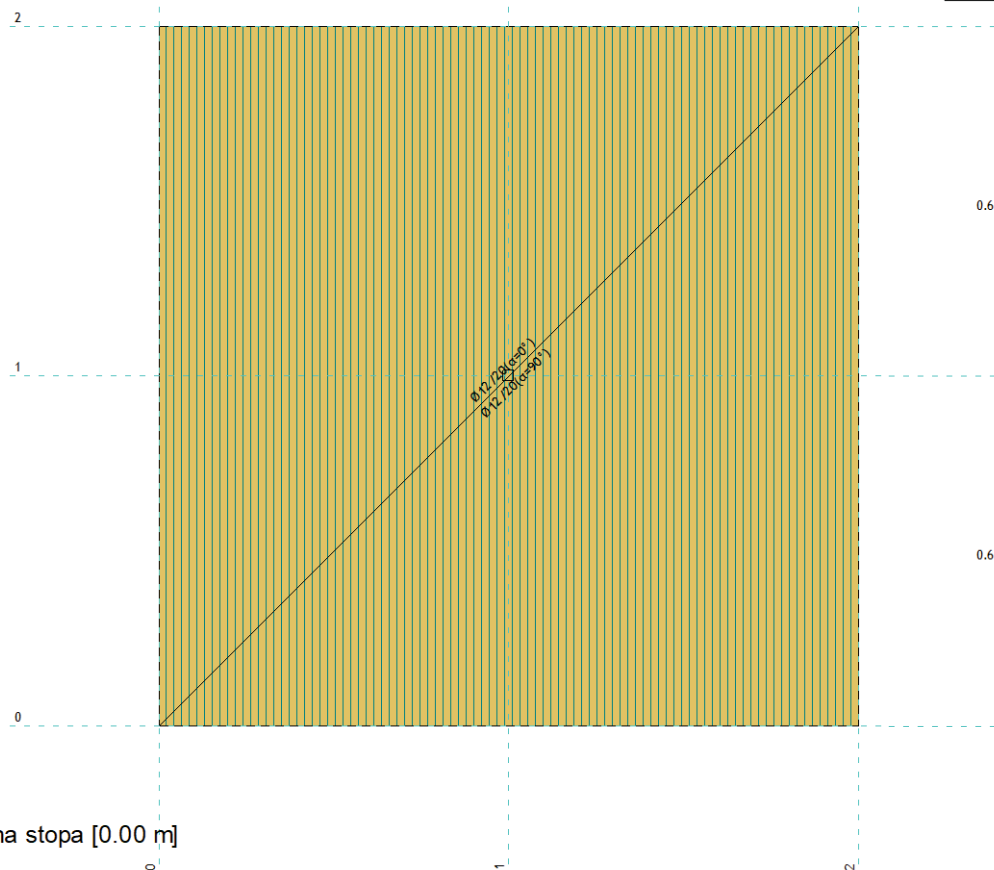
Merodavno opterećenje: Kompletna šema
SRPS EN 1992-1-1, C25/30, B500B, a=2.00 cm

Aa - d.zona [cm ² /m]	
0.00	
0.14	
0.28	

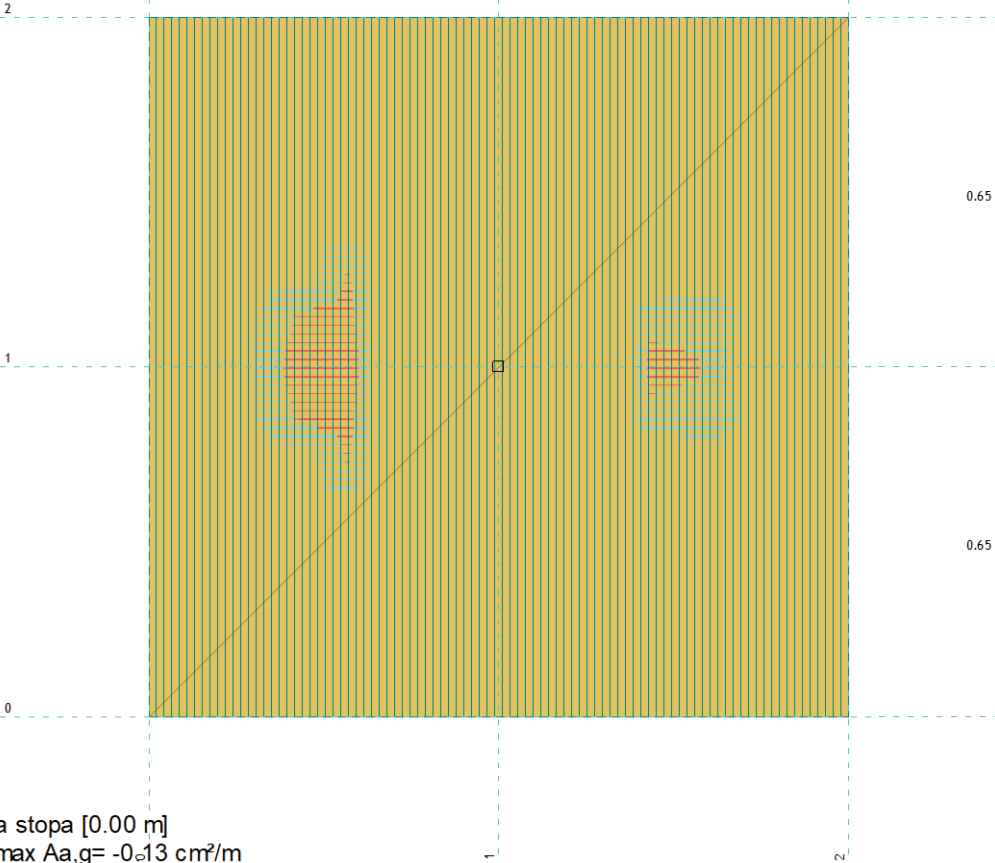
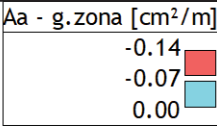


Usvojena armatura
SRPS EN 1992-1-1, C25/30, B500B, a=2.00 cm

Aa - d.zona [cm ² /m]	
0.00	
0.14	
0.28	

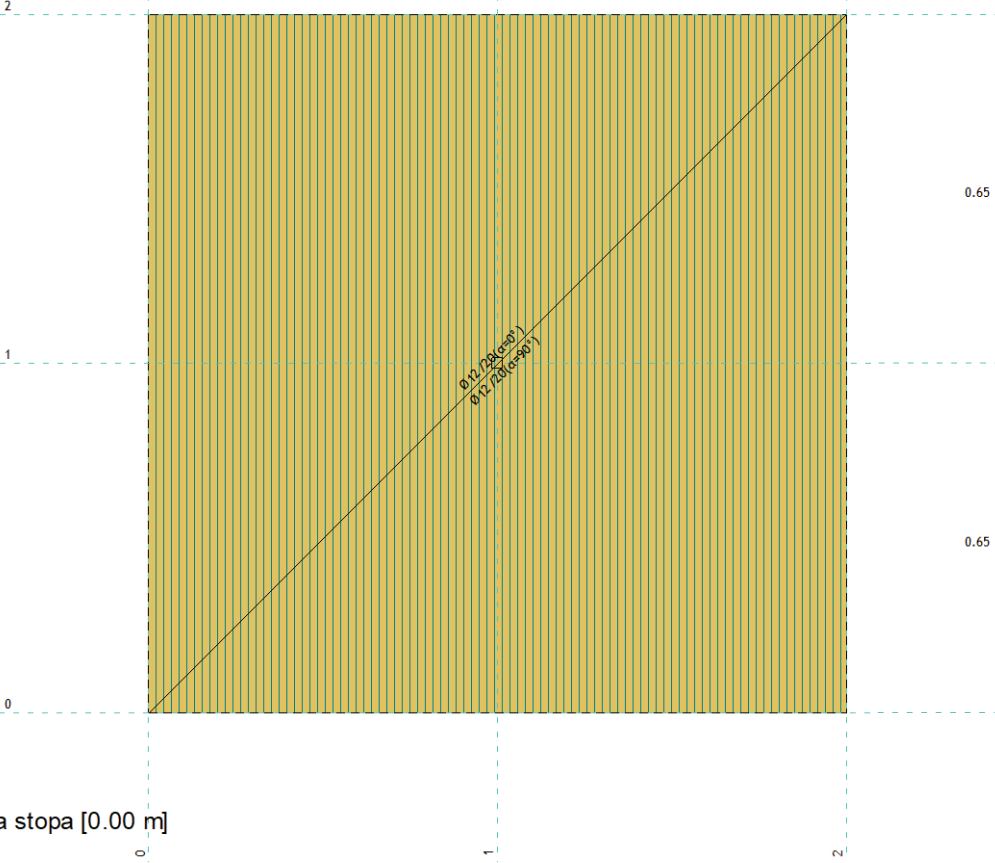
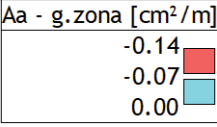


Merodavno opterećenje: Kompletna šema
SRPS EN 1992-1-1, C25/30, B500B, a=2.00 cm



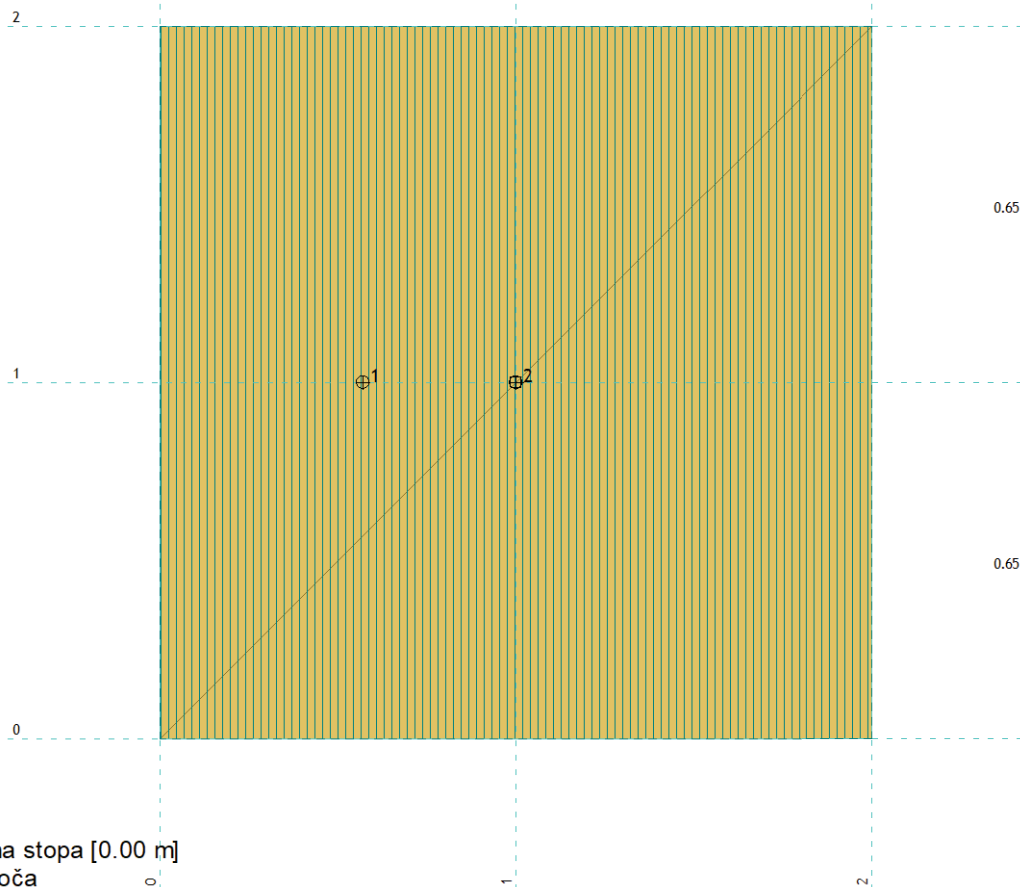
Nivo: Temeljna stopa [0.00 m]
Aa - g.zona - max Aa,g= -0.13 cm²/m

Usvojena armatura
SRPS EN 1992-1-1, C25/30, B500B, a=2.00 cm



Nivo: Temeljna stopa [0.00 m]
Aa - g.zona

SRPS EN 1992-1-1, C25/30, B500B, a=2.00 cm



Nivo: Temeljna stopa [0.00 m]

SRPS EN 1992-1-1

$\alpha_{cc} = 0.85$

d,pl=40.0 cm

C25/30 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

Gornja zona: B500B (a=2.0 cm)

Donja zona: B500B (a=2.0 cm)

Kompletna šema opterećenja

Tačka 1

X=-0.28 m; Y=0.00 m; Z=0.00 m

Pravac 1: ($\alpha=0^\circ$)

Merodavna kombinacija:

1.00xI+1.50xIII

Med = -2.19 kNm

Ned = 0.00 kN

$\epsilon_b/\epsilon_a = -0.254/20.000\text{‰}$

Ag1 = 0.13 cm²/m

Ad1 = 0.16 cm²/m

Usvojeno (gornja zona):

Ø12/20 (5.65 cm²/m)

Usvojeno (donja zona):

Ø12/20 (5.65 cm²/m)

Procenat armiranja: 0.28%

Pravac 2: ($\alpha=90^\circ$)

Merodavna kombinacija:

1.35xI+1.50xII

Med = 1.73 kNm

Ned = 0.00 kN

$\epsilon_b/\epsilon_a = -0.188/20.000\text{‰}$

Ag2 = 0.00 cm²/m

Ad2 = 0.10 cm²/m

Usvojeno (gornja zona):

Ø12/20 (5.65 cm²/m)

Usvojeno (donja zona):

Ø12/20 (5.65 cm²/m)

Procenat armiranja: 0.28%

Tačka 2

X=0.00 m; Y=0.00 m; Z=0.00 m

Pravac 1: ($\alpha=0^\circ$)

Merodavna kombinacija:

1.35xI+1.50xII+0.90xIII

Med = 4.44 kNm

Ned = 0.00 kN

$\epsilon_b/\epsilon_a = -0.306/20.000\text{‰}$

Ag1 = 0.00 cm²/m

Ad1 = 0.27 cm²/m

Usvojeno (gornja zona):

Ø12/20 (5.65 cm²/m)

Usvojeno (donja zona):

Ø12/20 (5.65 cm²/m)

Procenat armiranja: 0.28%

Pravac 2: ($\alpha=90^\circ$)

Merodavna kombinacija:

1.35xI+1.50xII+0.90xIII

Med = 4.44 kNm

Ned = 0.00 kN

$\epsilon_b/\epsilon_a = -0.306/20.000\text{‰}$

Ag2 = 0.00 cm²/m

Ad2 = 0.27 cm²/m

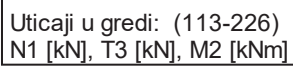
Usvojeno (gornja zona):

Ø12/20 (5.65 cm²/m)

Usvojeno (donja zona):

Ø12/20 (5.65 cm²/m)

Procenat armiranja: 0.28%



Greda 226-113

SRPS EN 1992-1-1

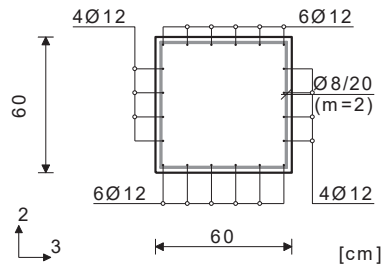
 $\alpha_{cc} = 0.85$ C25/30 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

B500B

Kompletna šema opterećenja

 $l_{i,2} = 1.45 \text{ m}$ ($\lambda_2 = 8.37$) $l_{i,3} = 1.45 \text{ m}$ ($\lambda_3 = 8.37$)

Nepomerljiva konstrukcija

Presek 1-1 $x = 0.00 \text{ m}$ 

Merodavna kombinacija za savijanje:

1.00xI+1.50xIII

N1ed = -4.00 kN

M2ed = -5.22 kNm

M3ed = 0.00 kNm

Uvećanje momenta savijanja usled izvijanja

 $\Delta e_2 = 2.0 \langle e_0 \rangle + 0.0 \langle e_{ll} \rangle = 2.0 \text{ cm}$ $|\Delta M_2| = 0.08 \text{ kNm}$ $\Delta e_3 = 2.0 \langle e_0 \rangle + 0.0 \langle e_{ll} \rangle = 2.0 \text{ cm}$ $|\Delta M_3| = 0.08 \text{ kNm}$

Merodavna kombinacija za smicanje:

1.35xI+0.75xII+1.50xIII

V2ed = 0.00 kN

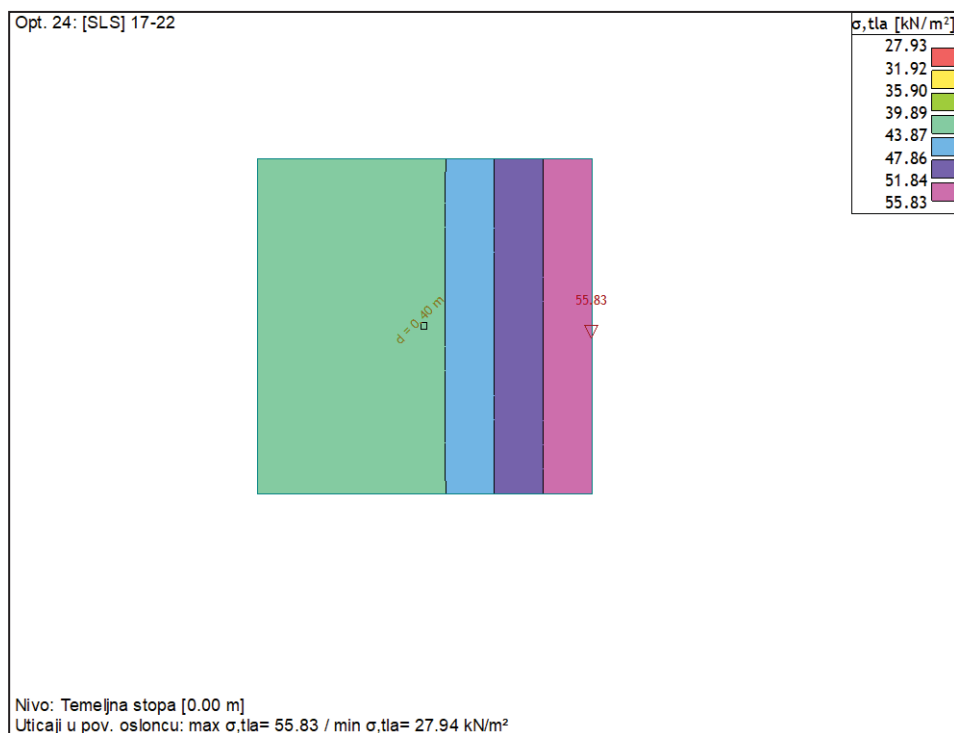
V3ed = -1.31 kN

M1ed = 0.00 kNm

 $V_{rd,max,2} = 1115.37 \text{ kN}$ $V_{rd,max,3} = 1115.37 \text{ kN}$ $\epsilon_b/\epsilon_a = -0.419/20.000 \text{ ‰}$ Aa1 = 0.08 cm²Aa2 = 0.08 cm²Aa3 = 0.08 cm²Aa4 = 0.08 cm²Aa,uz = 0.00 cm²/m (m=2)[Usvojeno Aa,uz = Ø8/20(m=2) = 2.51 cm²/m]

Procenat armiranja: 0.63%

GEOTEHNIČKA PROVERA TEMELJA



$$\max \delta, tlo = 55.83 \text{ kN/m}^2 \leq \delta, tlo, \lim = 80.0 \text{ kN/m}^2$$

Kontrola napona na kontaktnoj površini je sprovedena prema "postupku propisanih mera" (EN 1997 - 1 deo. 6.5.2.4) prema kojoj je napon u tlu ograničen na kapacitet nosivosti. S obzirom da ne postoji geomehanički elaborat, pretpostavlja se granična nosivost tla na 80 kN/m².

PROVERA NA KLIZANJE I PRETURANJE

Provera klizanja

$$T_d < H_{rd}$$

$$H_{rd} = ((1,3 \cdot 1,3 \cdot 0,25 + 0,6 \cdot 0,6 \cdot 1,45) \cdot 25 + 1,33 \cdot 1,3 \cdot 18,5 + 1,15) \cdot \tan 33^\circ / 1,1 = 33,50 \text{ kN}$$

$$T_d = 1,35 \cdot 0,926 = 1,25 \text{ kN} < 33,50 \text{ kN}$$

Provera preturanja

$$M_{Ed, pret} < M_{Ed, stab}$$

$$M_{Ed, pret} = 1,35 \cdot 0,926 \cdot 0,65 = 0,81 \text{ kNm}$$

$$M_{Ed, stab} = 1,0 \cdot (((1,3 \cdot 1,3 \cdot 0,25 + 0,6 \cdot 0,6 \cdot 1,45) \cdot 25 + 1,33 \cdot 1,3 \cdot 18,5 + 1,15) \cdot 0,65) = 36,89 \text{ kNm}$$

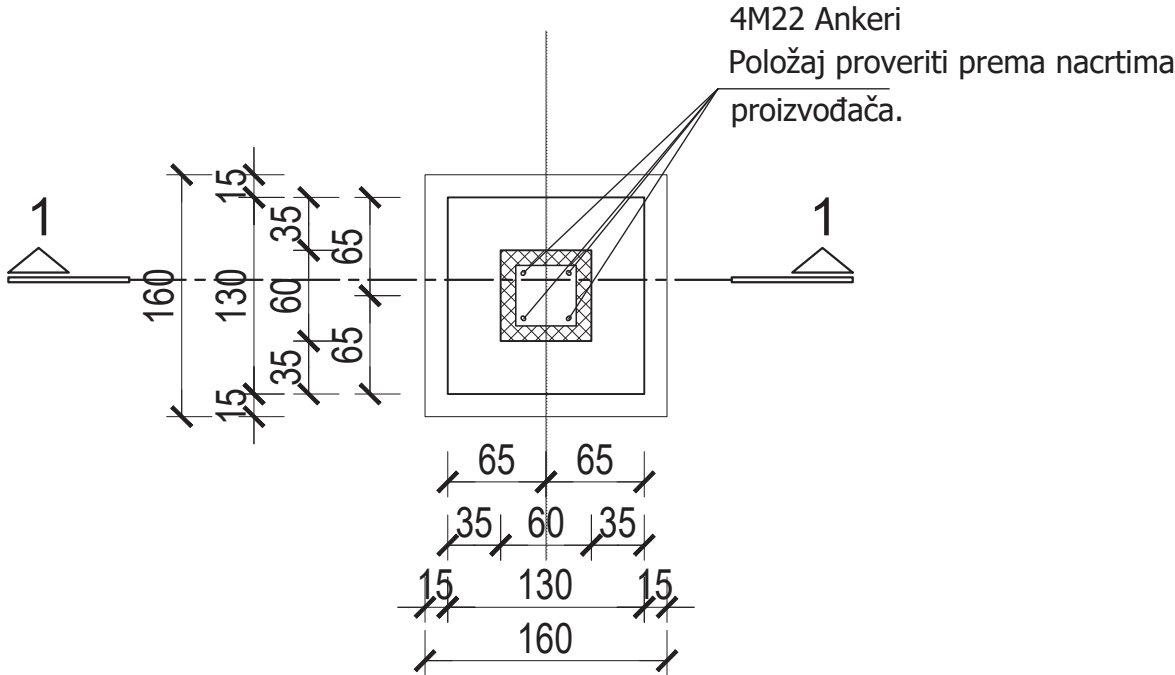
ZAKLJUČAK

Proračun temelja stubova rasvete visine 8m je sproveden zadovoljivši uslove nosivosti i upotrebljivosti. Minimalne količine armature su usvojene prema EC8-1.

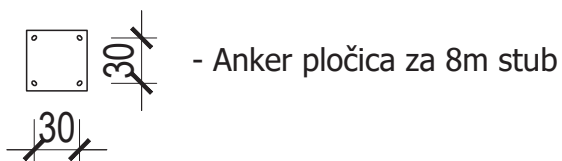
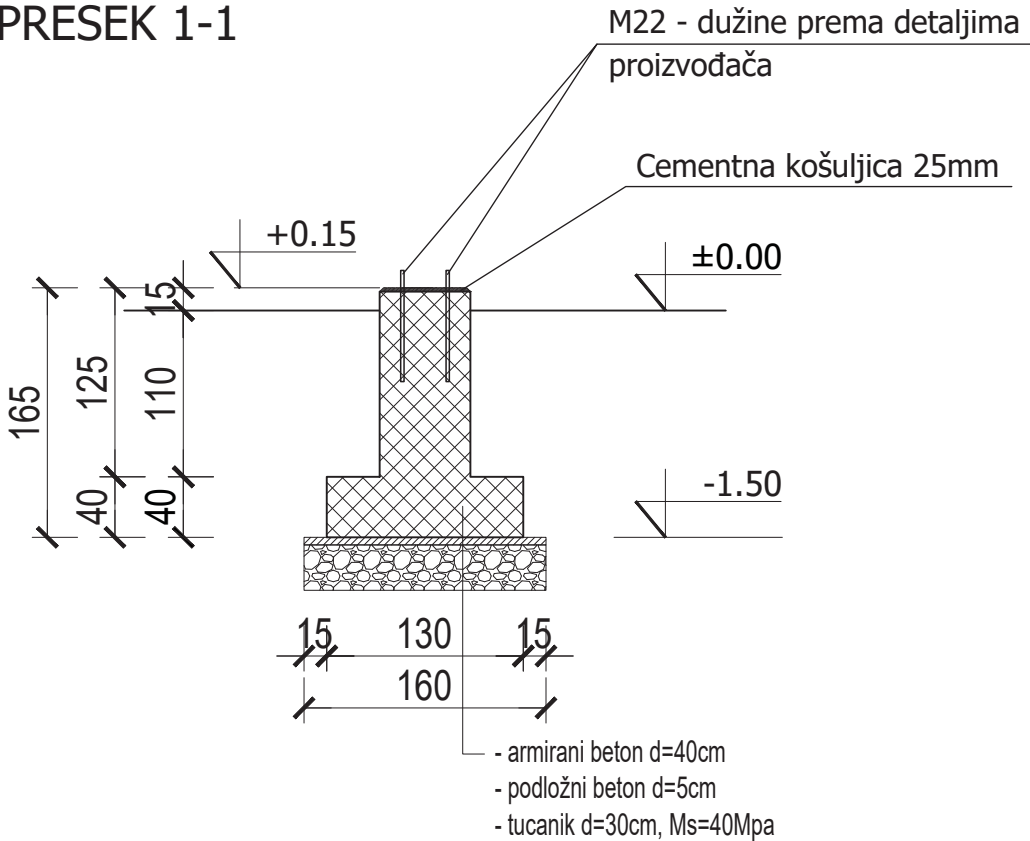
Odgovorni projektant konstrukcije temelja:
Peter Benka, mast. ing. građ.
Licenca IKS: 341 I029 21

Peter Benka

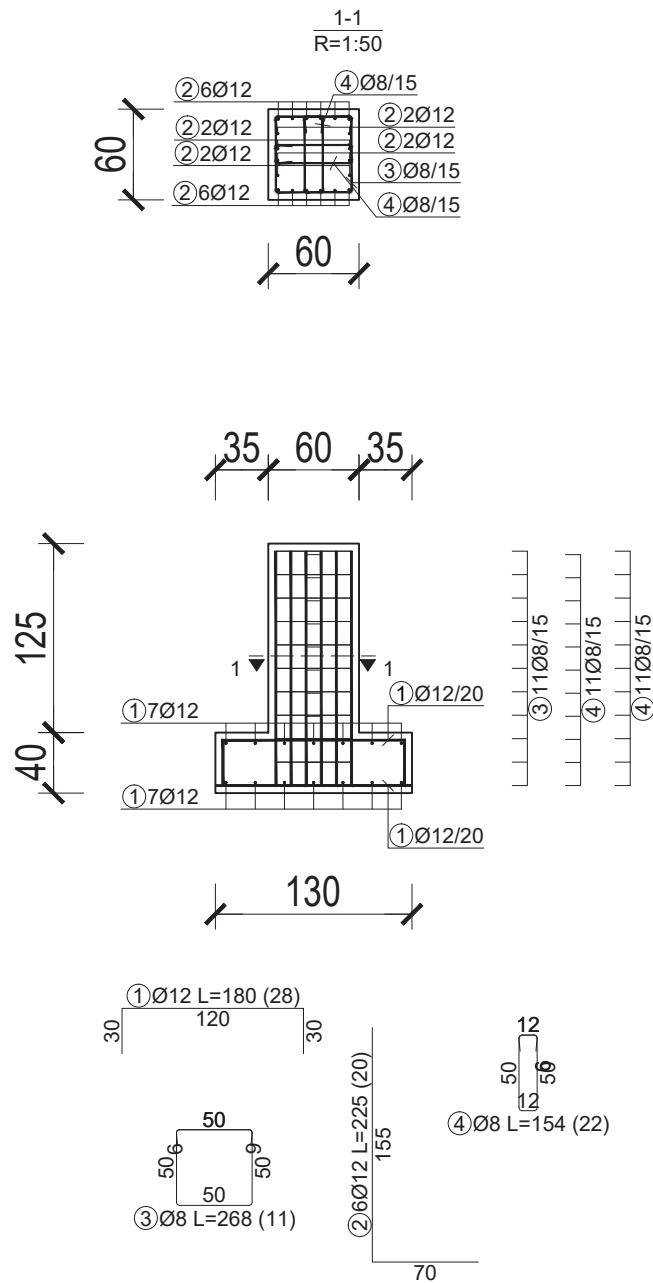
OSNOVA TEMELJA I PRESEK - R=1:50



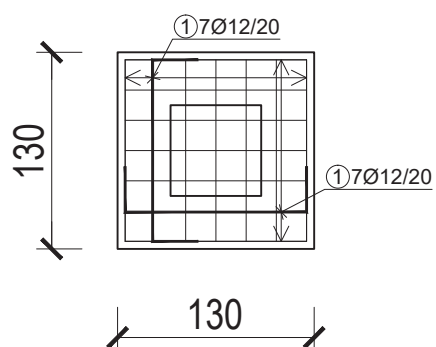
PRESEK 1-1



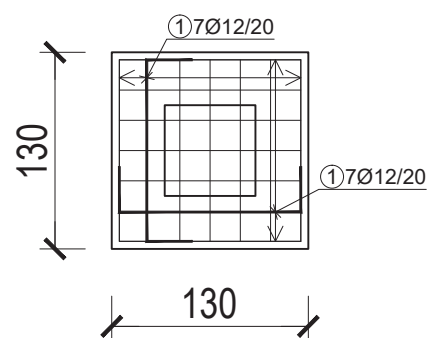
DETALJI ARMIRANJA - R=1:50



Armatura donja zona

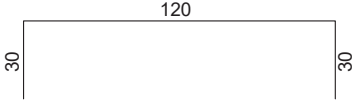
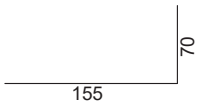
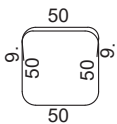
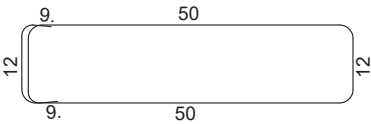


Armatura gornja zona



SPECIFIKACIJA I REKAPITULACIJA ARMATURE

Šipke - specifikacija

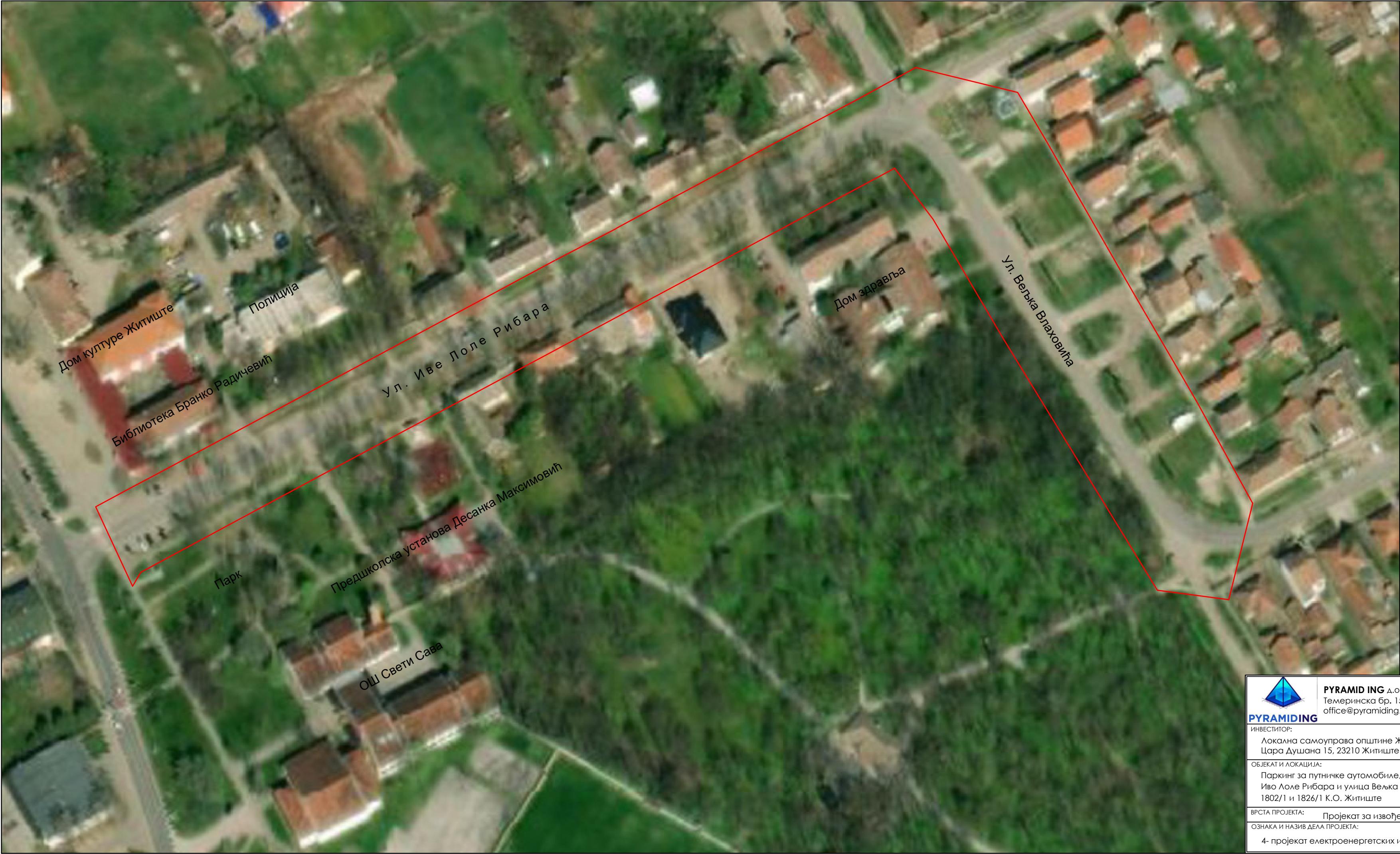
ozn.	oblik i mere [cm]	Ø	lg [m]	n [kom]	lgn [m]	Napomena
8m stub rasvete (1 kom)						
1		12	1.80	28	50.40	
2		12	2.25	20	45.00	
3		8	2.68	11	29.48	
4		8	1.54	22	33.88	

Šipke - rekapitulacija

Ø [mm]	lgn [m]	Jedinična težina [kg/m']	Težina [kg]
B500B			
8	63.36	0.40	25.03
12	95.40	0.89	84.72
Ukupno (B500B)			109.74
Ukupno			109.74



4.7. ГРАФИЧКА ДОКУМЕНТАЦИЈА



Легенда:

Предмет пројекта



PYRAMID ING д.о.о.
Темеринска бр. 154, Нови Сад
office@pyramiding.rs

ОДГОВОРНИ ПРОЈЕКАНТ:
Ивана Бојић, маг. инж. ел. и рачун.
(510 И01212 19)

И. Бојић

ИНВЕСТИТОР:

Локална самоуправа општине Житиште,
Цара Душана 15, 23210 Житиште

САРАДНИЦИ:

Зорица Чулић, дипл. инж. ел.

ОБЈЕКАТ И ЛОКАЦИЈА:

Паркинг за путничке аутомобиле, Житиште, улице
Иво Лоле Рибара и улица Вељка Влаховића, к.п.
1802/1 и 1826/1 К.О. Житиште

НАЗИВ ЦРТЕЖА:

ПРЕГЛЕДНА КАРТА

ВРСТА ПРОЈЕКТА:

Пројекат за извођење (ПЗИ)

ДАТУМ:

Август 2025.

БРОЈ ЦРТЕЖА:

ОЗНАКА И НАЗИВ ДЕЛА ПРОЈЕКТА:

4- пројекат електроенергетских инсталација

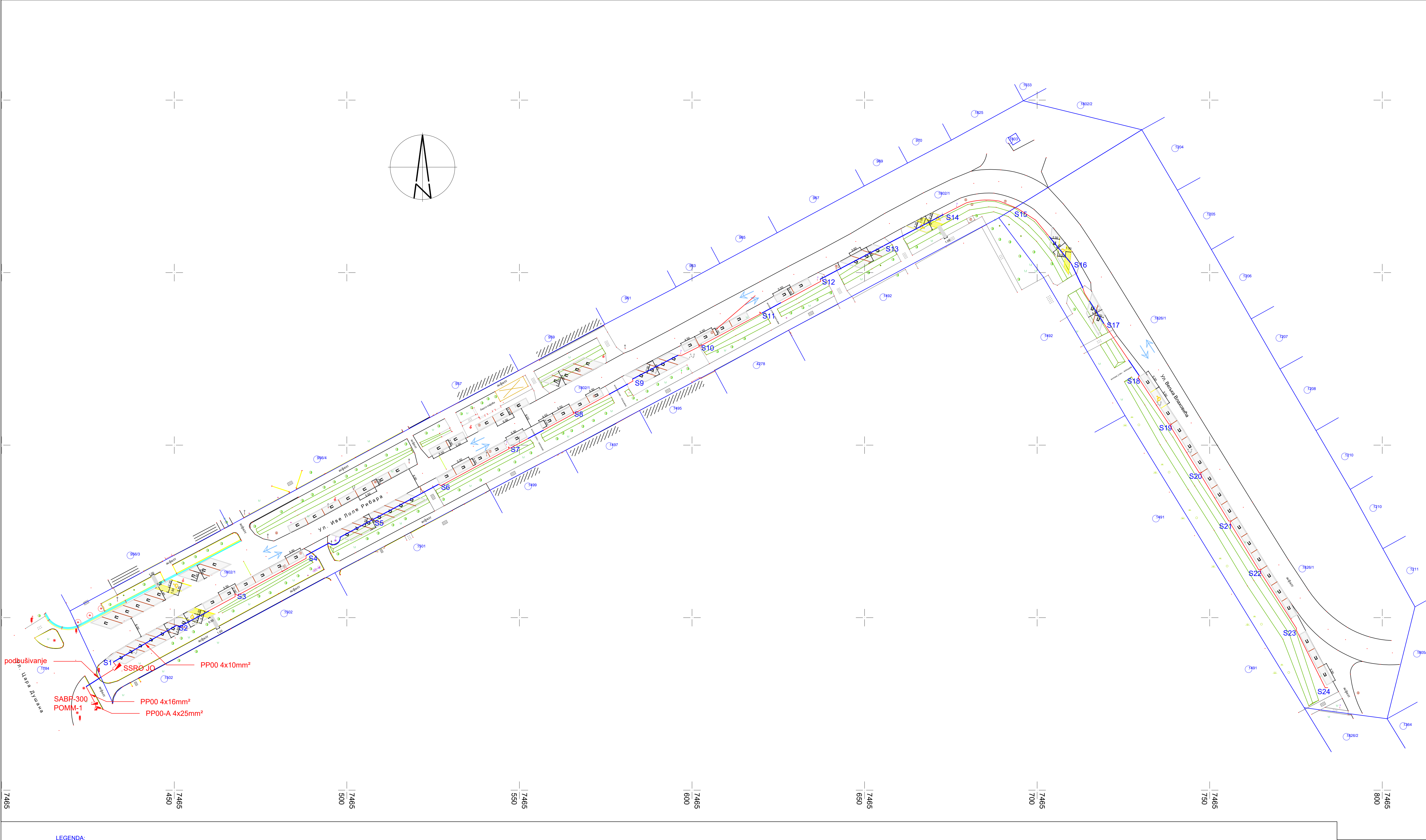
БРОЈ ТЕХ. ДОК.

4-70-13/2023-ПЗИ

РАЗМЕРА:

1:1000

4.7.1



ЛЕГЕНДА:

- Граница катастарске парцеле
- Ивичњак
- Смер кретања возила на саобраћајници
- Паркинг површина
- Ознака паркинг места
- Паркинг место намењено лицима са инвалидитетом
- Знак за север

LEGENDA:

- Napojni kabel javne rasvete PP00 4x10mm + Fe/Zn traka 30x4mm
- Novoprojektovani čelični okrugli konusni stub javnog osvetljenja visine 8m za direktnu montažu svetiljke na vrhu stuba. Stub ekvivalentan tipu "ANTARES", proizvođača "VALMONT", sa LED svetiljkom tipa kao: I-TRON ZERO SP5 STA 7040.060-3M, snage LED 33.8W, 5210lm, 4000K stepena zaštite svetiljke IP66, IK08, proizvođača "AEC ILLUMINAZIONE" ili odgovarajuća slična
- SSRO JO Novoprojektovani slobodnostojeći razvodni ormar JO
- POMM-1 Novoprojektovani ormar mernog mesta tipa POMM-1 na betonskom postolju tipa SABP-300
- SABP-300 -obaveza nadležne Elektrodistribucije
- Zaštitna PVC cev fi 110mm

Pregled usvojenih svetiljki i njihovih podešenja

Oznaka stuba JO	Broj svetiljki po stubu	Vrsta svetiljke	Visina mont. svetiljke (m)	Dužina lire (m)	Ugao (°)
S1+ S24	1	I-TRON ZERO SP5 STA 7040.060-3M 33.8W	8	0	0

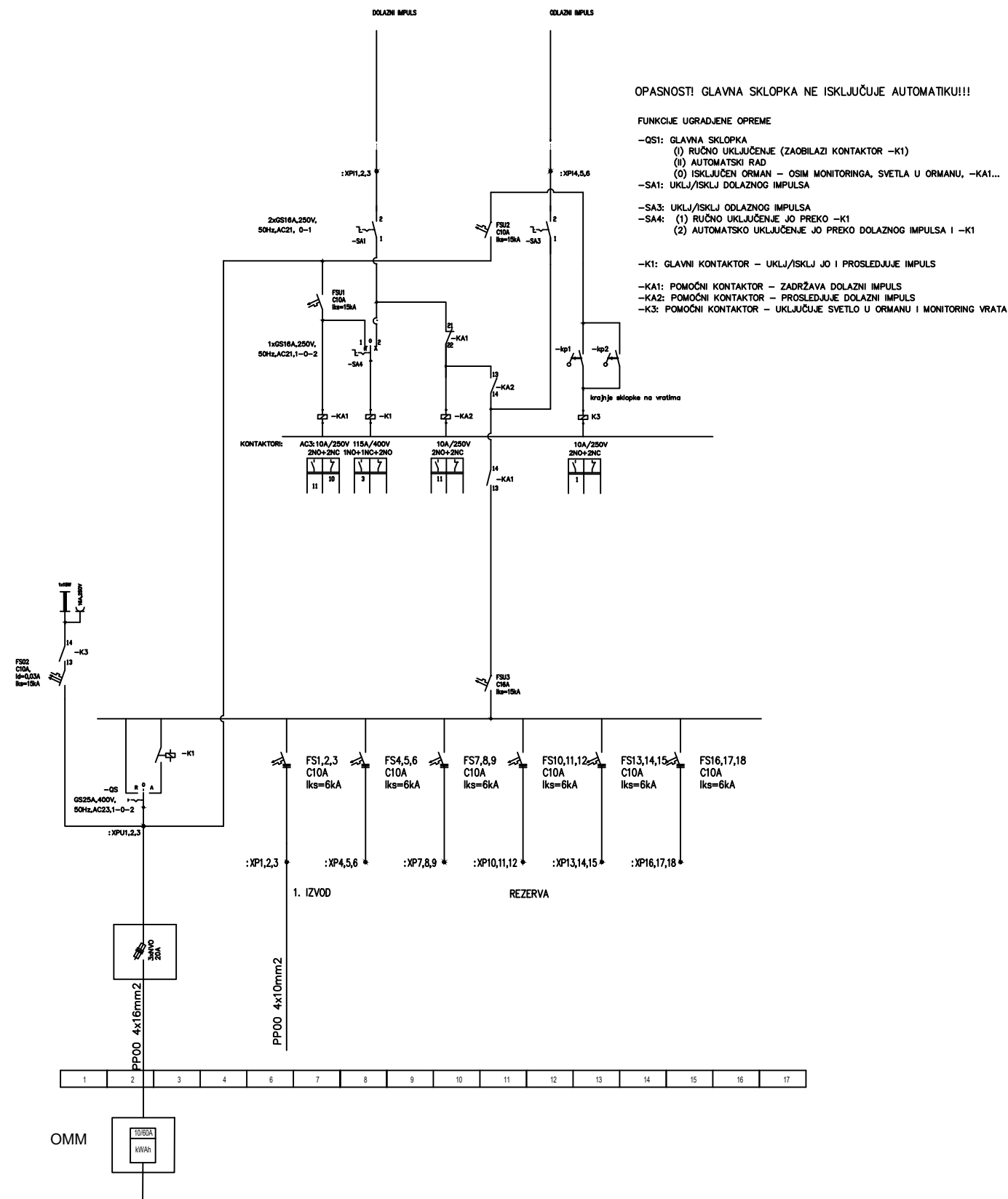
NAPOMENE:

- Detalji ukrštanja i paralelnog vođenja kabela javne rasvete sa postojećom infrastrukturom dati su na zasebnim crtežima.
- Sve radove na postojećim instalacijama vršiti u skladu sa propisima i zahtevima vlasnika istih, poštujući date Lokacijske uslove, tehničke i preprojektnе uslove.

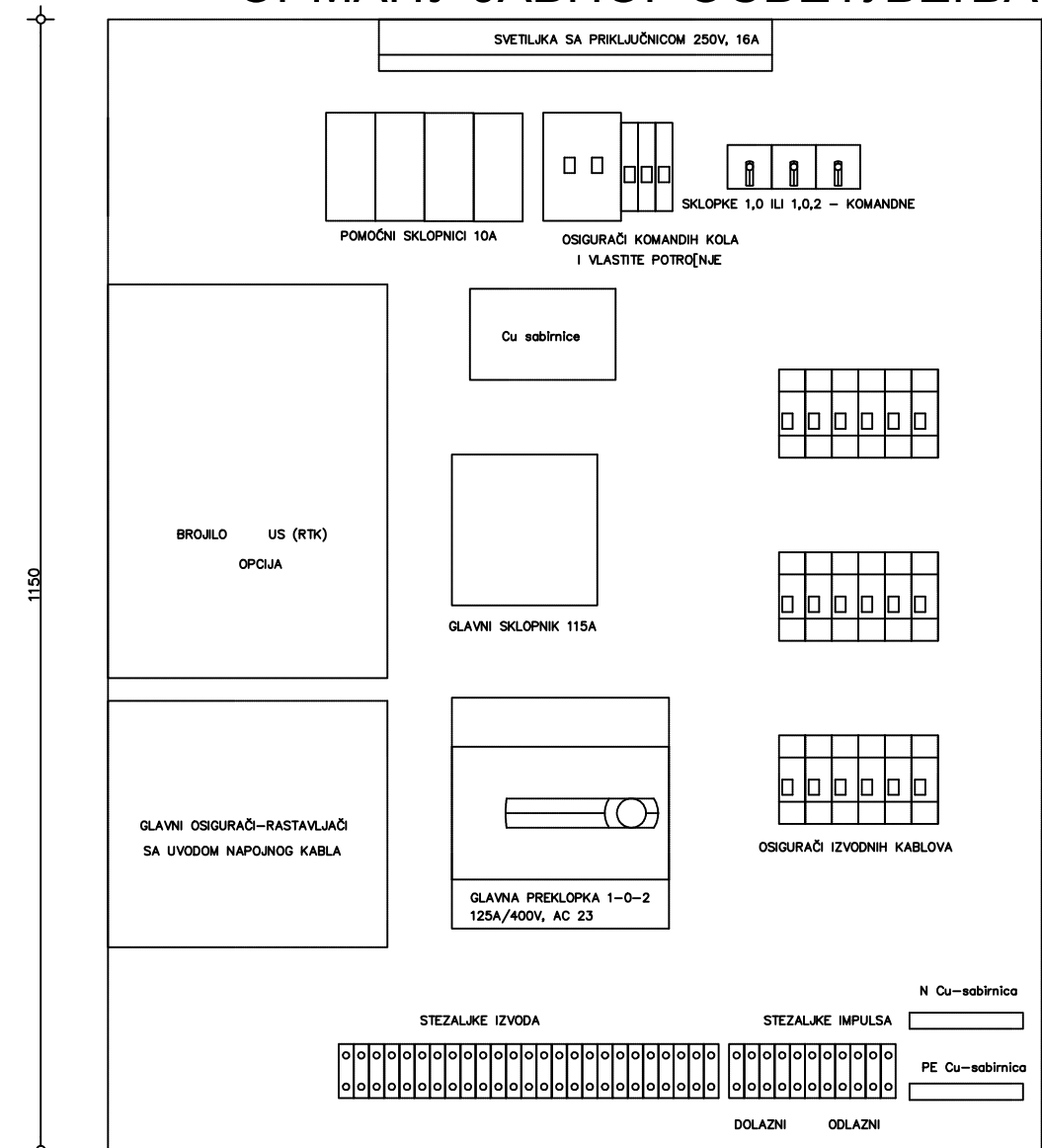
 INVESTITOR: LOKALNA SAMOUPRAVA OPŠTINE ŽITKIŠTE, Цара Душана 15, 23210 Житкиште	PYRAMID ING д.о.о. Техничка бр. 154, Нови Сад office@pyramiding.rs		ОДГОВОРНИ ПРОЈЕКТАНТ: Ивана Бојић, мост. инж. ел. и рачун. (510 1401212 19)	
	ОБЈЕКАТ И ОКАЦИЈА: Паркинг за путничке аутомобиле, Житкиште, улица Иво Лоле Рибара и улица Вељко Влаховић, к.п. 1802/1 и 1826/1 К.О. Житкиште		САРАДНИЦИ: Зорница Чукић, дипл. инж. ел.	
	ВРСТА ПРОЈЕКТА: Пројекат за извођење (ПЗИ)		НАЗИВ ЦРТЕЖА: СИТУАЦИОНИ ПЛАН- јавно осветљење	
	ОЗНАКА И НАЗИВ ДЕЛА ПРОЈЕКТА: 4- пројекат електроенергетских инсталација		ДАТУМ: Август 2025.	БРОЈ ЦРТЕЖА: 4.7.2

 PYRAMID ING д.о.о. Темеринска бр. 154, Нови Сад office@pyramiding.rs	ОДГОВОРНИ ПРОЈЕКТАНТ: Ивана Бојић, маг. инж. ел. и рачун. (510 101212 19) <i>И. Бојић</i>	
ИНВЕСТИТОР: Локална самоуправа општине Житиште, Цара Душана 15, 23210 Житиште	САРАДНИЦИ: Зорица Чулић, дипл. инж. ел.	
ОБЈЕКАТ И ЛОКАЦИЈА: Паркинг за путничке аутомобиле, Житиште, улице Иво Лоле Рибара и улица Вељка Влаховића, к.п. 1802/1 и 1826/1 К.О. Житиште	НАЗИВ ЦРТЕЖА: БЛОК ШЕМА НАПАЈАЊА	
ВРСТА ПРОЈЕКТА: Пројекат за извођење (ПЗИ) ОЗНАКА И НАЗИВ ДЕЛА ПРОЈЕКТА: 4- пројекат електроенергетских инсталација	ДАТУМ: Август 2025. БРОЈ ТЕХ. ДОК. 4-70-13/2023-ПЗИ РАЗМЕРА: /	БРОЈ ЦРТЕЖА: 4.7.3

ЈЕДНОПОЛНА ШЕМА, ШЕМА
ДЕЛОВАЊА И РАСПОРЕД ОПРЕМЕ У
ОРМАНУ ЈАВНОГ ОСВЕТЉЕЊА

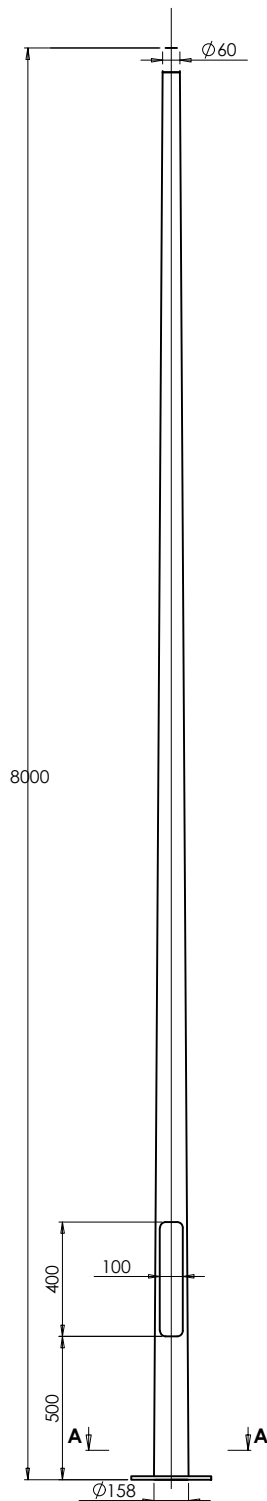


JEDNOPLONA I ŠEMA DELOVANJA SLOBODNOSTOJEĆEG ORMANA



RASPORED OPREME U ORMANU

 PYRAMIDING	PYRAMID ING д.о.о. Темеринска бр. 154, Нови Сад office@pyramiding.rs	ОДГОВОРНИ ПРОЈЕКТАНТ: Ивана Бојић, маг. инж. ел. и рачун. (510 101212 19) 
ИНВЕСТИТОР: Локална самоуправа општине Житиште, Цара Душана 15, 23210 Житиште	САРАДНИЦИ: Зорица Чулић, дипл. инж. ел.	
ОБЈЕКАТ И ЛОКАЦИЈА: Паркинг за путничке аутомобиле, Житиште, улице Иво Лоле Рибара и улица Вељка Влаховића, к.п. 1802/1 и 1826/1 К.О. Житиште	НАЗИВ ЦРТЕЖА: ЈЕДНОПОЛНА ШЕМА, ШЕМА ДЕЛОВАЊА И РАСПОРЕД ОПРЕМЕ У ОРМАНУ ЈАВНОГ ОСВЕТЉЕЊА SSRO ЈО	
ВРСТА ПРОЈЕКТА: ОЗНАКА И НАЗИВ ДЕЛА ПРОЈЕКТА: 4- пројекат електроенергетских инсталација	ДАТУМ: БРОЈ ТЕХ. ДОК. РАЗМЕРА:	Август 2025. 4-70-13/2023-ПЗИ /
		БРОЈ ЦРТЕЖА: 4.7.4

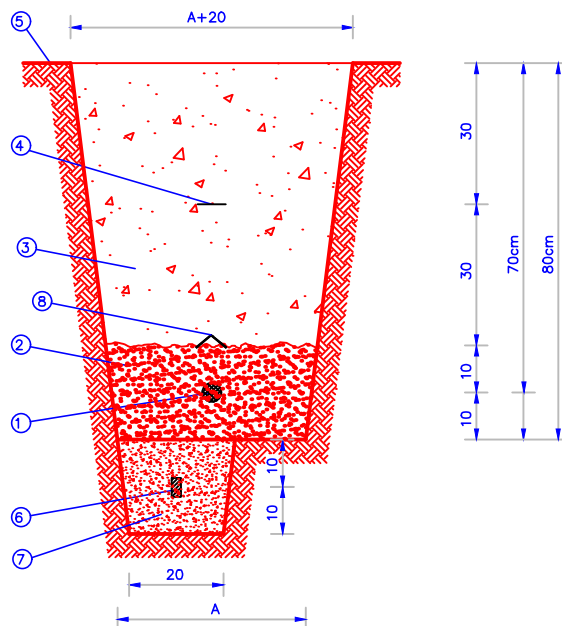


Напомене:

1. Crtež nije u razmeri
2. Dimenzije su date u milimetrima

 PYRAMIDING	PYRAMID ING д.о.о. Темеринска бр. 154, Нови Сад office@pyramiding.rs	ОДГОВОРНИ ПРОЈЕКТАНТ: Ивана Бојић, маст. инж. ел. и рачун. (510 И01212 19) 
ИНВЕСТИТОР: Локална самоуправа општине Житиште, Цара Душана 15, 23210 Житиште	САРАДНИЦИ: Зорица Чулић, дипл. инж. ел.	
ОБЈЕКАТ И ЛОКАЦИЈА: Паркинг за путничке аутомобиле, Житиште, улице Иво Лоле Рибара и улица Вељка Влаховића, к.п. 1802/1 и 1826/1 К.О. Житиште	НАЗИВ ЦРТЕЖА: Скица стуба ЈО	
ВРСТА ПРОЈЕКТА: Пројекат за извођење (ПЗИ)	ДАТУМ: Август 2025.	БРОЈ ЦРТЕЖА: 4.7.5
ОЗНАКА И НАЗИВ ДЕЛА ПРОЈЕКТА: 4- пројекат електроенергетских инсталација	БРОЈ ТЕХ. ДОК. 4-70-13/2023-ПЗИ	
	РАЗМЕРА: /	

1kV



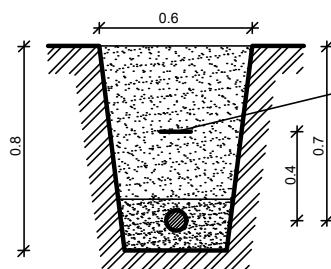
LEGENDA:

- ① Kabl niskog napona
- ② Posteljica kabla od peska
- ③ Pesak nasut u slojevima debljine do 30cm i nabijen do postizanja zbijenosti 92% u odnosu na maksimalnu i modula stišljivosti $M_s > 2.50 \text{ kN/cm}^2$ prema standardnom postupku laboratorijskog ispitivanja zbijenosti nasutog materijala.
- ④ PVC traka za upozorenje
- ⑤ Okolno zemljište
- ⑥ Traka za uzemljenje Fe/Zn 30x4mm
- ⑦ Posteljica od sitnozrnaste zemlje
- ⑧ Plastični (Gal) štitnik

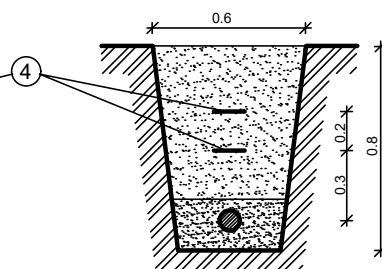
broj kablova	širina rova (A) u cm
1	40
2	40
3	50
4	60
5	70
6	80

 PYRAMIDING PYRAMID ING д.о.о. Темеринска бр. 154, Нови Сад office@pyramiding.rs	ОДГОВОРНИ ПРОЈЕКАНТ: Ивана Бојић, маг. инж. ел. и рачун. (510 101212 19) И. Бојић		
ИНВЕСТИТОР: Локална самоуправа општине Житиште, Цара Душана 15, 23210 Житиште	САРАДНИЦИ: Зорица Чулић, дипл. инж. ел.		
ОБЈЕКАТ И ЛОКАЦИЈА: Паркинг за путничке аутомобиле, Житиште, улице Иво Лоле Рибара и улица Вељка Влаховића, к.п. 1802/1 и 1826/1 К.О. Житиште	НАЗИВ ЦРТЕЖА: КАБЛОВСКИ РОВ		
ВРСТА ПРОЈЕКТА: Пројекат за извођење (ПЗИ)	ДАТУМ: Август 2025.		БРОЈ ЦРТЕЖА: 4.7.6
ОЗНАКА И НАЗИВ ДЕЛА ПРОЈЕКТА: 4- пројекат електроенергетских инсталација	БРОЈ ТЕХ. ДОК. 4-70-13/2023-ПЗИ		
	РАЗМЕРА: /		

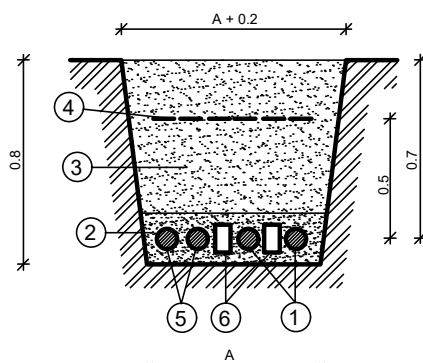
NA REGULISANOM TERENU



NA NEREGULISANOM TERENU



POLAGANJE VIŠE KABLOVA U ISTI ROV NA REGULISANOM TERENU



broj kablova	širina dna rova (A) u m
1	0,40
2	0,50
3	0,60
4	0,75
5	0,95
6	1,05
7	1,20
8	1,40
9	1,50
10	1,70

- ① SREDNJENAPONSKI KABL
 ② POSTELJICA KABLA (po pot.)
 ③ NABIJENA ZEMLJA

- ④ UPOZORAVAJUĆA TRAKA
 ⑤ NISKONAPONSKI KABL
 ⑥ OPEKA POSTAVLJENA "NASATICE"



PYRAMIDING

PYRAMID ING д.о.о.
 Темеринска бр. 154, Нови Сад
 office@pyramiding.rs

ОДГОВОРНИ ПРОЈЕКТАНТ:
 Ивана Бојић, маст. инж. ел. и рачун.
 (510 101212 19)

И. Бојић

ИНВЕСТИТОР:

Локална самоуправа општине Житиште,
 Цара Душана 15, 23210 Житиште

САРАДНИЦИ:

Зорица Чулић, дипл. инж. ел.

ОБЈЕКАТ И ЛОКАЦИЈА:

Паркинг за путничке аутомобиле, Житиште, улице
 Иво Лоле Рибара и улица Вељка Влаховића, к.п.
 1802/1 и 1826/1 К.О. Житиште

НАЗИВ ЦРТЕЖА:

ДЕТАЉ ПОЛАГАЊА КАБЛА

ВРСТА ПРОЈЕКТА:

Пројекат за извођење (ПЗИ)

ДАТУМ:

Август 2025.

БРОЈ ЦРТЕЖА:

ОЗНАКА И НАЗИВ ДЕЛА ПРОЈЕКТА:

4- пројекат електроенергетских инсталација

БРОЈ ТЕХ. ДОК.

4-70-13/2023-ПЗИ

РАЗМЕРА:

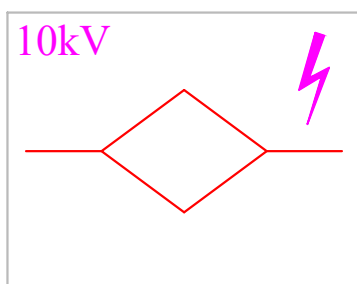
/

4.7.7

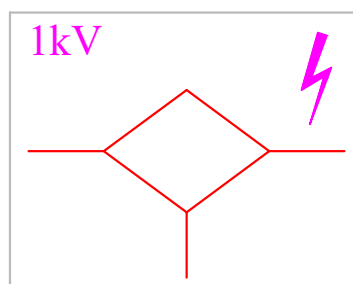
 PYRAMIDING PYRAMID ING д.о.о. Темеринска бр. 154, Нови Сад office@pyramiding.rs	ОДГОВОРНИ ПРОЈЕКТАНТ: Ивана Бојић, маг. инж. ел. и рачун. (510 0101212 19) <i>M. Bojic</i>	
ИНВЕСТИТОР: Локална самоуправа општине Житиште, Цара Душана 15, 23210 Житиште	САРАДНИЦИ: Зорица Чулић, дипл. инж. ел.	
ОБЈЕКАТ И ЛОКАЦИЈА: Паркинг за путничке аутомобиле, Житиште, улице Иво Лоле Рибара и улица Вељка Влаховића, к.п. 1802/1 и 1826/1 К.О. Житиште	НАЗИВ ЦРТЕЖА: СТУБИЋ ЗА ОЗНАКУ КАБЛОВА ЗА РЕГУЛИСАНИ ТЕРЕН	
ВРСТА ПРОЈЕКТА: Пројекат за извођење (ПЗИ) ОЗНАКА И НАЗИВ ДЕЛА ПРОЈЕКТА: 4- пројекат електроенергетских инсталација	ДАТУМ: Август 2025. БРОЈ ТЕХ. ДОК. 4-70-13/2023-ПЗИ РАЗМЕРА: /	БРОЈ ЦРТЕЖА: 4.7.8

КАБЛОВСКЕ ОЗНАКЕ

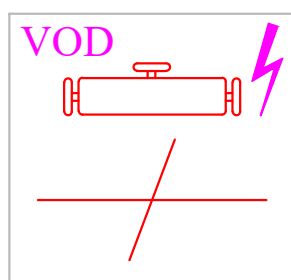
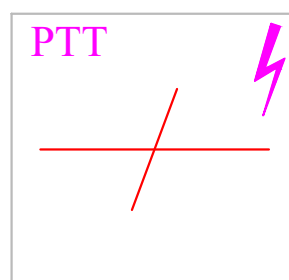
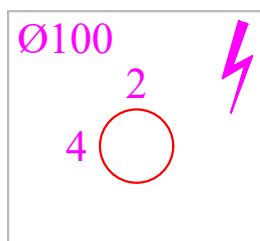
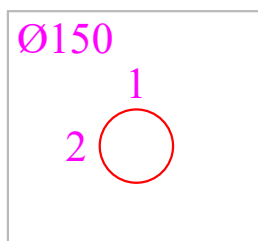
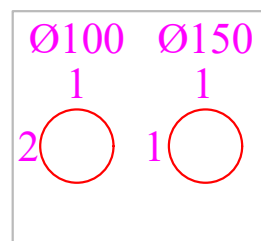
ИЗГЛЕД ОДОЗГО

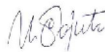


ознака кабловске спојнице



ознака "Т" спојнице

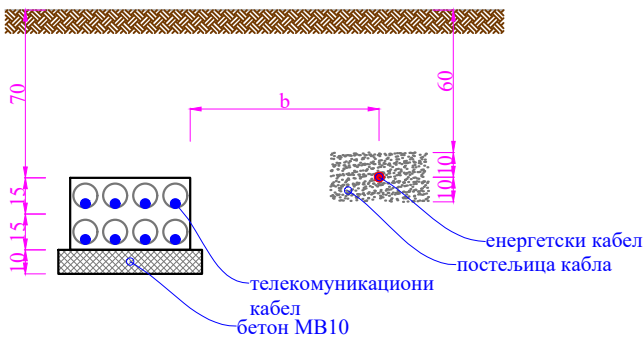
ознака за укрштење
кабла са водоводомознака за укрштење
кабла са ТТ водомкабловска канализација
Ø100 у 2 реду са 4 отворакабловска канализација
Ø150 у 1 реду са 2 отворакабловска канализација у 1
реду са 4 отвора
Ø100 и једним Ø150

 PYRAMIDING	PYRAMID ING д.о.о. Темеринска бр. 154, Нови Сад office@pyramiding.rs	ОДГОВОРНИ ПРОЈЕКАНТ: Ивана Бојић, маг. инж. ел. и рачун. (510 101212 19) 
ИНВЕСТИТОР: Локална самоуправа општине Житиште, Цара Душана 15, 23210 Житиште	САРАДНИЦИ: Зорица Чулић, дипл. инж. ел.	
ОБЈЕКАТ И ЛОКАЦИЈА: Паркинг за путничке аутомобиле, Житиште, улице Иво Лоле Рибара и улица Вељка Влаховића, к.п. 1802/1 и 1826/1 К.О. Житиште	НАЗИВ ЦРТЕЖА: КАБЛОВСКЕ ОЗНАКЕ	
ВРСТА ПРОЈЕКТА: Пројекат за извођење (ПЗИ)	ДАТУМ: Август 2025.	БРОЈ ЦРТЕЖА: 4.7.9
ОЗНАКА И НАЗИВ ДЕЛА ПРОЈЕКТА: 4- пројекат електроенергетских инсталација	БРОЈ ТЕХ. ДОК. 4-70-13/2023-ПЗИ РАЗМЕРА: /	

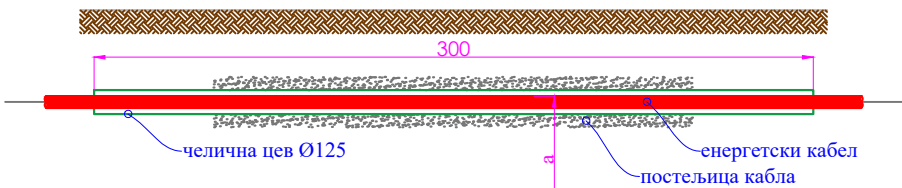
БРОЈ ЦРТЕЖА:
4.7.9

А) ПАРАЛЕЛНО ВОЂЕЊЕ И
ТЕЛЕКОМУНИКАЦИОНИХ КАБЛОВА

Полагање енергетских
кабловских водова преко
телекомуникационих
кабловских
водова није дозвољен



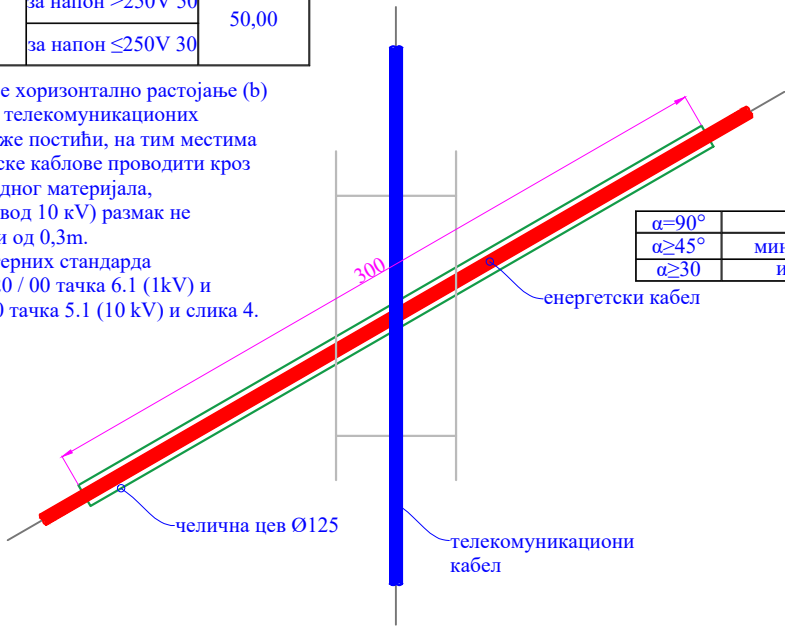
Б) УКРШТАЊЕ ЕНЕРГЕТСКИХ И ТЕЛЕКОМУНИКАЦИОНИХ КАБЛОВА



енергетски кабел	минимална растојања	
	a [cm]	b [cm]
10 kV	50,00	50,00
1 kV	за напон >250V 50	50,00
	за напон ≤250V 30	



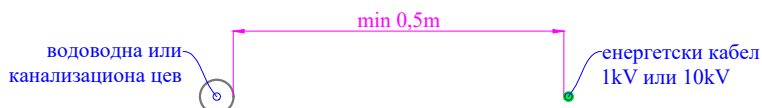
У случају да се хоризонтално растојање (b) енергетских и телекомуникационих каблова не може постићи, на тим местима треба енергетске каблове проводити кроз цеви од проводног материјала, али и тада (за вод 10 kV) размак не сме бити мањи од 0,3m.
-Извод из Интерних стандарда ЕДБ S.B1.1.220 / 00 тачка 6.1 (1kV) и S.B1.2.220 / 00 тачка 5.1 (10 kV) и слика 4.



$\alpha=90^\circ$	почетно
$\alpha\geq45^\circ$	минимално 1 и 10kV
$\alpha\geq30$	изузетно за 1kV

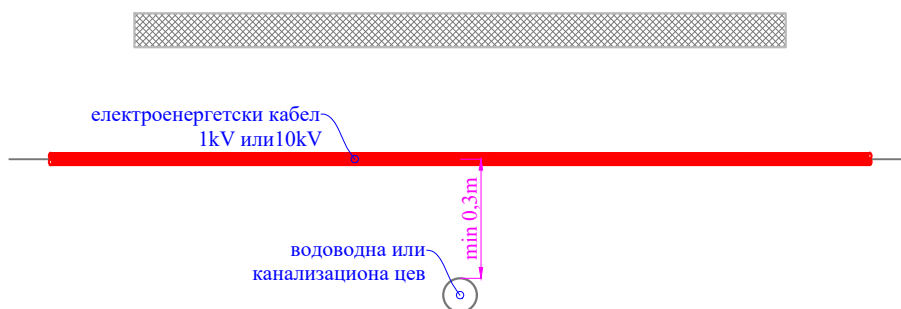
 PYRAMIDING PYRAMID ING д.о.о. Темеринска бр. 154, Нови Сад office@pyramiding.rs		ОДГОВОРНИ ПРОЈЕКАНТ: Ивана Бојић, маг. инж. ел. и рачун. (510 101212 19) И. Бојић	
ИНВЕСТИТОР: Локална самоуправа општине Житиште, Цара Душана 15, 23210 Житиште		САРАДНИЦИ: Зорица Чулић, дипл. инж. ел.	
ОБЈЕКАТ И ЛОКАЦИЈА: Паркинг за путничке аутомобиле, Житиште, улице Иво Лоле Рибара и улица Вељка Влаховића, к.п. 1802/1 и 1826/1 К.О. Житиште		НАЗИВ ЦРТЕЖА: ПАРАЛЕЛНО ВОЂЕЊЕ И УКРШТАЊЕ ЕНЕРГЕТСКИХ И ТЕЛЕКОМУНИКАЦИОНИХ КАБЛОВА	
ВРСТА ПРОЈЕКТА: Пројекат за извођење (ПЗИ)		ДАТУМ: Август 2025.	БРОЈ ЦРТЕЖА:
ОЗНАКА И НАЗИВ ДЕЛА ПРОЈЕКТА: 4- пројекат електроенергетских инсталација		БРОЈ ТЕХ. ДОК. 4-70-13/2023-ПЗИ	4.7.10
		РАЗМЕРА: /	

А) ПАРАЛЕЛНО ВОЂЕЊЕ
ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТСКИХ ВОДОВА 1kV и 10kV И
ВОДОВОДНЕ ИЛИ КАНАЛИЗАЦИОНЕ ЦЕВИ



Полагање кабловских водова 1kV и 10kV испод водоводних цеву није дозвољено (IS EDB S.B1.1.220 / 00 тачка 6.3.2 и S.B1.2.220 / 00 тачка 5.3.4).

Б) УКРШТАЊЕ ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТСКИХ КАБЛОВСКИХ ВОДОВА
1kV и 10kV СА ЦЕВИМА ЗА ВОДОВОД ИЛИ КАНАЛИЗАЦИЈУ

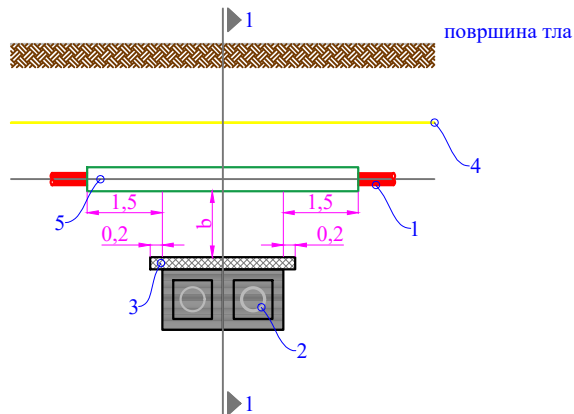


Извод из Интерних стандарда ЕДБ S.B1.1.220 / 00 тачка 6.3 (1kV)
и S.B1.2.220 / 00 тачка 5.3 (10kV)

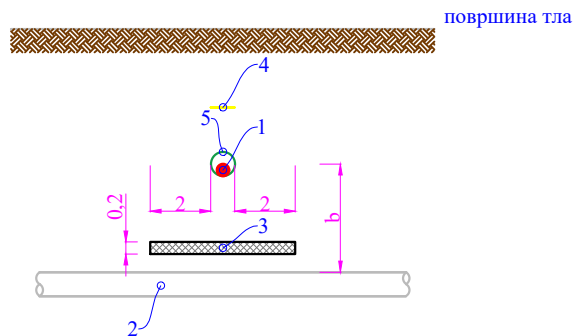
 PYRAMID ING д.о.о. Темеринска бр. 154, Нови Сад office@pyramiding.rs	ОДГОВОРНИ ПРОЈЕКАНТ: Ивана Бојић, маст. инж. ел. и рачун. (510 ИО1212 19) 	
ИНВЕСТИТОР: Локална самоуправа општине Житиште, Цара Душана 15, 23210 Житиште	САРАДНИЦИ: Зорица Чулић, дипл. инж. ел.	
ОБЈЕКАТ И ЛОКАЦИЈА: Паркинг за путничке аутомобиле, Житиште, улице Иво Лоле Рибара и улица Вељка Влаховића, к.п. 1802/1 и 1826/1 К.О. Житиште	НАЗИВ ЦРТЕЖА: ПАРАЛЕЛНО ВОЂЕЊЕ И УКРШТАЊЕ ЕНЕРГЕТСКИХ КАБЛОВА СА ВиК	
ВРСТА ПРОЈЕКТА: Пројекат за извођење (ПЗИ)	ДАТУМ: Август 2025.	БРОЈ ЦРТЕЖА:
ОЗНАКА И НАЗИВ ДЕЛА ПРОЈЕКТА: 4- пројекат електроенергетских инсталација	БРОЈ ТЕХ. ДОК. 4-70-13/2023-ПЗИ РАЗМЕРА: /	4.7.11

А) УКРШТАЊЕ

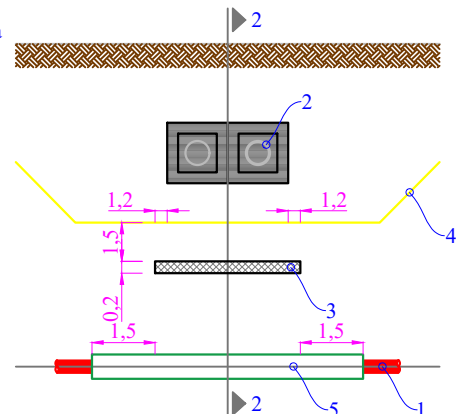
А.1. ПОЛАГАЊЕ КАБЛА ИЗНАД ТОПЛОВОДА



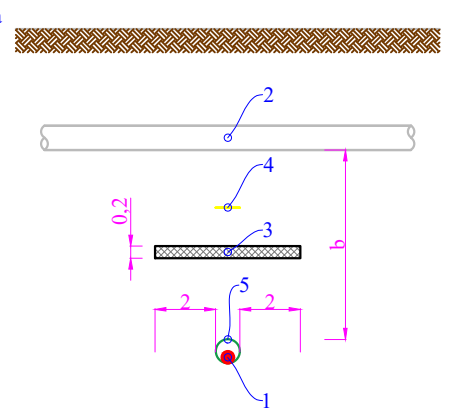
ПРЕСЕК 1-1



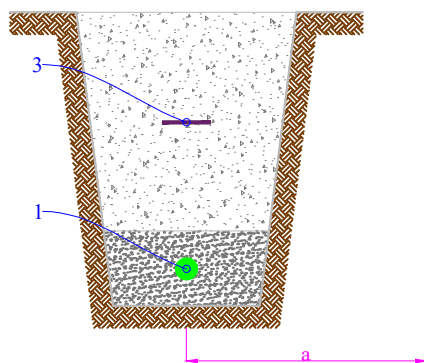
А.2. ПОЛАГАЊЕ КАБЛОВА ИСПОД ТОПЛОВОДА (ИЗУЗЕТНО)



ПРЕСЕК 2-2



Б) ПАРАЛЕЛНО ВОЂЕЊЕ



Ознаке:

- енергетски кабел 1, 10 и 35kV
- топловод
- топлотна изолација
- PVC упозоравајућа трака
- PVC (бетонска) цев Ø100mm (за кабел 1 и 10kV Ø160mm (за 35kV кабел)

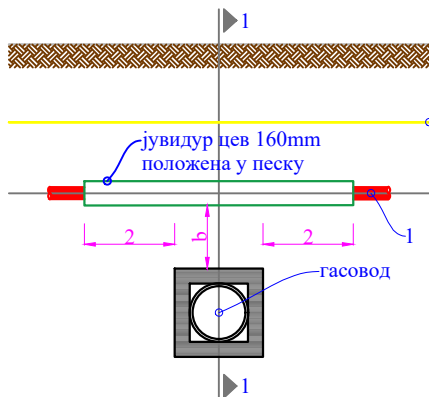


назначени напон кабла [kV]	размак при укрштању a[m]	размак при паралелном вођењу b[m]
кабел за ЈО	0,3	0,3
1	0,5	1
10	0,7	1
35	0,7	1

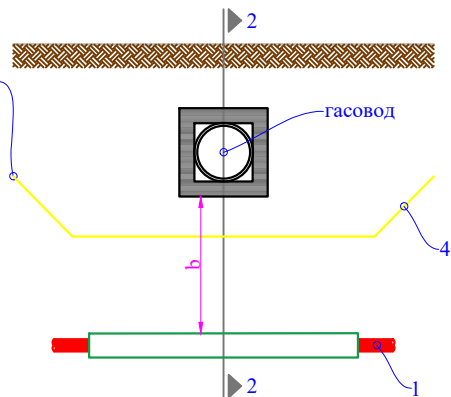
 PYRAMID ING д.о.о. Темеринска бр. 154, Нови Сад office@pyramiding.rs	ОДГОВОРНИ ПРОЈЕКТАНТ: Ивана Бојић, маг. инж. ел. и рачун. (510 101212 19)	
	САРАДНИЦИ: Зорица Чулић, дипл. инж. ел.	
ИНВЕСТИТОР: Локална самоуправа општине Житиште, Цара Душана 15, 23210 Житиште	НАЗИВ ЦРТЕЖА: ПАРАЛЕЛНО ВОЂЕЊЕ И УКРШТАЊЕ ЕНЕРГЕТСКИХ КАБЛОВА СА ТОПЛОВОДОМ	
ОБЈЕКАТ И ЛОКАЦИЈА: Паркинг за путничке аутомобиле, Житиште, улица Иво Лоле Рибара и улица Вељка Влаховића, к.п. 1802/1 и 1826/1 К.О. Житиште	ВРСТА ПРОЈЕКТА: Пројекат за извођење (ПЗИ)	ДАТУМ: Август 2025.
ОЗНАКА И НАЗИВ ДЕЛА ПРОЈЕКТА: 4- пројекат електроенергетских инсталација	БРОЈ ТЕХ. ДОК. 4-70-13/2023-ПЗИ РАЗМЕРА: /	БРОЈ ЦРТЕЖА: 4.7.12

А) ПОЛАГАЊЕ ИЗНАД ГАСОВОДА

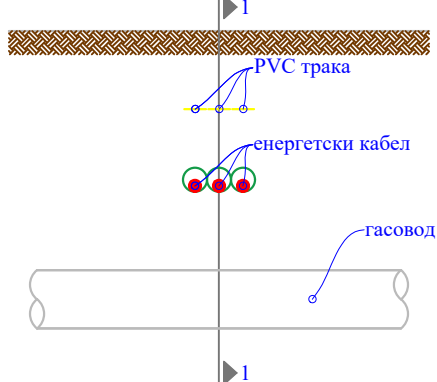
А.1. ПОЛАГАЊЕ КАБЛА ИЗНАД ГАСОВОДА



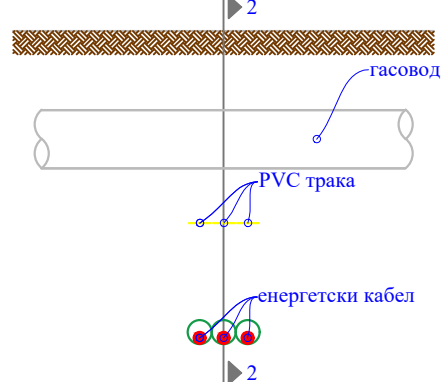
А.2. ПОЛАГАЊЕ КАБЛОВА ИСПОД ГАСОВОДА



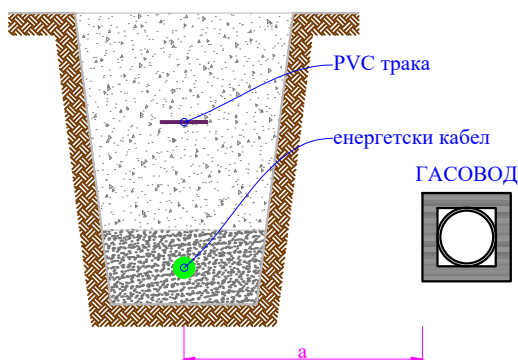
ПРЕСЕК 1-1



ПРЕСЕК 2-2



Б) ПАРАЛЕЛНО ВОЂЕЊЕ



назначени напон кабла [kV]	размак при укрштању b[m] насељена места	размак при паралелном вођењу a[m] изван насељених места	размак при укрштању и паралелном вођењу a[m] и b[m] кабл положен у цевима
1	0,8	1,2	0,3
10	0,8	1,2	0,3
35	0,8	1,2	0,3



PYRAMIDING

PYRAMID ING д.о.о.
Темеринска бр. 154, Нови Сад
office@pyramiding.rs

ИНВЕСТИТОР:

Локална самоуправа општине Житиште,
Цара Душана 15, 23210 Житиште

ОБЈЕКАТ И ЛОКАЦИЈА:

Паркинг за путничке аутомобиле, Житиште, улице
Иво Лоле Рибара и улица Вељка Влаховића, к.п.
1802/1 и 1826/1 К.О. Житиште

ВРСТА ПРОЈЕКТА:

Пројекат за извођење (ПЗИ)

ОЗНАКА И НАЗИВ ДЕЛА ПРОЈЕКТА:

4- пројекат електроенергетских инсталација

ОДГОВОРНИ ПРОЈЕКТАНТ:

Ивана Бојић, маст. инж. ел. и рачун.
(510 101212 19)

САРАДНИЦИ:

Зорица Чулић, дипл. инж. ел.

НАЗИВ ЦРТЕЖА:

ПАРАЛЕЛНО ВОЂЕЊЕ И УКРШТАЊЕ
ЕНЕРГЕТСКИХ КАБЛОВА СА ГАСОВОДОМ

ДАТУМ:

Август 2025.

БРОЈ ТЕХ. ДОК.

4-70-13/2023-ПЗИ

РАЗМЕРА:

БРОЈ ЦРТЕЖА:

4.7.13