

NASLOVNA STRAN NAČRTA

PODATKI O GRADNJI

naziv gradnje	OBNOVA IN DOKONČANJE BASTIJE NA LJUBLJANSKEM GRADU
kratek opis gradnje	Investitor Javni zavod Ljubljanski grad, Grajska planota 1, 1000 Ljubljana, želi izvesti obnovo in dokončanje Bastije na Ljubljanskem gradu.

VRSTE GRADNJE

označiti vse ustrezne vrste gradnje

- ☒ NOVOGRADNJA - NOVOZGRAJEN OBJEKT
- ☐ NOVOGRADNJA - PRIZIDAVA
- ☒ MANJŠA REKONSTRUKCIJA
- ☐ SPREMEMBA NAMEMBNOSTI
- ☐ ODSTRANITEV CELOTNEGA OBJEKTA
- ☐ LEGALIZACIJA
- ☐ VZDRŽEVANJE OBJEKTA

DOKUMENTACIJA

vrsta dokumentacije	PZI (projektne dokumentacije za izvedbo gradnje)
številka projekta	1135-PZI

PODATKI O NAČRTU

strokovno področje načrta	NAČRT S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE
naziv načrta	3 NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME
številka načrta	1662-06-26
datum izdelave	JULIJ 2026
datum spremembe	

PODATKI O PROJEKTANTU NAČRTA

projektant (naziv družbe)	Profi K2 d.o.o. Ljubljana
naslov	Trbeže 5, 1260 Ljubljana - Polje
odgovorna oseba projektanta načrta	Marko Kokelj, direktor
podpis odgovorne osebe projektanta načrta	

PODATKI O IZDELOVALCU NAČRTA

ime in priimek pooblaščenega arhitekta, pooblaščenega inženirja	Anton Kokelj, dipl. inž. el.
identifikacijska številka	E-0263
podpis pooblaščenega arhitekta, pooblaščenega inženirja	

IZJAVA PROJEKTANTA NAČRTA IN POOBLAŠČENEGA STOKOVNJAKA, KI JE IZDELAL NAČRT

PROJEKTANT NAČRTA

projektant (naziv družbe)	Profi K2 d.o.o. Ljubljana
naslov	Trbeže 5, 1260 Ljubljana - Polje
odgovorna oseba projektanta načrta	Marko Kokelj, direktor

IN POOBLAŠČENI STROKOVNJAK, KI JE IZDELAL NAČRT

pooblaščen strokovnjak	Anton Kokelj, dipl. inž. el.
------------------------	------------------------------

IZJAVLJAVA:

da načrt

vrsta dokumentacije	PZI (projektna dokumentacija za izvedbo gradnje)
strokovno področje načrta	NAČRT S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE
naziv načrta	3 NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME
številka načrta	1662-06-26
datum izdelave	JUNIJ 2026

upoštevam relevantne predpise in druge normativne dokumente ter da so upoštevane ustrezne bistvene in druge zahteve.

pooblaščen strokovnjak	Anton Kokelj, dipl. inž. el.
identifikacijska številka	E-0263
podpis pooblaščenega strokovnjaka	

odgovorna oseba projektanta načrta	Marko Kokelj, direktor
podpis odgovorne osebe projektanta načrta	

KAZALO VSEBINE NAČRTA

NASLOVNA STRAN NAČRTA.....	1
KAZALO VSEBINE NAČRTA.....	2

TEKSTUALNI DEL:

A. TEHNIČNO POROČILO	4
A.1. SPLOŠNO	4
A.2. MOČNOSTNE INŠTALACIJE	7
A.2.1. Razsvetljava	7
A.2.2. Moč	7
A.2.3. Meritve porabljene energije	8
A.2.4. Prenapetostna zaščita	8
A.3. SIGNALNO KOMUNIKACIJSKE INŠTALACIJE.....	9
A.3.1. Univerzalno ožičenje	9
A.3.2. Splošno ozvočenje z multimedijo	9
A.3.3. Sistem za oddajanje zvoka na slušne aparate ali slušalke	9
A.3.4. Video nadzorni sistem	10
B. ZAŠČITA PRED ELEKTRIČNIM UDAROM	14
B.1. OZEMLJITEV	14
B.2. GLAVNO IZENAČEVANJE POTENCIALOV	14
B.3. ODKLOP NAPAJANJA	15
D. IZRAČUN KONIČNE MOČI IN DIMENZIONIRANJE KABLOV	17
E. POPIS MATERIALA	20

PRILOGA: IZRAČUNI OSVETLJENOSTI

GRAFIČNI DEL:

- TLORIS BASTIJE – NIVO ZGORAJ.....	1
- TLORIS BASTIJE – NIVO SPODAJ.....	2
- TLORIS LJUBLJANSKEGA GRADU - NIVO -1.....	3
- TLORIS LJUBLJANSKEGA GRADU - NIVO 0.....	4
- SHEMA NAPAJANJA.....	5
- RISBA IN IZGLED RAZDELILNIKA R-BASTIJA.....	6
- RISBA IN IZGLED VTIČNEGA GNEZDA VG1.....	7
- RISBA IN IZGLED VTIČNEGA GNEZDA VG2.....	8
- SHEMA UNIVERZALNEGA OŽIČENJA IN VIDEO NADZORNEGA SISTEMA.....	9
- SHEMA MULTIMEDIJE.....	10
- SHEMA SPLOŠNEGA OZVOČENJA IN ODDAJNIKA ZA SLUŠNE APARATE TER SLUŠALKE....	11
- DETAJL POLAGANJA KABLA.....	12
- DETAJL KRIŽANJA ENERGETSKEGA KABLA Z OSTALIMI INŠTALACIJAMI.....	13

A. TEHNIČNO POROČILO

A.1. SPLOŠNO

Načrt je zaščiteno z Zakonom o avtorskih in sorodnih pravicah (Ur.l. RS št. 16/07-uradno prečiščeno besedilo, 68/08 in 110/13).

Produciranje, kopiranje, predelava, detajlna obdelava in predaja načrta tretji osebi je možna samo s pogodbo o prenosu avtorskih pravic oziroma s soglasjem avtorja.

Močnostne inštalacije obsegajo: splošno razsvetljavo, splošno moč (vtičnice, priključki, razvod), moč za napajanje strojnih naprav in izenačevanje potencialov.

Signalno komunikacijske inštalacije obsegajo: univerzalno ožičenje, splošno ozvočenje z multimedijo, sistem za oddajanje zvoka na slušne aparate ali slušalke ter video nadzor.

Predvidene višine montaže elementov so razvidne iz tlorisov in legende. Merjene so od gotovih tal - mišljena je sredina elementa oz. priključka razen tam, kjer je posebej napisano.

Inštalacija je predvidena s kabli uvlečenimi v zaščitne cevi, pretežno položene v tleh ter delno pod ometom. Delno je inštalacija predvidena tudi nadometno, s kabli uvlečenimi v PN cevi oz. NIK kanal.

Kabli morajo biti položeni skladno s smernico SZPV 408. Na zaščitnih delih evakuacijskih poti morajo kabli ustrezati zahtevam razreda B2_{ca} s1 d1 a1, v ostalih prostorih pa zahtevam razreda C_{ca} s1 d2 a1.

Kabelske prehode med požarnimi sektorji je potrebno ustrezno označiti in zatesniti s certificirano požarno maso. Vsi preboji preko požarnih ločitev morajo biti požarno zatesnjeni z enako požarno odpornostjo, kot se zahteva za element, ki ga prehajajo. Prehodi oz. preboji skozi požarne ločitve morajo biti izvedeni skladno s smernico SZPV 408.

V kolikor bo izvajalec del pri izvajanju opazil neznano elektroenergetsko napravo, mora takoj ustaviti dela ter o tem obvestiti distributerja omrežja.

Klasifikacija stavbe (CC-SI): **1262 – Muzeji, arhivi in knjižnice.**

Vsi kabli v objektu morajo biti izdelani skladno s standardom SIST EN 50575: 2014+A1: 2016. Skladno z uredbo EU 305/2011 (CPR) morajo biti kabli opremljeni z izjavo o lastnostih DoP (Declaration of Performance) - oznaka CE, ki kable razvršča glede na odpornost proti gorenju, sproščanje toplote in širjenje plamena.

Skladno s standardom SIST EN 50575 morajo imeti kabli v zaščitnih delih evakuacijskih poti, lastnosti ob požaru enakovredne najmanj B2_{ca} s1 d1 a1, v ostalih prostorih pa zahtevam razreda C_{ca} s1 d2 a1. Električni vodi naj bodo v stopniščih in evakuacijskih hodnikih položeni v inštalacijskih ceveh podometno (najmanj 15mm mineralnega ometa) ali v inštalacijskih ceveh vloženih v beton.

Načrt je izdelan skladno z veljavnimi tehničnimi predpisi in standardi. Vsa oprema in vgrajeni materiali morajo imeti ustrezne ateste oziroma dovoljenja za uporabo na področju Republike Slovenije in morajo ustrezati veljavnim tehničnim predpisom, tehničnim smernicam in standardom.

Načrt je izdelan v skladu s Pravilnikom o zahtevah za nizkonapetostne električne inštalacije v stavbah (Ur.l. RS št. 140/21) in Pravilnikom o zaščiti stavb pred delovanjem strele (Ur.l. RS št. 140/21).

Seznam predpisov, smernic in standardov, ki jih je potrebno upoštevati pri načrtovanju in izvedbi:

- TSG-N-002:2021 NIZKONAPETOSTNE ELEKTRIČNE INŠTALACIJE
- TSG-N-003:2021 ZAŠČITA PRED DELOVANJEM STRELE
- TSG-1-001:2019 POŽARNA VARNOST V STAVBAH
- TSG-1-004:2021 UČINKOVITA RABA ENERGIJE
- TSG-V-006:2022 RAZVRŠČANJE OBJEKTOV
- Gradbeni zakon – GZ-1 (Uradni list RS, št. 199/21),
- Zakon o varstvu pred požarom (Uradni list RS, št. 3/07 – UPB, 9/11, 83/12, 61/17 – GZ, 189/20 – ZFRO in 43/22).
- Zakon o spremembah in dopolnitvah Zakona o varstvu pred požarom – ZVPoz-C (Uradni list RS, št. 9/11),

- Zakon o spremembah in dopolnitvah Zakona o varstvu pred požarom – ZVPoz-D (Uradni list RS, št. 83/12),
- Zakon o gradbenih proizvodih (Uradni list RS, št. 82/13),
- Uredba o zelenem javnem naročanju (Uradni list RS, št. 51/17, 64/19, 121/21, 132/23 in 43/25),
- Uredba (EU) št. 305/2011 o določitvi usklajenih pogojev za trženje gradbenih proizvodov,
- Uredba (EU, št. 2016/679) o varstvu posameznikov pri obdelavi osebnih podatkov in o prostem pretoku takih podatkov ter o razveljavitvi Direktive 95/46/ES,
- Uredba o razvrščanju objektov (Uradni list RS, št. 37/18, 199/21 – GZ-1 in 96/22),
- Zakon o varnosti in zdravju pri delu – ZVZD-1 (Ur. list RS 43/11),
- Zakon o zasebnem varovanju (Uradni list RS, št. 17/11),
- Odredba o določitvi standardov, ki so obvezni na področju zasebnega varovanja (Uradni list RS, št. 24/12),
- Zakon o varstvu osebnih podatkov – ZVOP-2, (Uradni list RS, št. 163/22),
- Pravilnik o požarni varnosti v stavbah (Uradni list RS, št. 31/04),
- Pravilnik o spremembi pravilnika o požarni varnosti v stavbah (Uradni list RS, št. 10/05),
- Pravilnik o spremembah in dopolnitvah pravilnika o požarni varnosti v stavbah (Uradni list RS, št. 83/05),
- Pravilnik o spremembah in dopolnitvah pravilnika o požarni varnosti v stavbah (Uradni list RS, št. 14/07),
- Pravilnik o projektni in drugi dokumentaciji ter obrazcih pri graditvi objektov (Uradni list RS, št. 30/23),
- Pravilnik o požarni varnosti v stavbah (Uradni list RS, št. 61/17 in 72/17 - GZ),
- Pravilnik o zasnovi in študiji požarne varnosti (Uradni list RS, št. 12/13),
- Pravilnik o spremembi Pravilnika o zahtevah za nizkonapetostne električne inštalacije v stavbah (Uradni list RS, št. 2/12),
- Pravilnik o učinkoviti rabi energije v stavbah (Uradni list RS, št. 70/22, 161/22, 129/23, 103/24 in 94/25),
- Pravilnik o elektromagnetni združljivosti (EMC), (Uradni list RS, št. 39/16 in 9/20),
- Pravilnik o električni opremi, ki je namenjena za uporabo znotraj določenih napetostnih mej (Uradni list RS, št. 27/04, 17/11 – ZTZPUS-1, 71/11 in 39/16),
- Pravilnik o spremembi Pravilnika o električni opremi, ki je namenjena za uporabo znotraj določenih napetostnih mej (Uradni list RS, št. 27/04, 17/11 – ZTZPUS-1, 71/11 in 39/16),
- Uredba o mejnih vrednostih svetlobnega onesnaževanja okolja (Uradni list RS, št. 81/07, 109/07, 62/10, 46/13 in 44/22 – ZVO-2),
- Uredba o elektromagnetnem sevanju v naravnem in življenjskem okolju (Uradni list RS, št. 70/96, 41/04 – ZVO-1 in 44/22 – ZVO-2),
- SIST EN 50575: 2014/A1: 2016, Elektroenergetski, krmilni in komunikacijski kabli - Kabli za splošno uporabo za gradbena dela glede na zahteve za odpornost proti požaru,
- Smernica SZPV 408/20,
- Smernica SZPV 411/12,
- Smernica SZPV 413/17,
- SIST EN 54, Part 1-14 (en),
- SIST-TS CEN/TS 54-14: 2018, Sistemi za odkrivanje in javljanje požara ter alarmiranje,
- SIST 1013:96 Požarna zaščita –Varnostni znaki – Evakuacijska pot, naprave za gašenje in ročni javljalniki požara,
- SIST prEN 13633: 2009, Električno krmiljeni sistemi izhodov za evakuacijske poti ob paniki,
- SIST EN 13637: 2015, Električno krmiljeni sistemi izhodov za evakuacijske poti,
- SIST EN 14637: 2008, Električno krmiljeni sistemi za samodejno zapiranje požarnih oziroma dimotesnih vrat, ki so povezani s požarno centralo,

- SIST EN 50131 1-10:2019, Alarmni sistemi – sistemi za javljanje vloma in ropa,
- SIST EN 60839-11-1:2013, Alarmni sistemi – sistemi za nadzor dostopa za uporabo v aplikacijah varovanja,
- SIST EN 62626:3-2015, Alarmni sistemi – nadzorni sistemi CCTV za uporabo v aplikacijah varovanja,
- SIST EN 50134-1:2003, Alarmni sistemi – socialni alarmni sistemi,
- Pravilnik o podrobnejši vsebini dokumentacije in obrazcih, povezanih z graditvijo objektov (Ur. list RS 36/18),
- SIST EN 50173-1: 2018, (Splošno),
- SIST EN 50174-1:2009/A2:2014, (Polaganje kablov: specifikacija in zag. kakovosti),
- SIST EN 50174-2:2009/A2:2014, (Načrtovanje inštalacij in tehnike dela v stavbah),
- SIST EN 50288-1:2013, (kabli z metalnimi vodniki, za uporabo v digitalnih in analognih podatkovnih sistemih – generalna specifikacija),
- SIST EN 50288-4-1:2013, (področna specifikacija za zaslonjene kable, ki se lahko uporabljajo za pasovne širine od 1MHz do 600MHz),
- SIST HD 60364-1: 2008 - NN električne instalacije -1. del,
- SIST HD 60364-5-54, Nizkonapetostne električne inštalacije: Izbira in namestitev električne opreme - Ozemljitve in zaščitni vodniki,
- SIST HD 60364-5-52, Nizkonapetostne električne inštalacije: Izbira in namestitev električne opreme - Inštalacijski sistemi
- SIST IEC 60364 - NN električne instalacije (družina standardov),
- SIST IEC 60439 - Sestavi NN stikalnih in krmilnih naprav (družina standardov),
- SIST IEC 62440 - Električni kabli nazivne napetosti do 450/750 V (družina standardov),
- SIST IEC 60287 - Električni kabli - izračun tokovne obremenitve (družina standardov),
- SIST EN 12464-1 in 12464-2 - Svetloba in razsvetljava,
- ISO/IEC 11801-1: 2017,
- IEC 60794-1-21:2015+AMD1:2020,
- IEC 60794-1-22:2017,
- IEC 60794-2:2017,
- ANSI/EIA/TIA-568-B.2-10: 2006.
- Navodila za avtomatske požarne alarmne naprave VdS e.v. Köln, VdS 2095; 2022-06,

A.2. MOČNOSTNE INŠTALACIJE

A.2.1. Razsvetljava

Predvidena je ambientalna osvetlitev prostora Bastije.

Predvidena so zunanja svetila, v zaščiti IP65, IP67 in IP68, s temperaturo barve svetlobe 3000K.

Osvetlitev je predvidena z vgradnimi talnimi svetili za osvetlitev stebrov, skalovja in grmičevja. S stenskimi vgradnimi svetili z asimetrično porazdelitvijo svetlobe je predvidena osvetlitev ob stopnišču in na tribuni. Osvetlitev niš v stolpu piskačev je predvidena s talnimi vgradnimi svetili. Pot ob gradu se predvidoma osvetli z nadgradnimi talnimi svetili, s snopoma svetlobe v dve smeri, proti poti in proti zelenici. Osvetlitev mostov in stopnic je predvidena z LED trakom, vgrajenim v ročaj ograje, na stolpu piskačev pa pod robom svetlobnika. Pod podestom nad stolpom piskačev je predvidena indirektna osvetlitev podesta z LED trakovi. Za odrom in pod robom odra je prav tako predviden LED trak. LED trakovi so predvideni v ALU profilu. Za tehnične prostore so predvidene cevne LED svetilke premera Ø50mm.

Dolžino LED trakov in barvo svetil uskladiti ob izvedbi z opremo in arhitektom!

Pred izvedbo je potrebno izvesti test osvetlitve s predvidenimi svetili in glede na rezultate osvetlitve določiti točna svetila ter prilagoditi mikrolokacije svetil - uskladiti z arhitektom!

Z arhitektom in investitorjem je potrebno pred izvedbo uskladiti tudi posamezne vklope sklopov svetil!

Vsa izbrana svetila morajo imeti ENEC certifikacijski znak.

Svetlobno tehnični izračuni osvetljenost prostorov s splošno razsvetljavo so prikazani v prilogi. Pri izračunu razsvetljave se upošteva priporočila SDR, tehnično smernico TSG-1-004 Učinkovita raba energije in standard SIST EN 12464-1.

Vklop svetil v tehničnih prostorih je predviden lokalno, s stikalo ob vhodu.

Vklop ostalih zunanjih svetil je predvidena preko izbirnih stikal v razdelilniku R-BASTIJA v tehničnem prostoru stolpa piskačev, in sicer, ročno ali avtomatsko preko temnilnega stikala (v odvisnosti od zunanje svetlobe) s stikalno uro. Foto celica za zunanjo razsvetljavo je predvidena na stolpu piskačev.

Stikala so predvidena na višini 1,1m od tal, razen, če ni v tlorisu oziroma legendi drugače označeno.

Vklop zunanjih svetil ter sama svetila morajo ustrezati zahtevam iz Uredbe o mejnih vrednostih svetlobnega onesnaževanja okolja.

Višine montaže elementov so razvidne iz tlorisov in legende, vendar je potrebno mikrolokacije pred izvedbo uskladiti z dokončno postavitvijo opreme in investitorjem.

A.2.2. Moč

Napajanje Bastije je predvideno iz obstoječega razdelilnika RG.M5. V obstoječem razdelilniku RG-M5 v servisu Ljubljanskega gradu je potrebno v obstoječo NV varovalčno letev F32, vgraditi NV talilne vložke 3x63A.

Od RG-M5 do R-BASTIJA, v tehničnem prostoru stolpa piskačev je predviden nov dovod s kablom N2XY-J 4x50mm². Okvirna predvidena trasa kabla je razvidna iz risbe št. 3.

Pod odrom in za tribuno pod mostom sta predvideni vtični gnezdi VG1 in VG2, z 230V vtičnicami in eno 3x32A vtičnico. Napajanje vtičnih gnezd je predvideno iz R-BASTIJA. V vtičnih gnezdih so predvidene tudi RJ45 vtičnice za Ethernet in vtičnice za multimedijo, zato je v vtičnih gnezdih predvidena mehanska pregrada med močnostnim in signalno komunikacijskim delom.

Lokacije razdelilnika in vtičnih gnezd so razvidne iz tlorisov.

Vsi razdelilniki in vtična gnezda so predvideni z vgrajenimi elementi za zaščito in krmiljenje posameznih tokokrogov. Razdelilniki morajo ustrezati standardu SIST EN 61439 in morajo biti zaščiteni po zahtevah standarda SIST EN 60529. Zaradi zunanjih vremenskih vplivov so predvideni s stopnjo mehanske zaščite IP66. Sistem napajanja in preseki kablov so razvidni iz priložene sheme napajanja in risb razdelilnikov in vtičnih gnezd.

Napajanje naprav za strojne inštalacije je predvideno po podatkih projektanta SI (napajanje črpalke za namakalni sistem).

V tehničnem prostoru pod stopniščem in v stolpu piskačev je predvidena po ena vtičnica 230V, v zaščiti IP5. Ob konzoli za reflektorje, nad odrom pa sta predvideni dve vtičnici 230V, v zaščiti IP55.

Višine montaže so razvidne iz tlorisa in legende, vendar je potrebno mikrolokacijo pred izvedbo uskladiti z dokončno postavitvijo opreme in investitorjem.

A.2.3. Meritve porabljene energije

So obstoječe in niso predmet tega načrta.

A.2.4. Prenapetostna zaščita

V razdelilniku R-BASTIJA in v obeh vtičnih gnezdih (VG1 in VG2) je predvidena prenapetostna zaščita I. stopnje.

A.3. SIGNALNO KOMUNIKACIJSKE INŠTALACIJE

A.3.1. Univerzalno ožičenje

Predvideno je strukturirano ožičenje kategorije 6A. V tehničnem prostoru stolpa piskačev je predvideno komunikacijsko vozlišče KV-BASTIJA - 19" stenska omara za univerzalno ožičenje, v zaščiti IP65, z ventilacijskim sistemom, grelcem in termostatom. V omari je predviden priključni panel za 24xRJ45, industrijsko mrežno stikalo 24xRJ45 pa bo dobavil investitor.

Med obstoječim komunikacijskim vozliščem v gradu, v telefonski centrali je predvidena optična povezava do KV-BASTIJA. Za potrebe multimedije je med KV-BASTIJA in obstoječim komunikacijskim vozliščem v grajskem gledališču tudi predvidena optična povezava – lokacije so razvidne iz risb št. 3 in 4.

Od KV-BASTIJA je predvidena inštalacija do posameznih podatkovnih vtičnic v VG1 in VG2 ter do oddajnika zvoka - skladno s shemo univerzalnega ožičenja. Na priključnem panelu je rezerviran prostor še za 4xRJ45 v tehničnem prostoru in 2xRJ45 za ozvočenje.

Podatkovne vtičnice morajo imeti protiprašni pokrovček.

A.3.2. Splošno ozvočenje z multimedijo

V stolpu piskačev, pod mostovi in med grmičevjem za tribuno so predvideni nadometni koaksialni zvočnik za zunanjo uporabo. Inštalacija za zvočnike je predvidena iz KV-BASTIJA, skladno z risbo št. 11.

Lokacije in izgled oz. tip zvočnikov pred izvedbo uskladiti z arhitektom!

Za potrebe ozvočenja in multimedije je predvidena avdio matrika, klicna konzola z mikrofonom, avdio predvajalnik, 2x avdio ojačevalnik, multimedijsko mrežno stikalo in mrežna lučna enota.

Ob konzoli za reflektorje, nad odrom sta predvideni vtičnici 1xRJ45 Ethercon in DMX vtičnica, v zaščiti IP55. DMX in S/FTP povezava od omenjenih vtičnic je predvidena do vtičnega gnezda VG1 pod odrom. Med VG1 in KV-BASTIJA pa je predvidena DMX povezava. Med vtičnima gnezdoma pri odru VG1 in za tribunami VG2 so predvidena povezave z 3x S/FTP, 1x DMX in 1x z neprekinjenim mrežnim kablom. Vse skladno z risbo št. 10.

A.3.3. Sistem za oddajanje zvoka na slušne aparate ali slušalke

Na prehodu čez stolp piskačev je predviden oddajnik zvoka za slušne aparate ali slušalke - Bluetooth LE Audio – Auracast. Zaradi montaže oddajnika zunaj objekta, je predvideno, da se ga namesti v zaščitno omarico iz akrilnega stekla, v zaščiti IP55.

Do omenjenega oddajnika je predvideno napajanje iz R-BASTIJA ter povezavi iz KV-BASTIJA, z mikrofonskim kablom in S/FTP kablom (Ethernet).

Predvidena oddajna enota je inovativna in zasnovana za zagotavljanje vrhunske zvočne izkušnje. Z združevanjem tehnologije Auracast™ in naprednih rešitev omogoča tekoč, stabilen in kakovosten prenos zvoka, ki zvesto ohranja izvirni zvočni signal ne glede na okolje uporabe – v avditorijih, kinodvoranah, na letališčih, koncertih na prostem in drugih javnih prostorih.

Predviden je tudi adapter Dante AVIO, preko katerega preprosto vključite analogne vire zvoka v sodobno omrežno avdio infrastrukturo Dante. Preko Dante AVIO analognih vhodov je omogočena uporaba obstoječih analognih zvočnih naprav z linijskim izhodom v kateremkoli avdio sistemu, ki temelji na omrežju Dante.

Lokacijo in izgled oz. tip oddajnika zvoka pred izvedbo uskladiti z arhitektom!

A.3.4. Video nadzorni sistem

Za varovanje ljudi in premoženja je predviden IP video nadzorni sistem. Predvidena je razširitev obstoječega sistema, ki omogoča spremljanje, snemanje in pregledovanje posnetkov vseh video kamer.

Predvidena je dograditev 6 kamer v obstoječi videonadzorni sistem. Predvidene so zunanje dnevno/nočne IP video kamere, z možnostjo enega ali dveh slikovnih senzorjev, s PoE napajanjem preko Ethernet mreže in v zaščiti IP66.

Lokacije in izgled oz. tip video kamer pred izvedbo uskladiti z arhitektom!

Za vsako zunanjo kamero je predvidena prenapetostna zaščita.

Snemalna naprava je obstoječa.

Priklop 5ih kamer je predviden na KV-BASTIJA, uporabi se isto mrežno stikalo kot za univerzalno ožičenje. Kamero na stolpu H pa se priklopi na komunikacijsko vozlišče KV-VIRTUALNI GRAD. Vse skladno s shemo št. 9.

Priključki so predvideni v sklopu horizontalnega razvoda strukturiranega ožičenja. Na strani kamer bodo zaključeni z moškim konektorjem RJ45, STP, kat. 6A.

Horizontalni razvodi, ki predstavljajo povezave med komunikacijskim vozliščem in video kamerami, so predvideni z bakrenimi kabli S/FTP 4x2x23AWG, kategorije 6A (class E_A po ISO/IEC 11801-1: 2017), B2_{ca}, a1, d1, s1 (po SIST EN 50575). Uporabljen topologija povezav bo zvezdasta. Horizontalni dovodi bodo zaključeni na zadnji strani priključnih panelov v komunikacijskih omarah. Vse zaključitve, tako na strani priključkov, kot na strani priključnih panelov, so predvidene po standardu ANSI/EIA/TIA-568-B.2-1: 2002.

Ožičenje horizontalnega razvoda mora za potrebe sistemov tehničnega varovanja omogočati napajanje (PoE) opreme, porabe do 30W (PoE+).

Na željo investitorja sta do vsake kamere predvidena dva S/FTP kabla – kot dodatna rezerva.

Pri namestitvi in nastavitvah zunanjih kamer je potrebno zagotoviti, da ne bodo nadzirale javnih površin, še posebej velja to za kamere, ki bosta s fasade nadzirali območje kolesarnice.

Področje namena, zasnove, izvedbe in uporabe sistemov video nadzora urejajo:

- Uredba (EU, št. 2016/679) o varstvu posameznikov pri obdelavi osebnih podatkov in o prostem pretoku takih podatkov ter o razveljavitvi Direktive 95/46/ES,
- Zakon o varstvu osebnih podatkov – ZVOP-2, (Uradni list RS, št. 163/22) in
- Standard SIST EN 62626:3-2015.

Zakon o varstvu osebnih podatkov - ZVOP-2 obravnava področje video nadzora v 3. poglavju, od 76. do 80. člena.

Izvleček iz ZVOP-2:

76. člen

(splošne določbe o videonadzoru in varstvu osebnih podatkov)

(1) Določbe tega poglavja se uporabljajo za izvajanje videonadzora, če drug zakon ne določa drugače.

(2) Odločitev o uvedbi videonadzora sprejme predstojnik, direktor ali drug pooblaščen posameznik osebe javnega sektorja ali osebe zasebnega sektorja kot upravljavca. V pisni odločitvi morajo biti obrazloženi razlogi za uvedbo videonadzora.

(3) Upravljavec, ki izvaja videonadzor (v nadaljnjem besedilu: upravljavec videonadzornega sistema), o odločitvi iz prejšnjega odstavka objavi obvestilo. Obvestilo se vidno in razločno objavi na način, ki omogoča posamezniku, da se seznani z izvajanjem videonadzora in da se lahko vstopu v nadzorovano območje odpove.

(4) Obvestilo iz prejšnjega odstavka poleg informacij iz prvega odstavka 13. člena Splošne uredbe vsebuje naslednje informacije:

1. pisno ali nedvoumno grafično opisano dejstvo, da se izvaja videonadzor;

namene obdelave, navedbo upravitelja videonadzornega sistema, telefonsko številko ali naslov elektronske pošte ali spletni naslov za potrebe uveljavljanja pravic posameznika s področja varstva osebnih podatkov;

informacije o posebnih vplivih obdelave, zlasti nadaljnje obdelave;

kontaktne podatke pooblaščenih oseb (telefonska številka ali naslov e-pošte);

neobičajne nadaljnje obdelave, kot so prenosi subjektom v tretje države, spremljanje dogajanja v živo, možnost zvočne intervencije v primeru spremljanja dogajanja v živo.

(5) Namesto objave v obvestilu po tretjem odstavku tega člena se lahko obveščanje posameznika izvede tudi na način, da upravljavec informacije iz prvega odstavka 13. člena Splošne uredbe in informacije iz 3. do 5. točke prejšnjega odstavka objavi na spletnih straneh. V tem primeru mora na obvestilu iz prejšnjega odstavka objaviti spletni naslov, kjer so te informacije dostopne.

(6) Šteje se, da je z obvestilom iz tretjega in petega odstavka tega člena posameznik obveščen o obdelavi osebnih podatkov.

(7) Zbirka posnetkov videonadzornega sistema vsebuje posnetek posameznika (slika), podatek o lokaciji, datum in čas posnetka, izjemoma, če je to posebej nujno potrebno, pa tudi zvok.

(8) Videonadzorni sistem, s katerim se izvaja videonadzor, mora biti zavarovan, kot to določata 24. in 32. člen Splošne uredbe.

(9) Posnetki videonadzora se lahko ob upoštevanju načel iz 5. člena Splošne uredbe hranijo največ eno leto od trenutka nastanka posnetka.

(10) Videonadzora ni dovoljeno izvajati v dvigalih, sanitarijah, prostorih za preoblačenje, hotelskih sobah in drugih podobnih prostorih, v katerih posameznik utemeljeno pričakuje višjo stopnjo zasebnosti.

(11) Vpogled, uporaba ali posredovanje posnetkov videonadzornega sistema so dopustni samo za namene, ki so zakonito obstajali ali bili navedeni na obvestilu v času zajema posnetka.

(12) Upravljavec videonadzornega sistema za vsak vpogled ali uporabo posnetkov zagotovi možnost naknadnega ugotavljanja, kateri posnetki so bili obdelani, kdaj in kako so bili uporabljeni ali komu so bili posredovani, kdo je izvedel ta dejanja obdelave, kdaj in s kakšnim namenom ali na kateri pravni podlagi. Te podatke hrani v dnevniku obdelave iz 22. člena tega zakona dve leti po koncu leta, ko so nastali.

77. člen

(videonadzor dostopa v uradne službene oziroma poslovne prostore)

(1) Upravitelji videonadzornega sistema v javnem in zasebnem sektorju lahko izvajajo videonadzor dostopa v uradne službene oziroma poslovne prostore, če je to potrebno za varnost ljudi ali premoženja, zaradi zagotavljanja nadzora vstopa v te prostore ali izstopa iz njih ali če zaradi narave dela obstaja možnost ogrožanja zaposlenih.

(2) Videonadzor se izvaja brez snemanja delov stanovanjskih stavb, ki niso prostori iz prejšnjega odstavka in snemanja vhodov v stanovanja.

(3) O izvajanju videonadzora in o vsebinah iz četrtega odstavka prejšnjega člena so pisno obveščeni vsi zaposleni, ki opravljajo delo v nadzorovanem prostoru.

(4) Videonadzor je dovoljen, če s tem soglašajo lastniki, ki imajo v lasti več kot 70-odstotni delež skupnih delov.

(5) Zbirka osebnih podatkov po tem členu lahko vsebuje poleg podatkov iz sedmega odstavka prejšnjega člena tudi datum in čas vstopa v uradni službeni prostor in izstopa iz njega, osebno ime posnetega posameznika, naslov njegovega stalnega ali začasnega prebivališča, zaposlitev, številko in podatke o vrsti njegovega osebnega dokumenta ter razlog vstopa, če se navedeni osebni podatki zbirajo skupaj s posnetkom videonadzornega sistema.

78. člen

(videonadzor znotraj delovnih prostorov)

(1) Izvajanje videonadzora znotraj delovnih prostorov se lahko izvaja le, kadar je to nujno potrebno za varnost ljudi ali premoženja ali preprečevanje ali odkrivanje kršitev na področju iger na srečo ali za varovanje tajnih podatkov ali poslovnih skrivnosti, teh namenov pa ni mogoče doseči z milejšimi sredstvi.

(2) Videonadzor se lahko izvaja le glede tistih delov prostorov in v obsegu, kjer je treba varovati interese iz prejšnjega odstavka.

(3) Prepovedano je z videonadzorom snemati delovna mesta, kjer delavec po navadi dela, razen če je to nujno v skladu s prvim odstavkom tega člena.

(4) Neposredno spremljanje dogajanja pred kamerami je pod pogoji iz prvega in drugega odstavka tega člena dopustno le, če ga izvaja izrecno pooblaščen osebje upravljavca.

(5) Zaposleni so pred začetkom izvajanja videonadzora po tem členu vnaprej pisno obveščeni o njegovem izvajanju.

(6) Pred uvedbo videonadzora v osebi javnega ali zasebnega sektorja se mora delodajalec posvetovati z reprezentativnimi sindikati pri delodajalcu in svetom delavcev oziroma delavskim zaupnikom. Posvetovanje se izvede v roku 30 dni ali v drugem daljšem roku, ki ga določi delodajalec. Kadar gre za uvedbo videonadzora v skladu s tretjim odstavkom tega člena, se posvetovanje izvede v roku 60 dni ali v drugem daljšem roku, ki ga določi delodajalec.

(7) Na področju varnosti države in varovanja tajnih podatkov, razen za varovanje tajnih podatkov najnižje stopnje tajnosti, in za koncesionarje po zakonu, ki ureja igre na srečo, v delih prostorov, kjer se izvajajo igre na srečo, se ne uporablja prejšnji odstavek.

(8) Videonadzor skupnih prostorov v poslovnih zgradbah je dovoljen, če s tem soglašajo lastniki, ki imajo v lasti več kot 70-odstotni delež skupnih delov.

80. člen

(videonadzor na javnih površinah)

(1) Videonadzor na javnih površinah, kot jih določa zakon, ki ureja urejanje prostora, je dovoljen le, kadar je to potrebno zaradi obstoja resne in utemeljene nevarnosti za življenje, osebno svobodo, telo ali zdravje ljudi, varnost premoženja upravljavca ali varovanje tajnih podatkov upravljavca ali obdelovalca v prenosu in teh namenov ni mogoče doseči z drugimi sredstvi, ki manj posegajo v pravice iz prvega odstavka 1. člena tega zakona. Videonadzor na javnih površinah je dovoljen tudi za namene varovanja varovanih oseb ter posebnih objektov in okolišev objektov, ki jih varuje policija, Slovenska vojska, pristojni organi za področje varnosti države, pravosodna policija, oziroma varovanja drugih prostorov, zgradb ali območij, ki jih je treba varovati na podlagi zakona, in sicer samo v obsegu in trajanju, potrebnem za doseganje namena. Vpogled, uporaba ali posredovanje posnetkov so dopustni le za te namene.

(2) Videonadzor se lahko izvaja le glede tistih bližnjih ali povezanih delov javne površine in v obsegu, kjer je treba varovati interese iz prejšnjega odstavka.

(3) Videonadzor na javnih površinah lahko izvaja oseba javnega ali zasebnega sektorja, ki upravlja z javno površino ali na njej zakonito opravlja dejavnost. Videonadzor smejo za javni sektor izvajati le uradne osebe ali pooblaščen varnostno osebje, za zasebni sektor pa pooblaščen varnostno osebje. Osebe ali osebje iz prejšnjega stavka mora biti izrecno pooblaščen za izvajanje videonadzora.

(4) Videonadzor se lahko izvaja tudi na način, da se ob snemanju izvaja spremljanje dogajanja v živo.

(5) Videonadzor iz prvega odstavka tega člena se za namen varovanja oseb, tajnih podatkov v prenosu, poslovnih skrivnosti ali premoženja večje vrednosti lahko opravlja tudi z uporabo telesne kamere, če jo uporablja za to posebej usposobljena oseba.

(6) Posnetki videonadzora na javnih površinah se lahko hranijo največ šest mesecev od trenutka nastanka posnetka.

(7) Upravljavec videonadzornega sistema, ki izvaja videonadzor javnih površin, mora v primeru, ko videonadzorni sistem posname dogodek, ki ogroža zdravje ali življenje posameznika, o tem nemudoma obvestiti policijo ali drug pristojni subjekt.

(8) Na področju videonadzora cestnega prometa sme upravljavec izvajati videonadzor le na vnaprej določenih odsekih cest v svojem upravljanju, tako da se ne izvaja sistemsko nadzorovanje gibanja posameznikov ali poseganje v zasebnost posameznikov. Upravljavec mora v skladu z zakonom določiti tiste odseke ceste v svojem upravljanju, kjer z drugimi sredstvi ni mogoče doseči nujnega in učinkovitega varovanja cestnega prometa ali njegovega upravljanja.

(9) Upravljavec videonadzornega sistema iz prejšnjega odstavka mora pred dokončno določitvijo lokacij iz prejšnjega odstavka izdelati oceno učinka, ki vsebuje lokacijo odsekov cest, in jo posredovati v predhodno mnenje nadzornemu organu.

(10) Na javnih površinah je prepovedana uporaba sistemov za avtomatsko prepoznavo registrskih tablic in sistemov, s katerimi se obdelujejo biometrični osebni podatki.

B. ZAŠČITA PRED ELEKTRIČNIM UDAROM

Zaščito pred električnim udarom dosežemo z uporabo ustreznih ukrepov in to:

- z zaščito pred neposrednim dotikom
- z zaščito pred posrednim dotikom

Zaščito pred neposrednim dotikom izvedemo:

- z zaščito delov pod napetostjo z izolacijo (s tem preprečimo vsak dotik z deli pod napetostjo)
- z zaščitnimi pregradami ali okrovi
- z ovirami, ki preprečujejo naključni dostop do delov pod napetostjo
- z zaščito, s postavitvijo izven dosega rok

Zaščito pred posrednim dotikom izvedemo z avtomatičnim odklopom napajanja. V primeru okvare na inštalaciji le-ta prepreči nastanek napetosti dotika takšne vrednosti in trajanja, ki bi pomenila nevarnost v smislu škodljivega fiziološkega delovanja.

Splošni principi zaščite pred posrednim dotikom so:

- ozemljitev
- glavno in dodatno izenačenje potencialov
- odklop napajanja

B.1. OZEMLJITEV

Izpostavljeni prevodni deli morajo biti povezani z zaščitnim vodnikom pod pogoji, ki jih zahteva vrsta razdelilnega sistema. Hkrati dostopni izpostavljeni prevodni deli morajo biti povezani na isti ozemljitveni sistem posamezno, v skupinah ali skupno.

Ozemljitev je predvidena z ozemljilnim trakom iz nerjavečega jekla, Rf 30x3,5 mm, položenim v zemlji 0,8m globoko, kot zaključena zanka okoli objekta – predvideno je, da se novi valjanec spoji z obstoječim valjancem, kateri naj bi potekal okoli objekta – skladno z risbo št. 1.

Na ozemljilo je potrebno povezati vse večje kovinske mase ob objektu (drogovi, konstrukcija, ograje,...).

B.2. GLAVNO IZENAČEVANJE POTENCIALOV

V vsaki zgradbi mora vodnik za glavno izenačenje potencialov medsebojno povezati naslednje prevodne dele, skladno s SIST HD 60364-5-54:

- glavni zaščitni vodnik
- vodnik PEN, če je sistem TN in če je dovoljena napetost dotika 50V ali višja
- glavni ozemljitveni vodnik ali glavno ozemljitveno sponko
- cevi in podobne kovinske konstrukcije znotraj zgradbe
- kovinske dele konstrukcij
- centralno kurjavo
- strelovodno inštalacijo

Standard določa, da mora biti prerez vodnika za izenačevanje potenciala (SIST HD 60364-5-54):

- ne manjši od polovice prereza največjega vodnika, vendar ne manj od 6 mm²,
- njegov prerez omejen na 25 mm² – velja za baker.

Dodatni vodniki za izenačevanje potenciala (SIST HD 60364-5-54) ne smejo biti manjši od prereza najmanjšega zaščitnega vodnika, vezanega na te prevodne dele.

Kovinski deli, ki od zunaj vstopajo v zgradbo, morajo biti povezani čim bližje svoji vstopni točki na glavno izenačenje potencialov.

Novo dozo izenačevanja potencialov IP-BASTIJA je potrebno povezati z obstoječo glavno dozo izenačevanja potencialov GIP. V IP-BASTIJA je predvideno, da se združijo ozemljitveni vodi iz

posameznih doz izenačevanja potencialov IP oziroma kovinskih mas. GIP mora biti povezan na ozemljilo objekta.

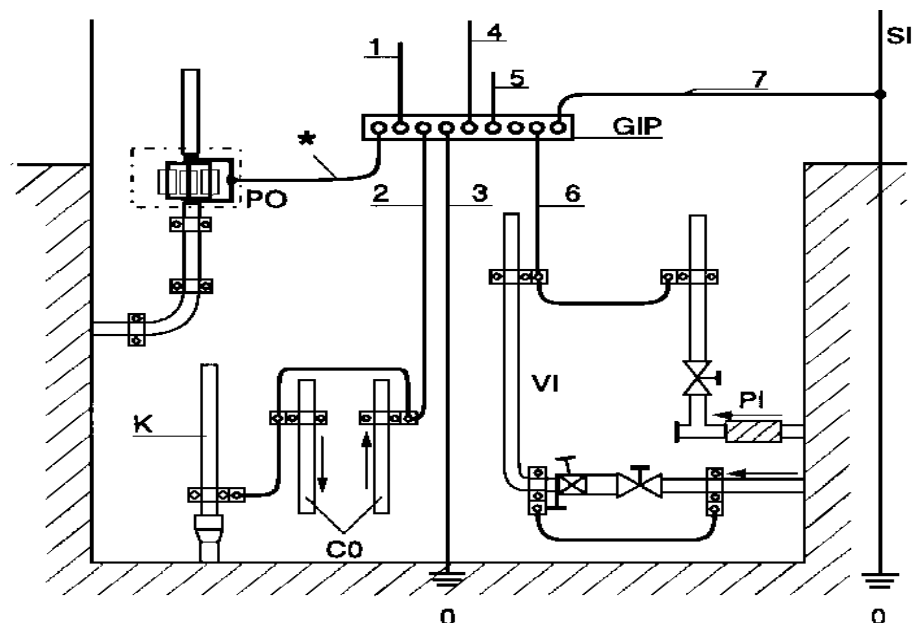
Za pravilno izvedeno izenačevanje potencialov je potrebno povezati vse cevne inštalacije (voda, centralna kurjava, plin) ter vse večje kovinske mase (kovinska vrata, okna,...).

Prerez vodnikov za zaščitno izenačitev potencialov za povezavo na glavno ozemljitveno zbiralko ne sme biti manjši od polovice prereza največjega zaščitnega ozemljitvenega vodnika v inštalaciji in ne manjši kot:

- 6 mm² baker ali
- 16 mm² aluminij ali
- 50 mm² jeklo.

Za prerez vodnikov za zaščitno izenačitev potencialov za povezavo z glavno ozemljitveno zbiralko ni nujno, da je večji od 25 mm² Cu ali od enakovrednega prereza pri drugih materialih.

OSNOVNI PRINCIP POVEZAVE GIP



Na risbi oznake pomenijo:

GIP - zbiralka gl. izenač. potenciala
PO - priključna omarica
K - kanalizacija
CO - centralno ogrevanje
VI - vodovodna inštalacija
PI - plinska inštalacija
SI - strelovodna inštalacija
O - ozemljilo

1 - vodnik za povezavo z glavnim razdelilnikom
2 - vodnik za povezavo z inštal. centralnega ogrevanja in kanalizacije
3 - vodnik za povezavo z ozemljilom
4 - vodnik za povezavo s kovinskimi elementi zgradbe in armaturo
5 - vodnik za povezavo z napravami informacijskega sistema
6 - vodnik za povezavo z vodovodnimi in plinskimi inštalacijami
7 - vodnik za povezavo s strelovodno inštalacijo
* - povezava je potrebna pri sistemih TN

B.3. ODKLOP NAPAJANJA

Predviden sistem inštalacije je TN, zato je kot zaščitni ukrep pred udarom električnega toka predviden samodejni odklop (z inštalacijskimi odklopniki oz. talilnimi varovalkami).

TN sistem zahteva, da morajo biti vsi izpostavljeni prevodni deli povezani z zaščitnim vodnikom z ozemljilno točko napajalnega sistema. Zaščitne naprave in prerezi vodnikov morajo biti izbrani tako, da pride do samodejnega odklopa v času, ki ustreza navedenim vrednostim. Samodejni odklop se mora izvršiti, če pride do okvare oziroma stika zanemarljive upornosti med faznim in zaščitnim vodnikom oziroma izpostavljenim prevodnim delom v poljubni točki inštalacije. Varovalni elementi morajo biti

izbrani tako, da zagotavljajo pri najvišji pričakovani napetosti 230V, 50Hz, ustrezne odklopne čase in sicer:

- | | | |
|-------------------------------------|------|------------------------|
| - za neprenosne porabnike | | $t = 5 \text{ sek.}$ |
| - za prenosne porabnike in vtičnice | 230V | $t = 0,4 \text{ sek.}$ |
| - za prenosne porabnike in vtičnice | 400V | $t = 0,1 \text{ sek.}$ |

Smatra se, da je zahtevam zadoščeno, če velja: $Z_s \times I_a \leq U_0$

kjer je:

- Z_s - impedanca tokokroga v okvari
 I_a - tok, ki zagotavlja samodejni odklop zaščitne naprave
 U_0 - nazivna napetost proti zemlji

D. IZRAČUN KONIČNE MOČI IN DIMENSIONIRANJE KABLOV

Kontrolo zaščite pred prevelikimi tokovi izvedemo ustrezno s standardom.

Delovna karakteristika naprave, ki ščiti električni vod pred preobremenitvijo, mora izpolniti dva pogoja:

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_z \leq 1,45 \times I_z$$

kjer je:

P_n - nazivna moč porabnika

I_z - zdržni tok kabla, določen s standardom

I_z - tok, ki zagotavlja zanesljivo delovanje zaščitne naprave

I_b - tok, za katerega je tokokrog predviden, izračunan po formuli:

$$I_b = \frac{P_n}{U \times \cos \varphi \times \eta} \quad \text{za enofazne porabnike}$$

$$I_b = \frac{P_n}{\sqrt{3} \times U \times \cos \varphi \times \eta} \quad \text{za trifazne porabnike}$$

Kontrola minimalnega potrebnega preseka kablov je izvedena ustrezno s standardom SIST HD 60364-5-52, in sicer po formuli:

$$S_{\min} = \frac{1}{K} \times I_a \times \sqrt{t}$$

kjer je:

K - faktor določen v standardu

t - izklopni čas zaščitne naprave (odčitani iz izklopne karakteristike zaščitne naprave)

I_a - kratkostični tok, izračunan po formuli:

$$I_a = \frac{U}{Z}$$

kjer je:

U - napetost proti zemlji

Z - impedanca zanke okvare - kratkostična impedanca, vključujoč vir, fazni vodnik od izvora do mesta okvare in zaščitni (oz. nevtralni) vodnik od mesta okvare do vira.

Zgoraj omenjena formula za $S_{\min}$ velja le za preseke 10 mm² ali več, za manjše preseke pa kontrole $S_{\min}$ ne izvajamo.

Tabele dimenzioniranja kablov

RAZDELILNIK				RG-M5	R-BASTIJA	R-BASTIJA	R-BASTIJA	R-BASTIJA
TOKOKROG				32	01	02	1	5
PORABNIK				R-BASTIJA	VG1	VG2	RAZSVET.	ČRPALKA
TIP NAPELJAVE				D	D	D	D	D
NAZIVNA NAPETOST	U_n	V		400	400	400	230	230
MOČ PORABNIKA	P	kW		34,7	16,9	15,6	0,45	0,70
$\cos \varphi \times \eta$				0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
NAZIVNI TOK PORABNIKA	I_b	A		52,72	25,68	23,70	2,06	3,20
PRESEK FAZNEGA VODNIKA	S_f	mm ²		50	16	16	1,5	1,5
PRESEK NEVTRALNEGA VODNIKA	S_o	mm ²		50	16	16	1,5	1,5
TIP KABLA OZIROMA VODNIKA		mm ²		N2XY-J 4x50	N2XY-J 5x16	N2XY-J 5x16	FG16OR16 3x1,5	FG16OR16 3x1,5
TRAJNI ZDRŽNI TOK KABLA ENEGA TKG.	I_{z1}	A		122,00	79,00	79,00	22,00	22,00
FAKTOR POLAGANJA KABLA	f_p			0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
TRAJNI ZDRŽNI TOK KABLA	I_z	A		97,60	63,20	63,20	17,60	17,60
NAZIVNI TOK VAROVALKE	I_n	A		63	40	40	10	10
TOK DELOVANJA ZAŠČITE	I_2	A		100,80	64,00	64,00	16,00	16,00
$I_z \times 1,45$		A		141,52	91,64	91,64	25,52	25,52
DOLŽINA TOKOKROGA	L	m		130	40	30	70	20
IMPEDANCA DO RAZDELILNIKA	Z_o	Ω		0,200	0,293	0,293	0,293	0,293
IMPEDANCA OD RAZD. DO PORABNIKA	Z_1	Ω		0,093	0,089	0,067	1,667	0,476
SKUPNA IMPEDANCA	Z	Ω		0,293	0,382	0,360	1,960	0,769
TOK OKVARE	I_a	A		785	602	639	117	299
DEJANSKI ODKLOPNI ČAS	t	s		0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
PADEC NAP. DO RAZDELILNIKA	u_1	%		0,50	1,51	1,51	1,51	1,51
PADEC NAP. OD RAZD. DO PORABNIKA	u_2	%		1,01	0,47	0,33	1,42	0,63
SKUPNI PADEC NAPETOSTI	u	%		1,51	1,98	1,83	2,92	2,14
KONTROLA PRESEKA ZAŠČ. VODNIKA	S_{min}	mm ²		0,68	0,52	0,56	0,00	0,00
Iz tabele vidimo, da velja:	$I_b \leq I_n \leq I_z$ in $I_2 \leq I_z \times 1,45$							

RAZDELILNIK			R-BASTIJA	VG1	VG1
TOKOKROG			01	1	2
PORABNIK			VG1	RAZSVET.	VTIČNICA
TIP NAPELJAVE			D	D	D
NAZIVNA NAPETOST	U_n	V	400	230	230
MOČ PORABNIKA	P	kW	16,9	0,10	1,50
$\cos \varphi \times \eta$			0,95	0,95	0,95
NAZIVNI TOK PORABNIKA	I_b	A	25,68	0,46	6,86
PRESEK FAZNEGA VODNIKA	S_f	mm ²	16	1,5	2,5
PRESEK NEVTRALNEGA VODNIKA	S_o	mm ²	16	1,5	2,5
TIP KABLA OZIROMA VODNIKA		mm ²	N2XY-J 5x16	FG16OR16 3x1,5	FG16OR16 3x2,5
TRAJNI ZDRŽNI TOK KABLA ENEGA TKG.	I_{z1}	A	79,00	22,00	29,00
FAKTOR POLAGANJA KABLA	f_p		0,80	0,80	0,80
TRAJNI ZDRŽNI TOK KABLA	I_z	A	63,20	17,60	23,20
NAZIVNI TOK VAROVALKE	I_n	A	40	10	16
TOK DELOVANJA ZAŠČITE	I_2	A	64,00	16,00	25,60
$I_z \times 1,45$		A	91,64	25,52	33,64
DOLŽINA TOKOKROGA	l	m	40	30	25
IMPEDANCA DO RAZDELILNIKA	Z_o	Ω	0,293	0,382	0,382
IMPEDANCA OD RAZD. DO PORABNIKA	Z_1	Ω	0,089	0,714	0,357
SKUPNA IMPEDANCA	Z	Ω	0,382	1,096	0,739
TOK OKVARE	I_a	A	602	210	311
DEJANSKI ODKLOPNI ČAS	t	s	0,01	0,01	0,01
PADEC NAP. DO RAZDELILNIKA	u_1	%	1,51	1,98	1,98
PADEC NAP. OD RAZD. DO PORABNIKA	u_2	%	0,47	0,14	1,01
SKUPNI PADEC NAPETOSTI	u	%	1,98	2,11	2,99
KONTROLA PRESEKA ZAŠČ. VODNIKA	S_{min}	mm ²	0,52	0,00	0,00
Iz tabele vidimo, da velja:					
$I_b \leq I_n \leq I_z$ in $I_2 \leq I_z \times 1,45$					

E. POPIS MATERIALA

Popisi PZI projekta s področja elektrotehnike so v skupni digitalni datoteki popisa projekta .xls.

Bastija Ljubljanski Grad

Installation : Predlog osvetlitve zunanosti

Project number :

Customer :

Processed by :

Date : 17.07.2026

The following values are based on precise calculations performed on calibrated lamps and luminaires, and their configurations, whereby gradual, unavoidable deviations can occur in practice. All guarantee claims are excluded for the specified data.

This exclusion of liability applies irrespective of the legal grounds for both damages and consequential damages suffered by users and third parties.

Object : Bastija Ljubljanski Grad
Installation : Predlog osvetlitve zunanosti
Project number :
Date : 17.07.2026

RELUX®

1 Luminaire data

1.1 Thorn, CESAR OPERA M WO 2L 930 AS HF S... (96701133)

1.1.1 Data sheet

Manufacturer: Thorn

96701133 floor recessed CESAR OPERA M WO 2L 930 AS HF SS [STD]

Cesar Opera, walk over a floor recessed, LED luminaire for decorative facade lighting, asymmetrical distribution. Fixed output LED driver. Class I electrical, IP67, Impact strength: IK09. Housing: Die-cast aluminium, unpainted. Working ambient temperature: -20°C to +50°C. Complete with 3000K LED. Class I electrical.

Dimensions: Ø165 x 135 mm

Luminaire input power: 5.6 W

Luminaire luminous flux: 306 lm

Luminaire efficacy: 55 lm/W

Weight: 1.49 kg

Luminaire data

Absolute Photometry

Luminaire efficacy : 39.95 lm/W

Classification : E24 □ 0% ↑ 100%

CIE Flux Codes : 25 50 75 0 73

UGR 4H 8H : <10.0 / <10.0

Power : 5.6 W

Luminous flux : 223.7 lm

Equipped with

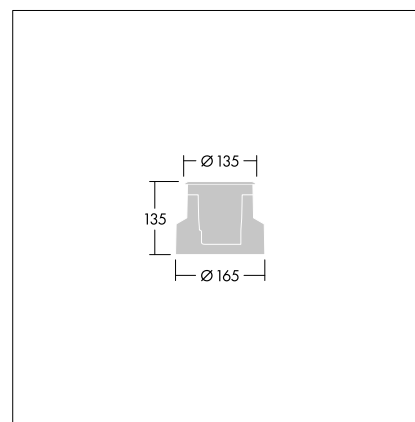
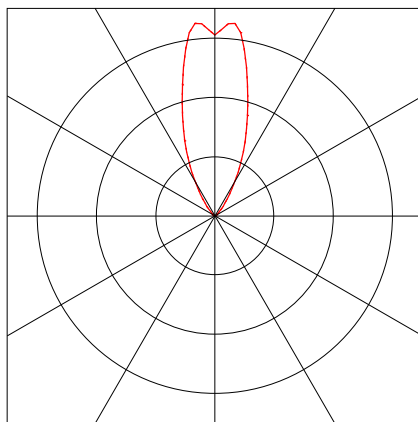
Quantity : 1

Designation : CESA_OP_M_AS_930

Colour : 3000

Colour reproduction : 90

Dimensions : Ø165 mm x 0.0 mm



Object : Bastija Ljubljanski Grad
Installation : Predlog osvetlitve zunanosti
Project number :
Date : 17.07.2026

RELUX®

1 Luminaire data

1.2 Thorn, CESAR EDGE S 2L 830 2 WIN 180° ... (96800562)

1.2.1 Data sheet

Manufacturer: Thorn

96800562 surface mounted CESAR EDGE S 2L 830 2 WIN 180° RD ANT [STD]

Cesar Edge a surface mounted, LED luminaire for decorative facade lighting, 2 window optics with 180° shift, distribution. Class III electrical. Remote DALI2 driver. IP67, Impact strength: IK10. Housing: Die-cast aluminium, powder coated textured anthracite. Working ambient temperature: -20°C to +40°C. Complete with 3000K LED.

Compatible with Drive Over application if mounted with flange accessory.

Operate with 96700028 DALI2 Remote Driver (to be ordered separately).

Driver capable of supplying up to three luminaire(s).

Maximum operating current : 350mA.

Maximum distance of 10m between luminaire(s) and driver.

Dimensions: Ø185 x 41 mm

Luminaire input power: 4.3 W

Luminaire luminous flux: 76 lm

Luminaire efficacy: 18 lm/W

Weight: 1.9 kg

Luminaire data

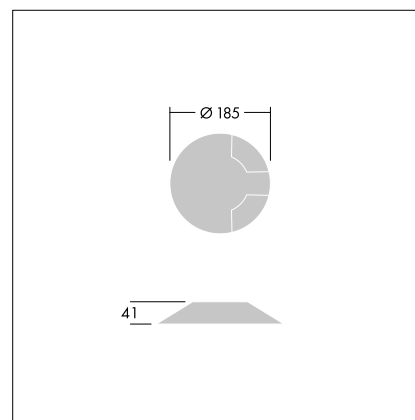
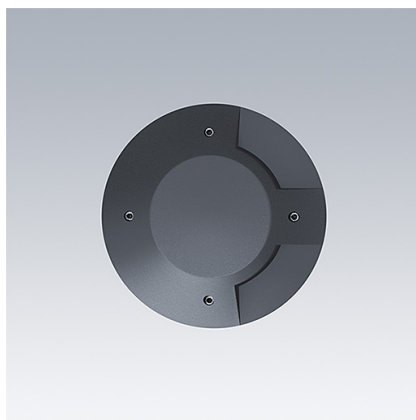
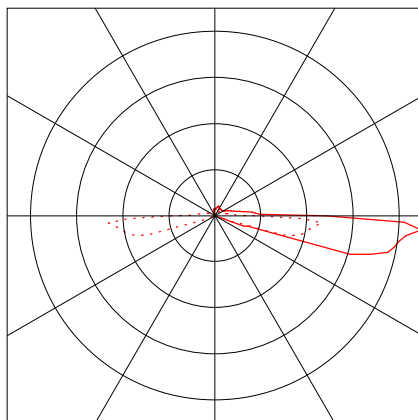
Absolute Photometry

Luminaire efficacy : 17.67 lm/W
Classification : B11 □ 68% ↑ 32%
CIE Flux Codes : 0 0 18 68 100
UGR 4H 8H : 39.3 / 36.7
Power : 4.3 W
Luminous flux : 76 lm

Equipped with

Quantity : 1
Designation : C_ED_S_2L8302W180
Colour : 3000
Colour reproduction : 80

Dimensions : Ø185 mm x 41 mm



Object : Bastija Ljubljanski Grad
Installation : Predlog osvetlitve zunanosti
Project number :
Date : 17.07.2026

RELUX®

1 Luminaire data

1.3 Thorn, MY F LX L06 930 SD WH FRO LILO ... (21052547)

1.3.1 Data sheet

Manufacturer: Thorn

21052547 surface mounted MY F LX L06 930 SD WH FRO LILO 67 [STD]

Mystrid Flex a surface mounted linear IP67 luminaire with side bend optic. Supply cable entry: front. Cable exit: loop in loop out. Class III electrical, Impact strength: IK07. Body: opal silicone in white. ambient temperature: -20°C to +45°C. The fixture is powered by a remote driver (to be ordered separately). Complete with 3000K LED.

Dimensions: 600 x 12 x 20 mm

Luminaire input power: 6 W

Luminaire luminous flux: 208 lm

Luminaire efficacy: 35 lm/W

Weight: 0.48 kg

Luminaire data

Absolute Photometry

Luminaire efficacy : 34.74 lm/W

Classification : A30 □ 100% ↑ 0%

CIE Flux Codes : 42 72 91 100 100

UGR 4H 8H : 26.7 / 24.7

Power : 6 W

Luminous flux : 208 lm

Equipped with

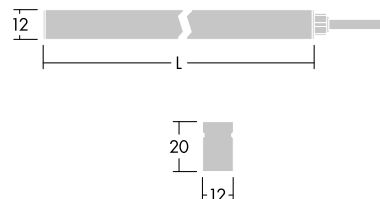
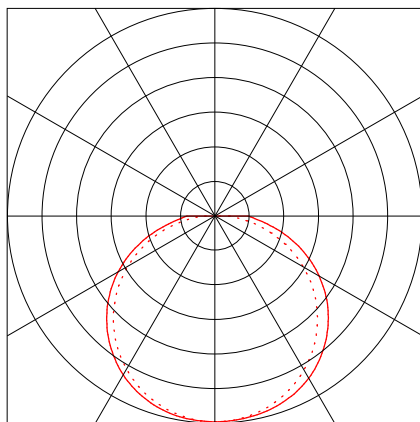
Quantity : 1

Designation : MF_L06_930_SD

Colour : 3000

Colour reproduction : 90

Dimensions : 600 mm x 12 mm x 20 mm



L 300, 600, 900, 1200, 3000, 6000, 10000

Object : Bastija Ljubljanski Grad
Installation : Predlog osvetlitve zunanosti
Project number :
Date : 17.07.2026

RELUX®

1 Luminaire data

1.4 BEGA, 24879 3000K ()

1.4.1 Data sheet

Manufacturer: BEGA

24879 3000K

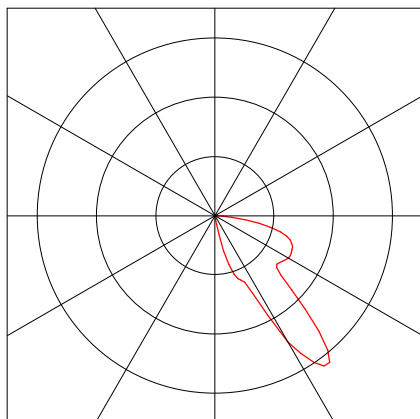
Luminaire data

Absolute Photometry
Luminaire efficacy : 67.8 lm/W
Classification : A20 □ 100% ↑ 0%
CIE Flux Codes : 30 67 91 100 100
UGR 4H 8H : 41.6 / 30.2
Power : 5 W
Luminous flux : 339 lm

Dimensions : 170 mm x 70 mm x 70 mm

Equipped with

Quantity : 1
Designation : LED 4W
Colour : 3000
Colour reproduction : 80



Object : Bastija Ljubljanski Grad
Installation : Predlog osvetlitve zunanosti
Project number :
Date : 17.07.2026

RELUX®

1 Luminaire data

1.5 Thorn, CESAR OPERA S WO 1L 930 WB HF S... (96701118)

1.5.1 Data sheet

Manufacturer: Thorn

96701118 floor recessed CESAR OPERA S WO 1L 930 WB HF SS [STD]

Cesar Opera, walk over a floor recessed, LED luminaire for decorative facade lighting, wide beam distribution. Fixed output LED driver. Class I electrical, IP67, Impact strength: IK09. Housing: Die-cast aluminium, unpainted. Working ambient temperature: -20°C to +50°C. Complete with 3000K LED. Class I electrical.

Dimensions: Ø120 x 120 mm

Luminaire input power: 2.2 W

Luminaire luminous flux: 1200 lm

Weight: 0.61 kg

Luminaire data

Absolute Photometry

Luminaire efficacy : 485.3 lm/W

Classification : E03 □ 0% ↑ 100%

CIE Flux Codes : - - - 0 89

UGR 4H 8H : - / -

Power : 2.2 W

Luminous flux : 1067.7 lm

Equipped with

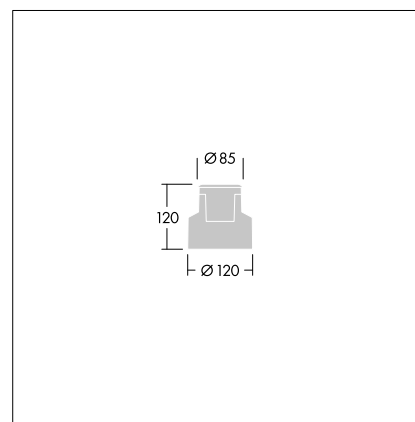
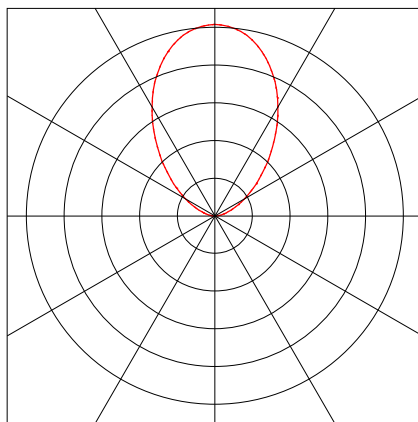
Quantity : 1

Designation : CESA_OP_S_WB_930

Colour : 3000

Colour reproduction : 90

Dimensions : Ø120 mm x 0.0 mm



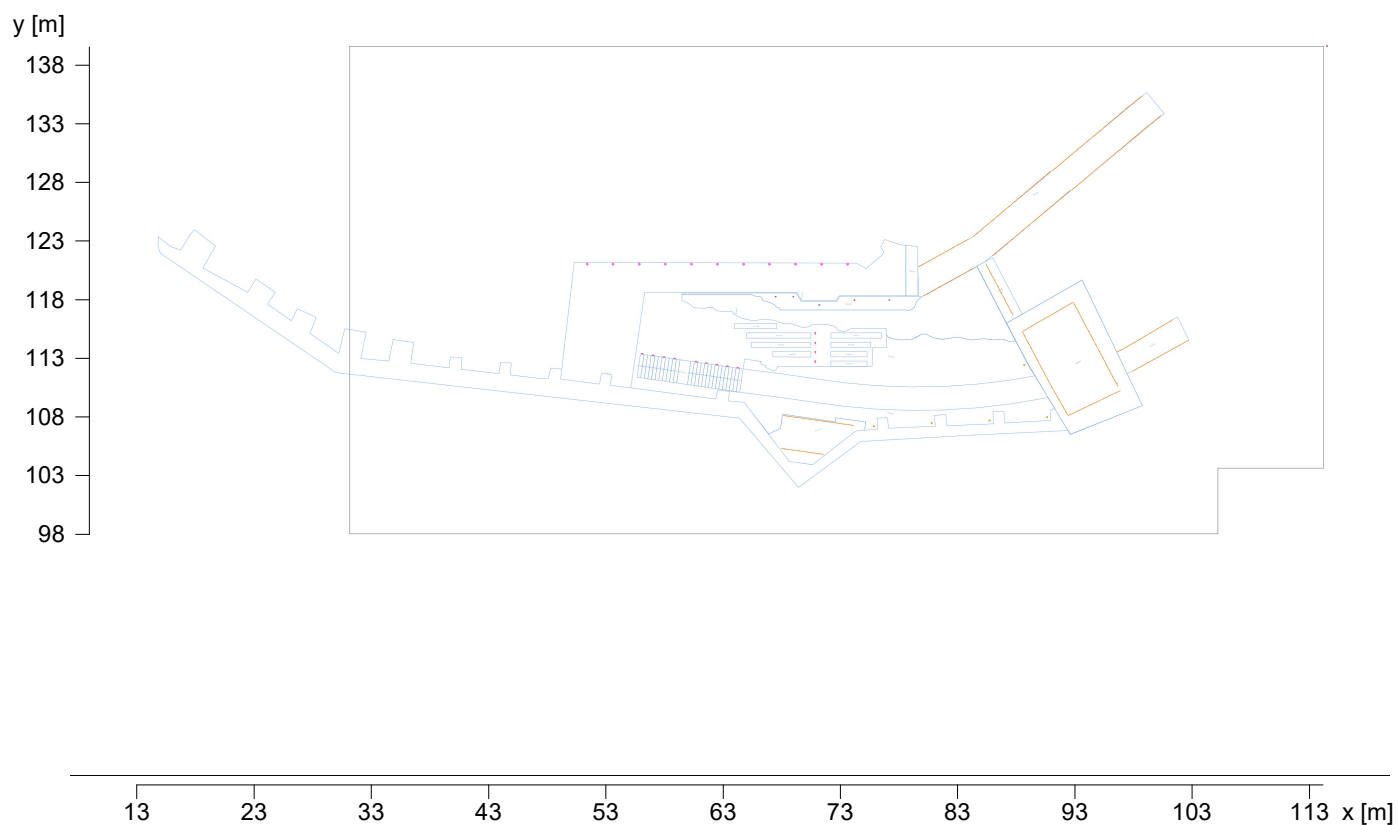
Object : Bastija Ljubljanski Grad
Installation : Predlog osvetlitve zunanosti
Project number :
Date : 17.07.2026

RELUX®

2 Exterior 1

2.1 Description, Exterior 1, Light scene 1(C)

2.1.1 Floor plan



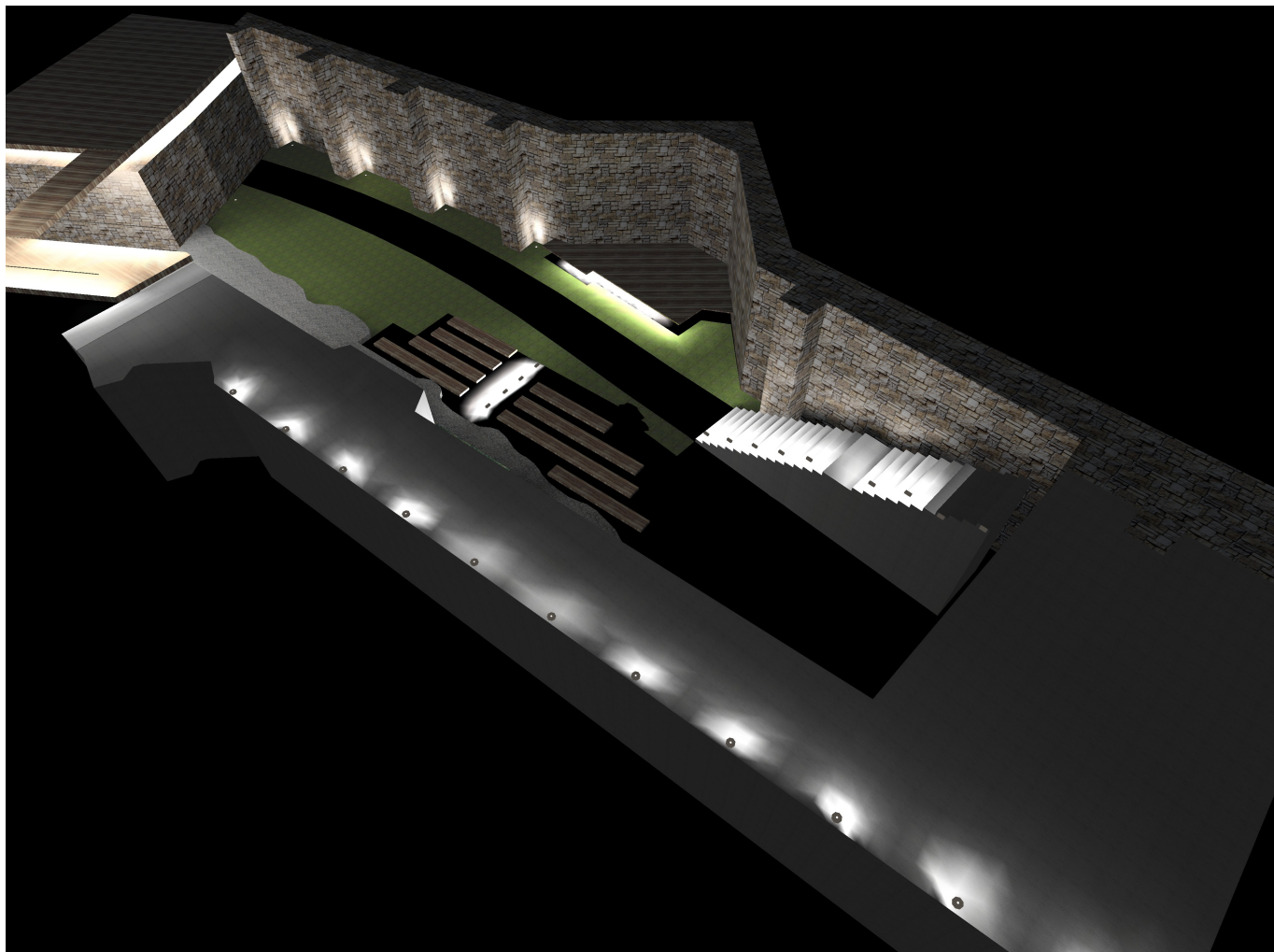
Object : Bastija Ljubljanski Grad
Installation : Predlog osvetlitve zunanosti
Project number :
Date : 17.07.2026

RELUX®

2 Exterior 1

2.2 Calculation results, Exterior 1, Light scene 1(C)

2.2.1 3D luminance, View 1



Luminance in the scene

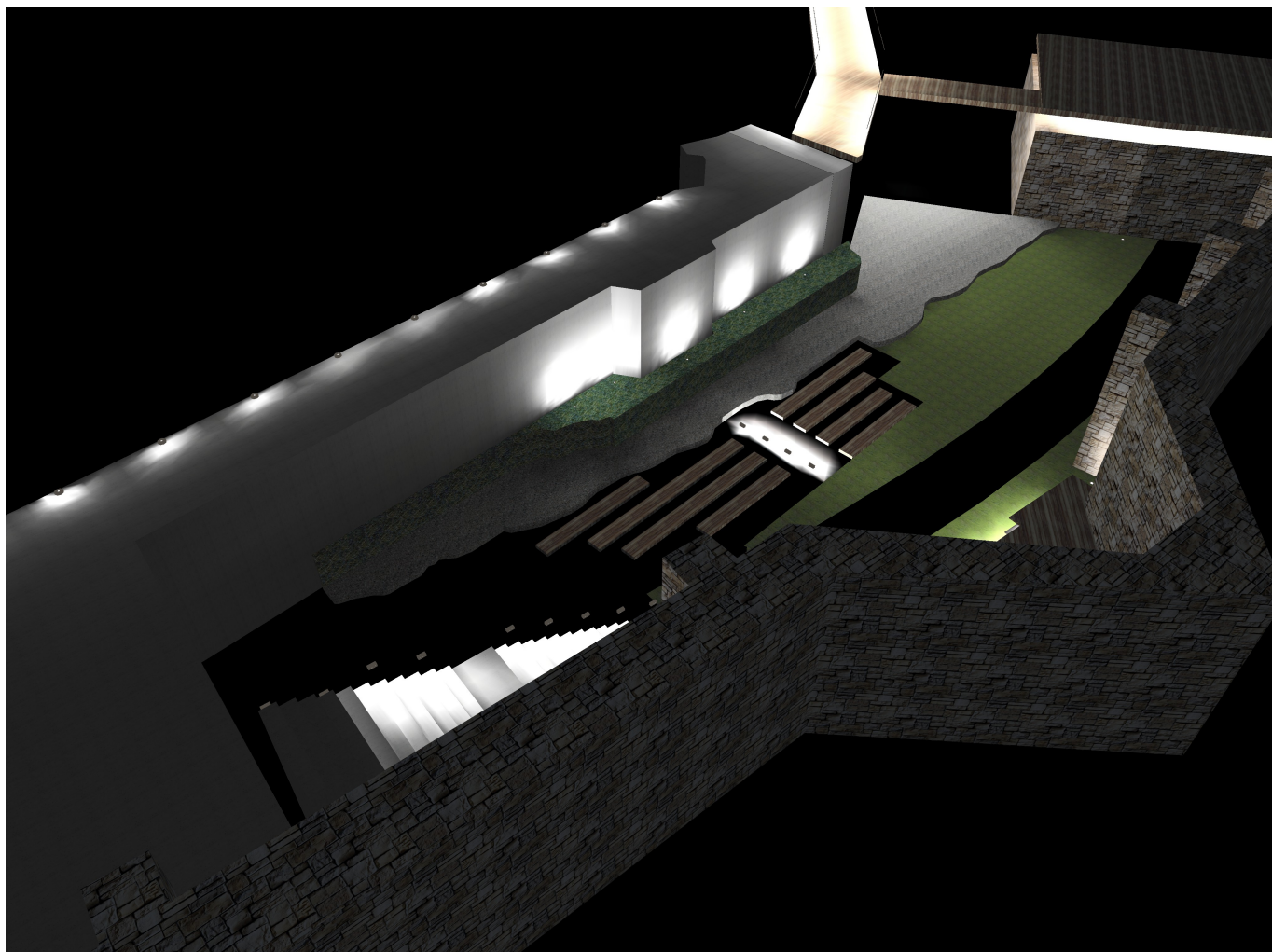
Minimum: : 0 cd/m²
Maximum: : 251 cd/m²

Object : Bastija Ljubljanski Grad
Installation : Predlog osvetlitve zunanosti
Project number :
Date : 17.07.2026

RELUX®

2.2 Calculation results, Exterior 1, Light scene 1(C)

2.2.2 3D luminance, View 2



Luminance in the scene

Minimum: : 0 cd/m²

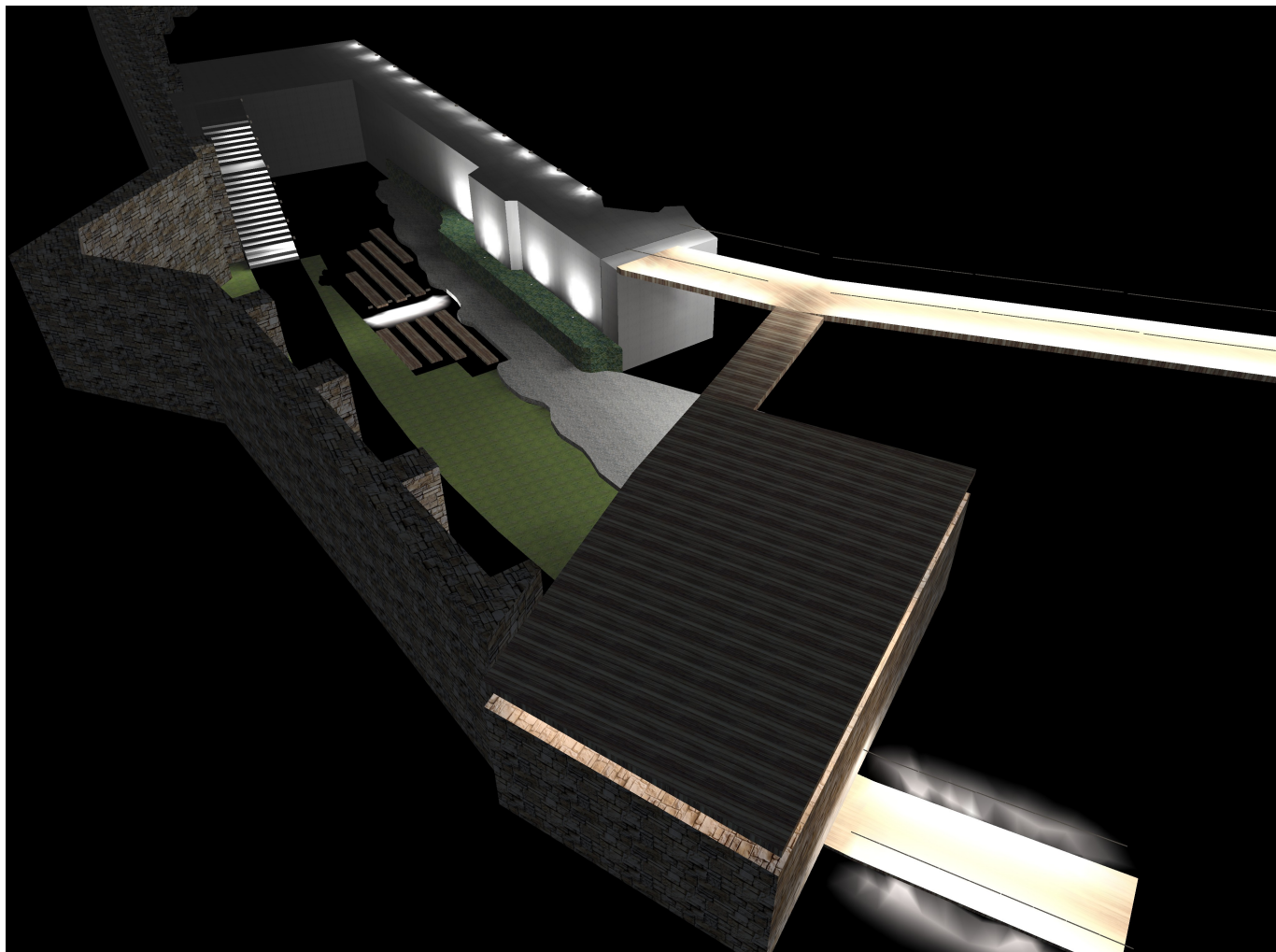
Maximum: : 251 cd/m²

Object : Bastija Ljubljanski Grad
Installation : Predlog osvetlitve zunanosti
Project number :
Date : 17.07.2026

RELUX®

2.2 Calculation results, Exterior 1, Light scene 1(C)

2.2.3 3D luminance, View 3



Luminance in the scene

Minimum: : 0 cd/m²

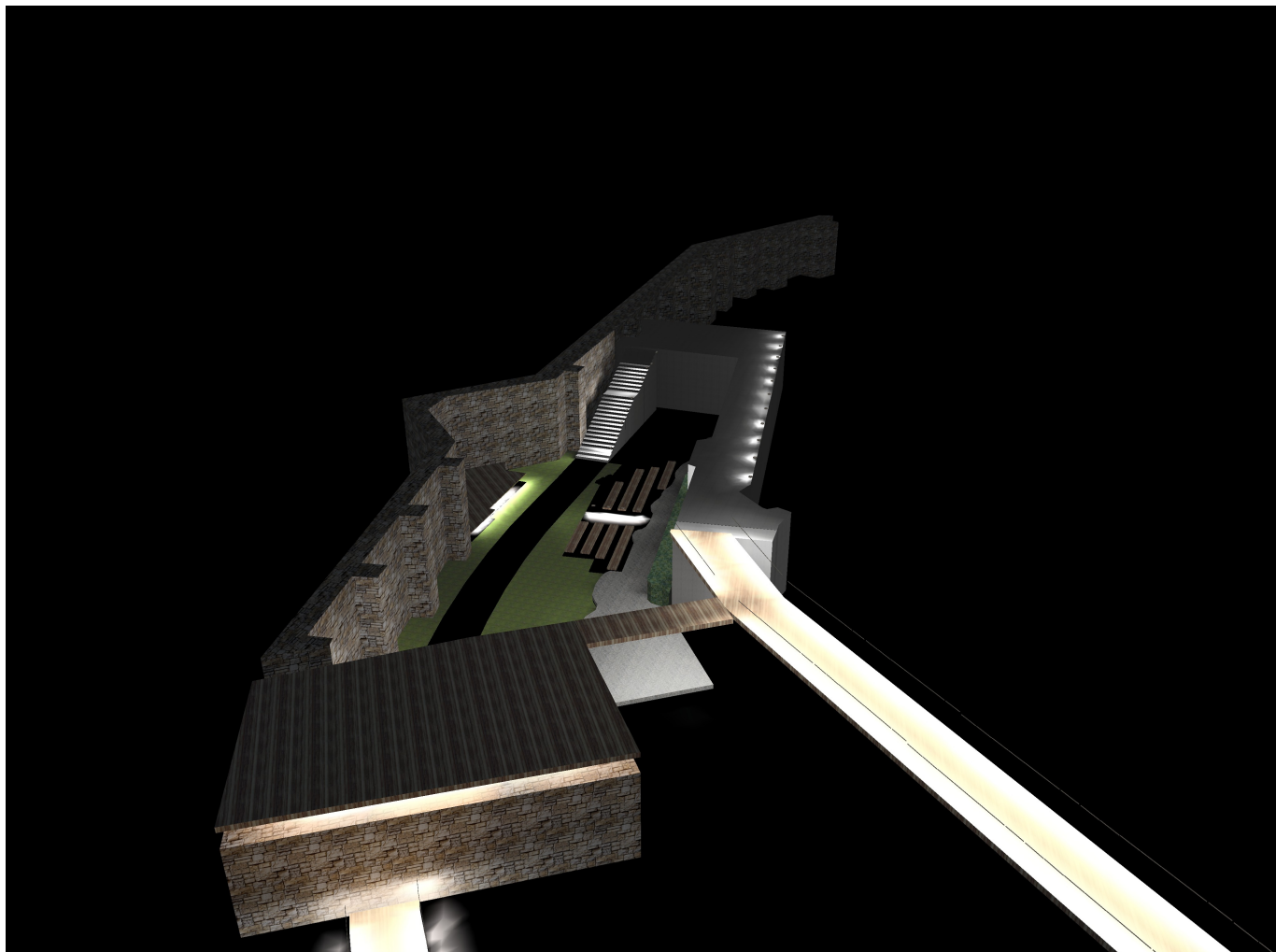
Maximum: : 251 cd/m²

Object : Bastija Ljubljanski Grad
Installation : Predlog osvetlitve zunanosti
Project number :
Date : 17.07.2026

RELUX®

2.2 Calculation results, Exterior 1, Light scene 1(C)

2.2.4 3D luminance, View 4



Luminance in the scene

Minimum: : 0 cd/m²

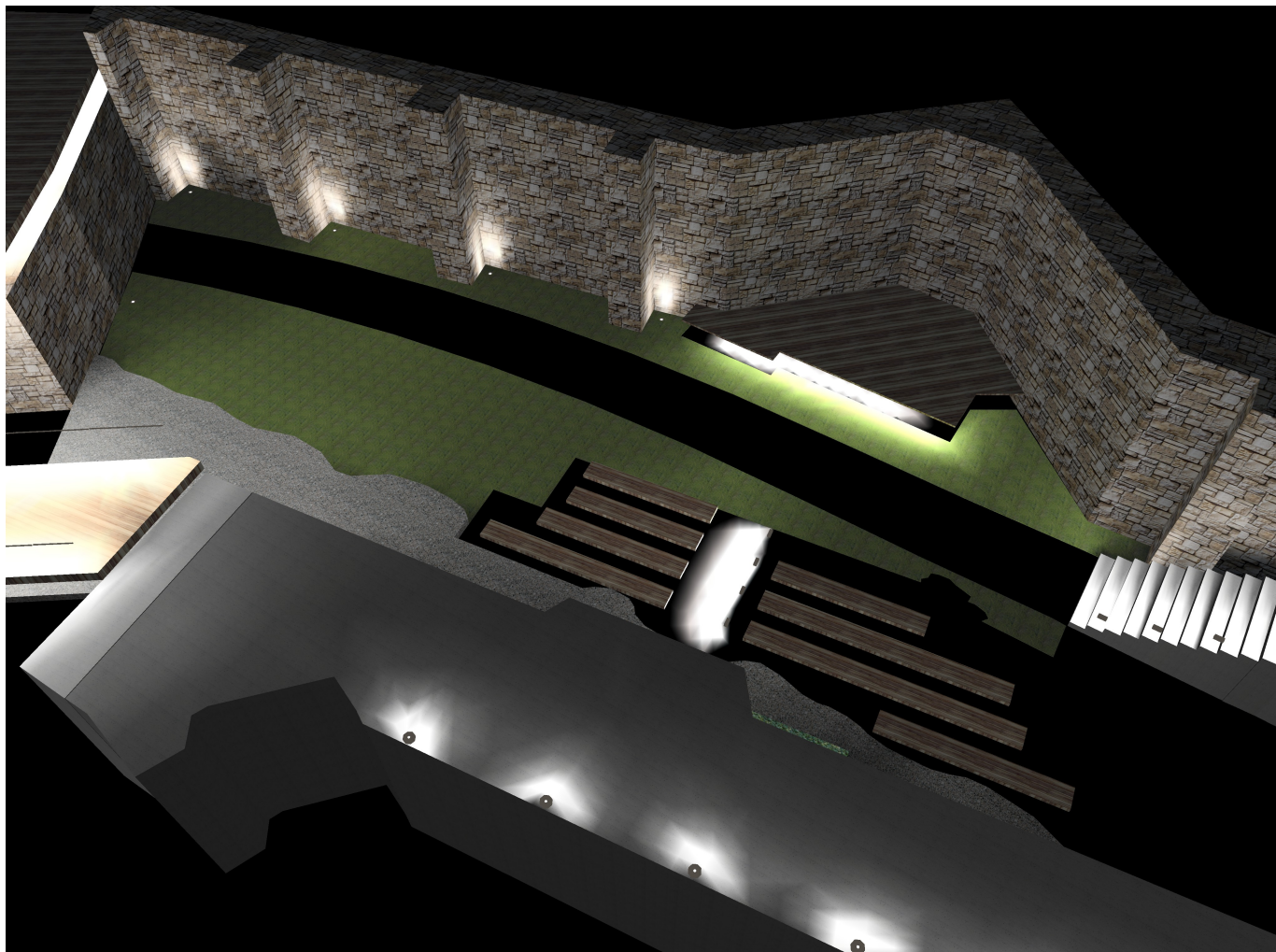
Maximum: : 251 cd/m²

Object : Bastija Ljubljanski Grad
Installation : Predlog osvetlitve zunanosti
Project number :
Date : 17.07.2026

RELUX®

2.2 Calculation results, Exterior 1, Light scene 1(C)

2.2.5 3D luminance, View 5



Luminance in the scene

Minimum: : 0 cd/m²

Maximum: : 251 cd/m²

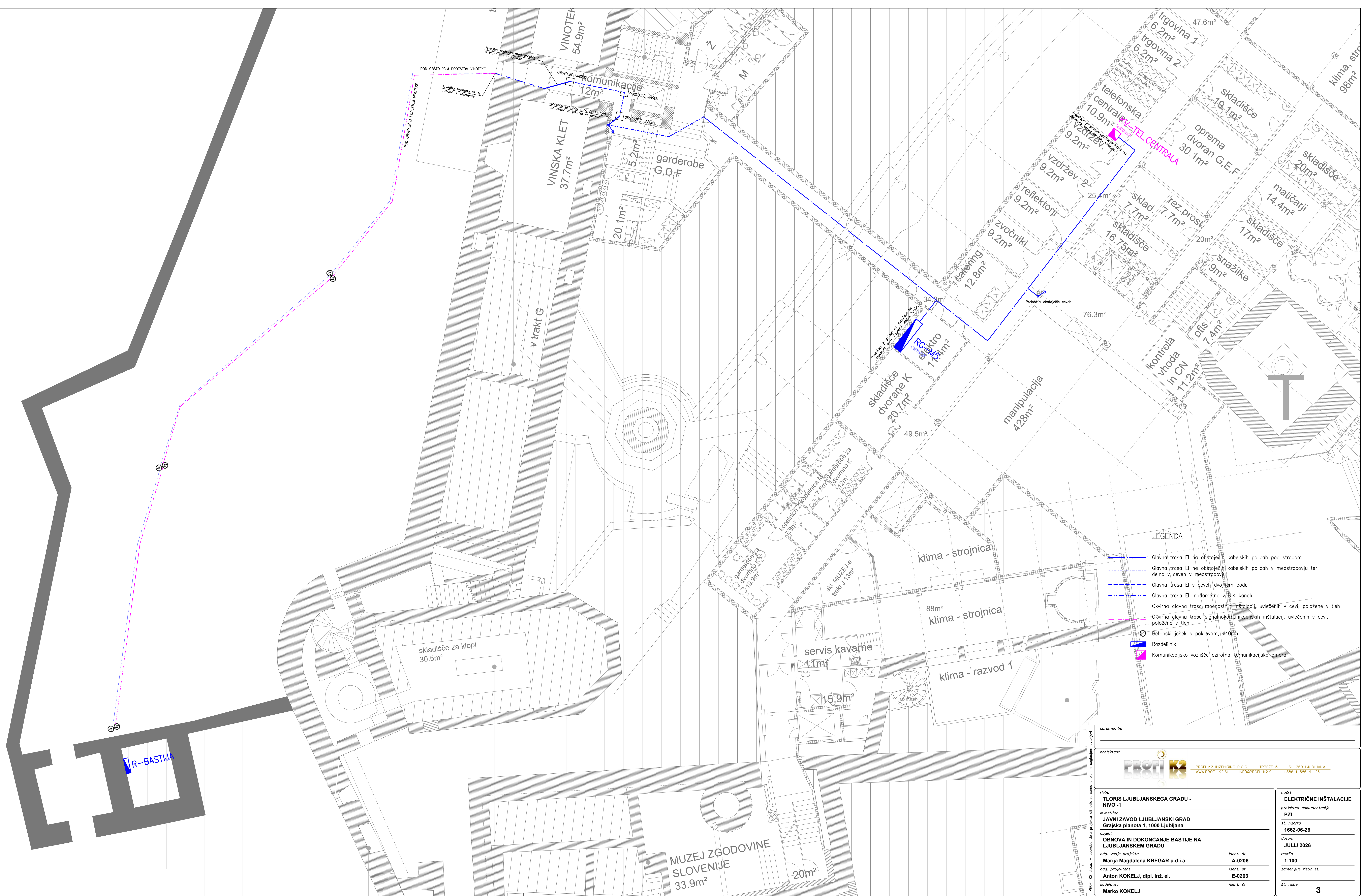
CONA B

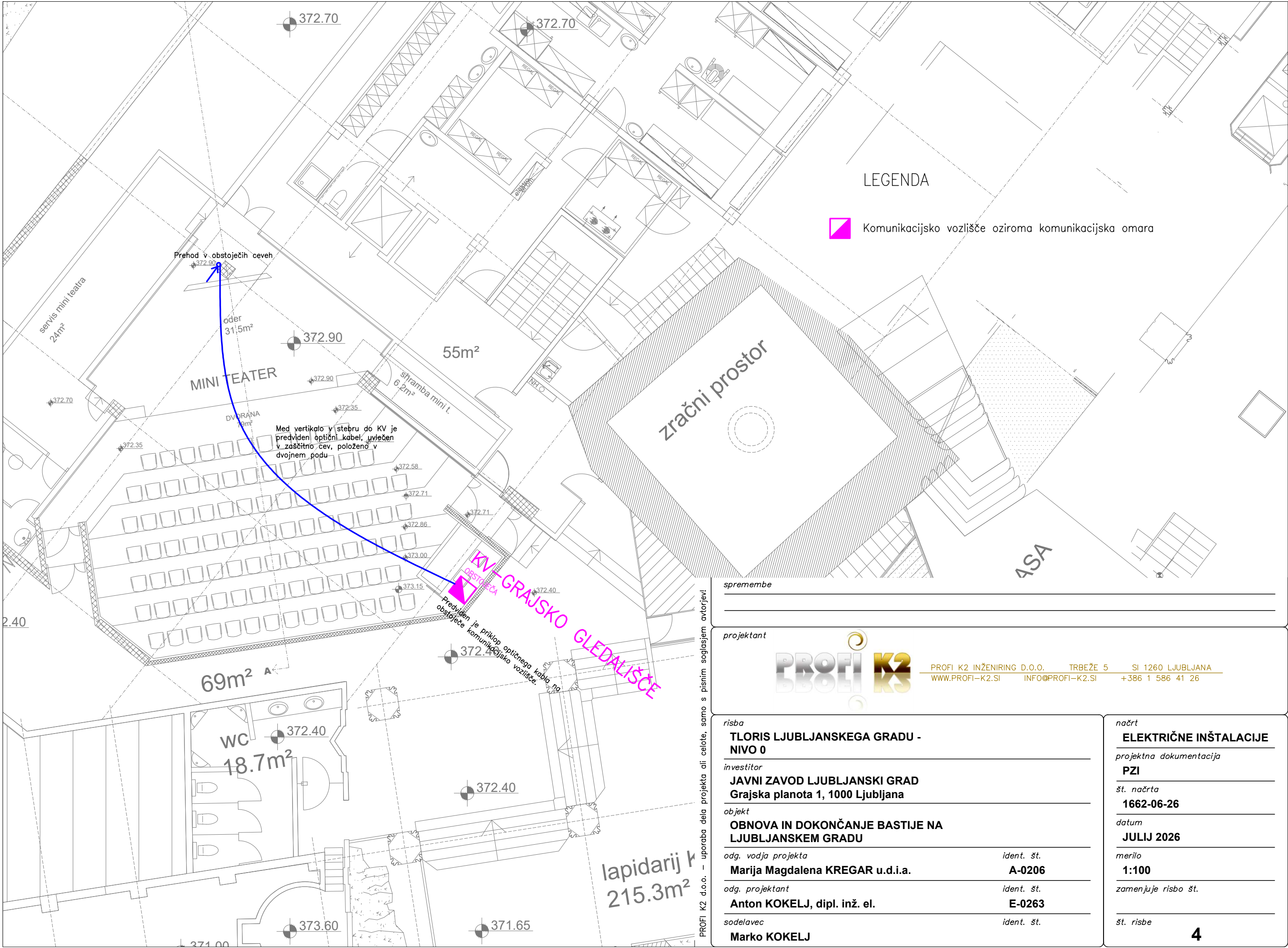
zelenica

zelénica

1.	Marko KOKELJ	2
----	--------------	---

zamenjuje risbo št.





PROFI K2 d.o.o. – uporaba dela projekta ali celote, samo s pisnim soglasjem avtorjevi!

LEGENDA

 Komunikacijsko vozlišče oziroma komunikacijska omara

spremembe

projektant



PROFI K2 INŽENIRING D.O.O. TRBEŽE 5 SI 1260 LJUBLJANA

WWW.PROFI-K2.SI INFO@PROFI-K2.SI +386 1 586 41 26

risba	TLORIS LJUBLJANSKEGA GRADU - NIVO 0	
investitor	JAVNI ZAVOD LJUBLJANSKI GRAD Grajska planota 1, 1000 Ljubljana	
objekt	OBNOVA IN DOKONČANJE BASTIJE NA LJUBLJANSKEM GRADU	
odg. vodja projekta	ident. št.	
Marija Magdalena KREGAR u.d.i.a.	A-0206	
odg. projektant	ident. št.	
Anton KOKELJ, dipl. inž. el.	E-0263	
sodelavec	ident. št.	
Marko KOKELJ		

načrt

ELEKTRIČNE INŠTALACIJE

projektna dokumentacija

PZI

št. načrta

1662-06-26

datum

JULIJ 2026

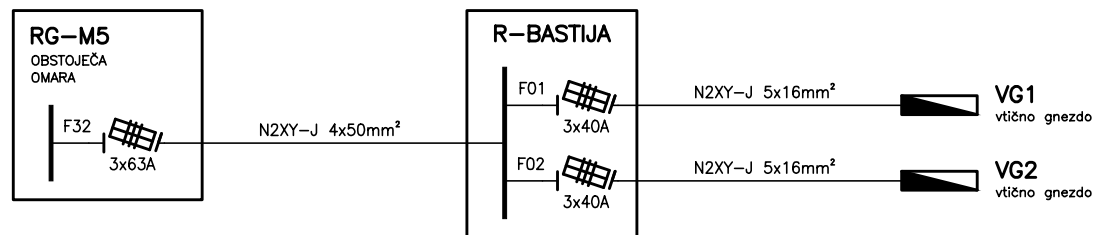
merilo

1:100

zamenjuje risbo št.

št. risbe

4



projektant



PROFI K2 INŽENIRING D.O.O. TRBEŽE 5 SI 1260 LJUBLJANA
WWW.PROFI-K2.SI INFO@PROFI-K2.SI +386 1 586 41 26

PROFI K2 d.o.o. – uporaba dela projekta ali celote, samo s pisnim soglasjem avtorjev!

risba

SHEMA NAPAJANJA

investitor

JAVNI ZAVOD LJUBLJANSKI GRAD
Grajska planota 1, 1000 Ljubljana

objekt

OBNOVA IN DOKONČANJE BASTIJE NA
LJUBLJANSKEM GRADU

odg. vodja projekta

Marija Magdalena KREGAR u.d.i.a.

ident. št.

A-0206

odg. projektant

Anton KOKELJ, dipl. inž. el.

ident. št.

E-0263

sodelavec

Marko KOKELJ

ident. št.

načrt

ELEKTRIČNE INŠTALACIJE

projektna dokumentacija

PZI

merilo

št. načrta

1662-06-26

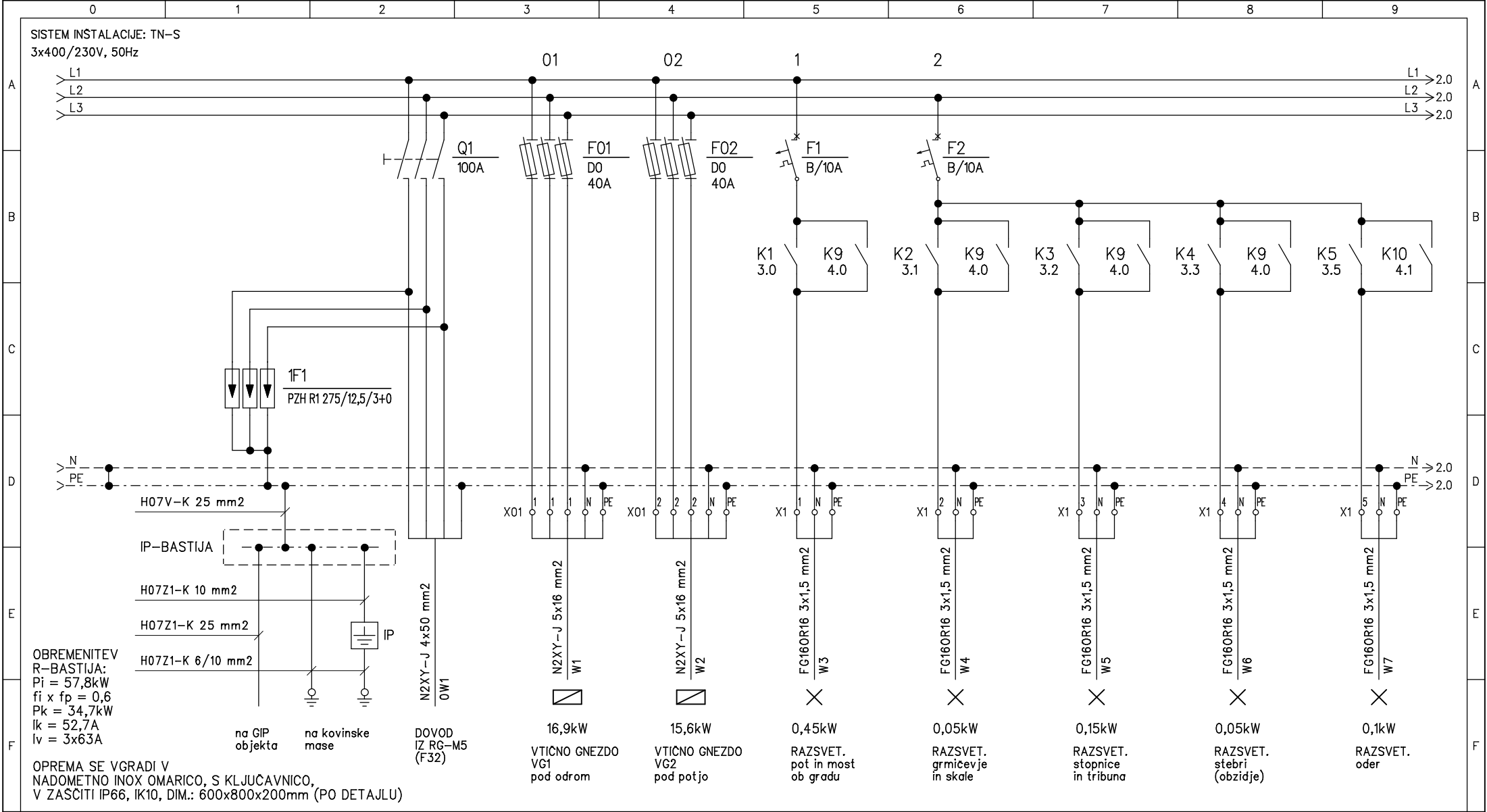
zamenjuje risbo št.

datum

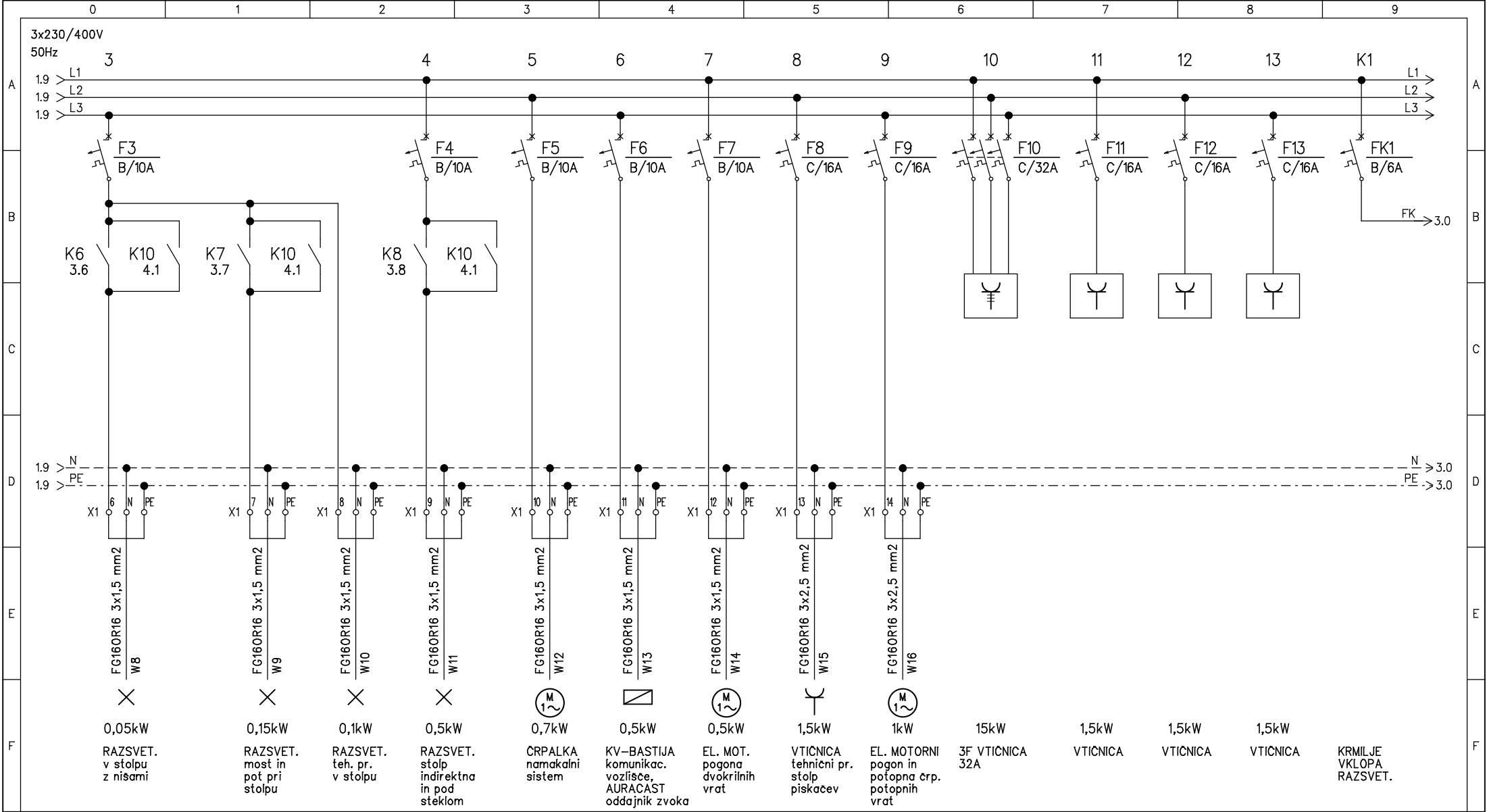
JULIJ 2026

št. risbe

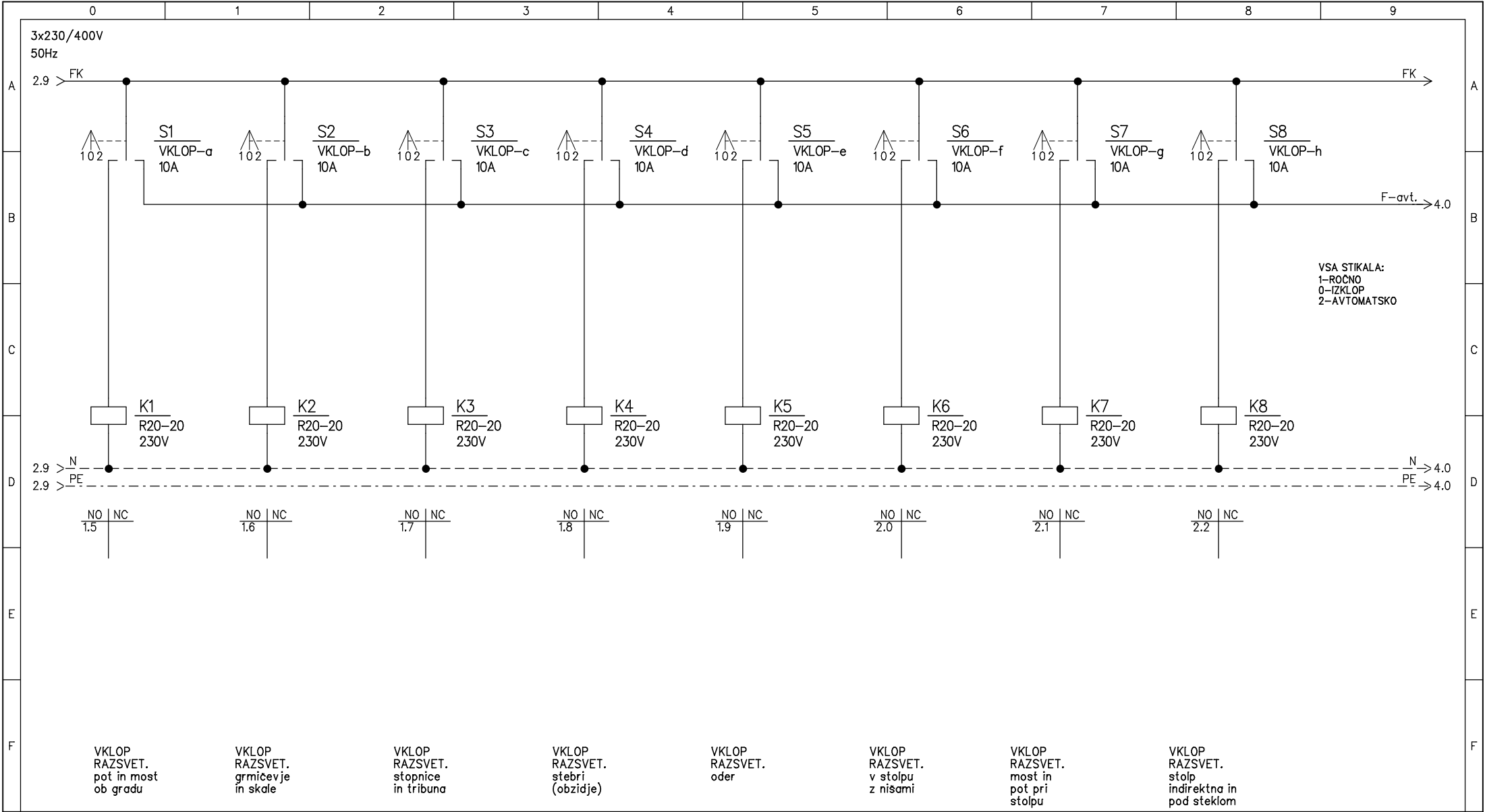
5



projektant		risba		načrt	
 PROFI K2 d.o.o. - uporaba dela projekta ali celote, samo s pisnim soglasjem avtorjev!		RISBA RAZDELILNIKA R-BASTIJA		ELEKTRIČNE INŠTALACIJE	
investitor		odgovorni vodja projekta		ident. št.	
JAVNI ZAVOD LJUBLJANSKI GRAD Grajska planota 1, 1000 Ljubljana		Marija Magdalena KREGAR u.d.i.a.		A-0206	projektna dokumentacija
objekt		odgovorni projektant		ident. št.	številka načrta
OBNOVA IN DOKONČANJE BASTIJE NA LJUBLJANSKEM GRADU		Anton KOKELJ, dipl. inž. el.		E-0263	1662-06-26
		sodelavec		datum	zamenjuje risbo št.
		Marko KOKELJ		JULIJ 2026	številka risbe
					6.1

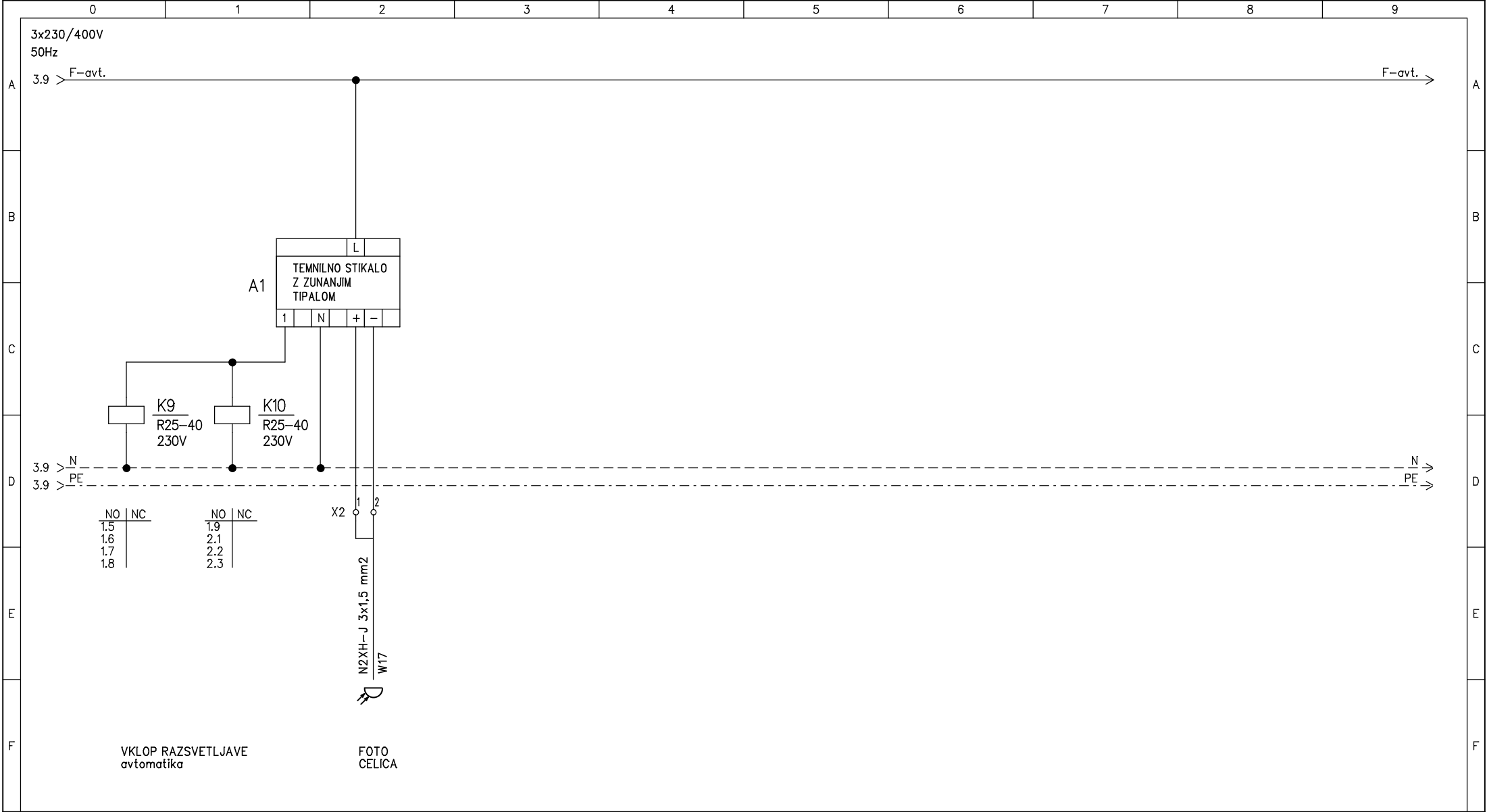


projektant		risba		načrt	
 PROFI K2 d.o.o. - uporaba dela projekta ali celote, samo s pisnim soglasjem avtorjev!		RISBA RAZDELILNIKA R-BASTIJA		ELEKTRIČNE INŠTALACIJE	
investitor		odgovorni vodja projekta		ident. št.	merilo
JAVNI ZAVOD LJUBLJANSKI GRAD Grajska planota 1, 1000 Ljubljana		Marija Magdalena KREGAR u.d.i.a.		A-0206	projektna dokumentacija PZI
objekt		odgovorni projektant		ident. št.	številka načrta
OBNOVA IN DOKONČANJE BASTIJE NA LJUBLJANSKEM GRADU		Anton KOKELJ, dipl. inž. el.		E-0263	1662-06-26
		sodelavec		datum	zamenjuje risbo št.
		Marko KOKELJ		JULIJ 2026	številka risbe 6.2

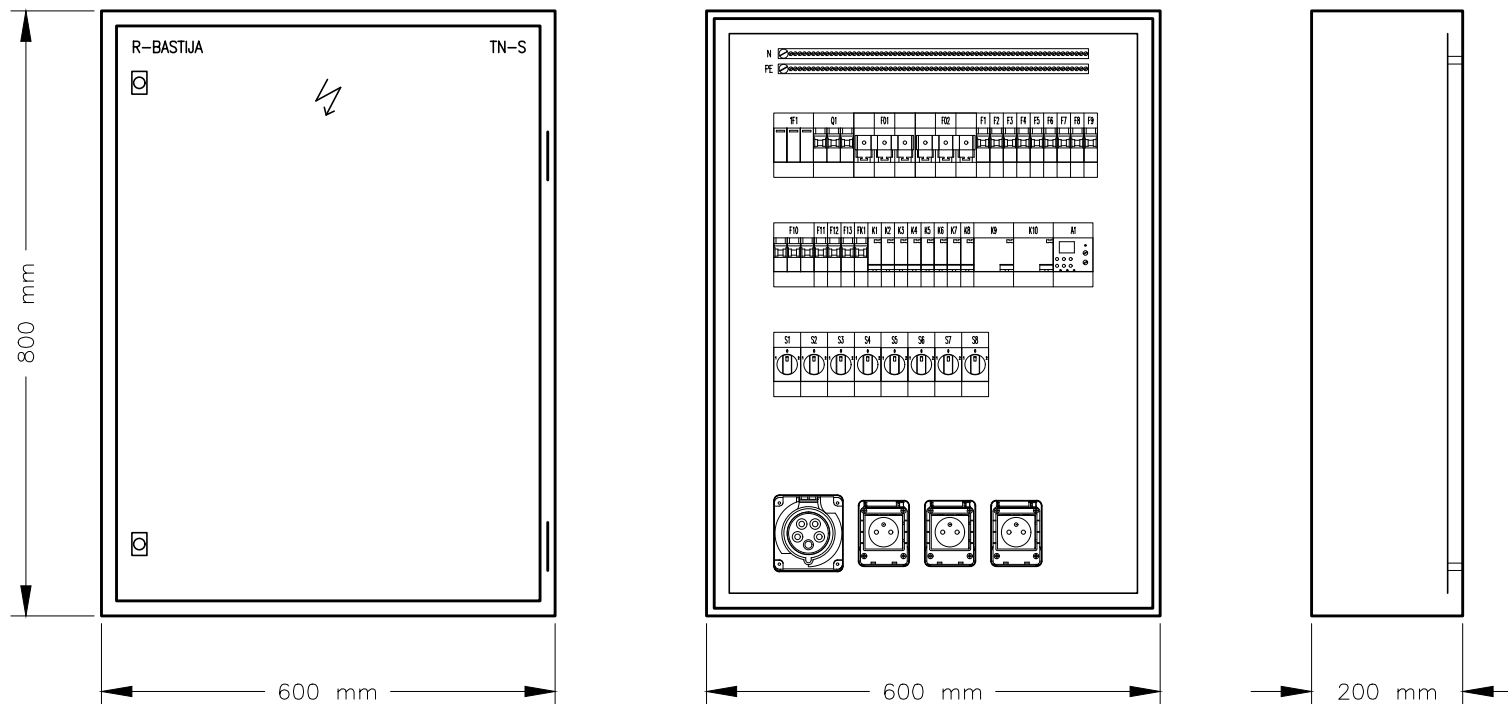


projektant  PROFI K2 inženiring d.o.o. TRBEŽE 5 SI 1260 LJUBLJANA WWW.PROFI-K2.SI INFO@PROFI-K2.SI +386 1 586 41 26	risba RISBA RAZDELILNIKA R-BASTIJA		načrt ELEKTRIČNE INŠTALACIJE	
	investitor JAVNI ZAVOD LJUBLJANSKI GRAD Grajska planota 1, 1000 Ljubljana	odgovorni vodja projekta Marija Magdalena KREGAR u.d.i.a.	ident št. A-0206	projektna dokumentacija PZI
	objekt OBNOVA IN DOKONČANJE BASTIJE NA LJUBLJANSKEM GRADU	odgovorni projektant Anton KOKELJ, dipl. inž. el.	ident št. E-0263	številka načrta 1662-06-26
		sodelavec Marko KOKELJ		zamenjuje risbo št. 6.3
datum JULIJ 2026				

PROFI K2 d.o.o. - uporaba dela projekta ali celote, samo s pisnim soglasjem avtorjev!



projektant		risba		načrt	
 PROFI K2 d.o.o. - uporaba dela projekta ali celote, samo s pisnim soglasjem avtorjev!		RISBA RAZDELILNIKA R-BASTIJA		ELEKTRIČNE INŠTALACIJE	
investitor		odgovorni vodja projekta		ident. št.	proječna dokumentacija
JAVNI ZAVOD LJUBLJANSKI GRAD		Marija Magdalena KREGAR u.d.i.a.		A-0206	PZI
Grajska planota 1, 1000 Ljubljana		odgovorni projektant		ident. št.	številka načrta
objekt		Anton KOKELJ, dipl. inž. el.		E-0263	1662-06-26
OBNOVA IN DOKONČANJE BASTIJE		sodelavec		datum	zamenjuje risbo št.
NA LJUBLJANSKEM GRADU		Marko KOKELJ		JULIJ 2026	številka risbe
					6.4



OPOMBA

Oprema se vgradi nadometno INOX omarico, s ključavnico, v zaščiti IP66, IK10, dim.: 600x800x200mm in z odvodnikom kondenza.

Dovod in odvodi so predvideni spodaj.

projektant



PROFI K2 INŽENIRING D.O.O. TRBEŽE 5 SI 1260 LJUBLJANA
WWW.PROFI-K2.SI INFO@PROFI-K2.SI +386 1 586 41 26

PROFI K2 d.o.o. – uporaba dela projekta ali celote, samo s pisnim soglasjem avtorjevl

risba

IZGLED RAZDELILNIKA R-BASTIJA

investitor

JAVNI ZAVOD LJUBLJANSKI GRAD
Grajska planota 1, 1000 Ljubljana

objekt

OBNOVA IN DOKONČANJE BASTIJE NA
LJUBLJANSKEM GRADU

odg. vodja projekta

Marija Magdalena KREGAR u.d.i.a.

ident. št.

A-0206

odg. projektant

Anton KOKELJ dipl. inž. el.

ident. št.

E-0263

sodelavec

Marko KOKELJ

ident. št.

JULIJ 2026

načrt

ELEKTRIČNE INŠTALACIJE

projektna dokumentacija

PZI

št. načrta

1662-06-26

datum

JULIJ 2026

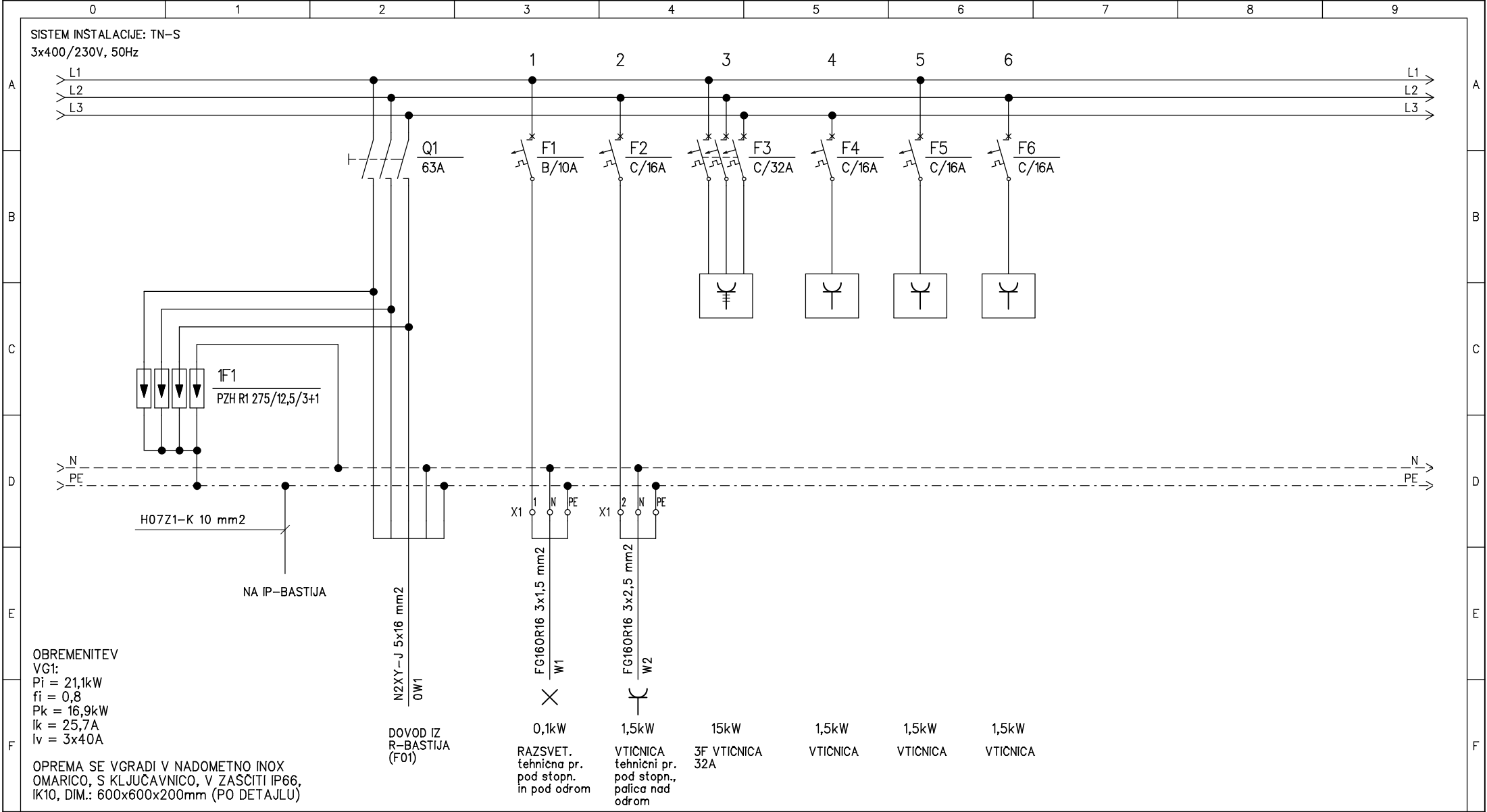
merilo

1:10

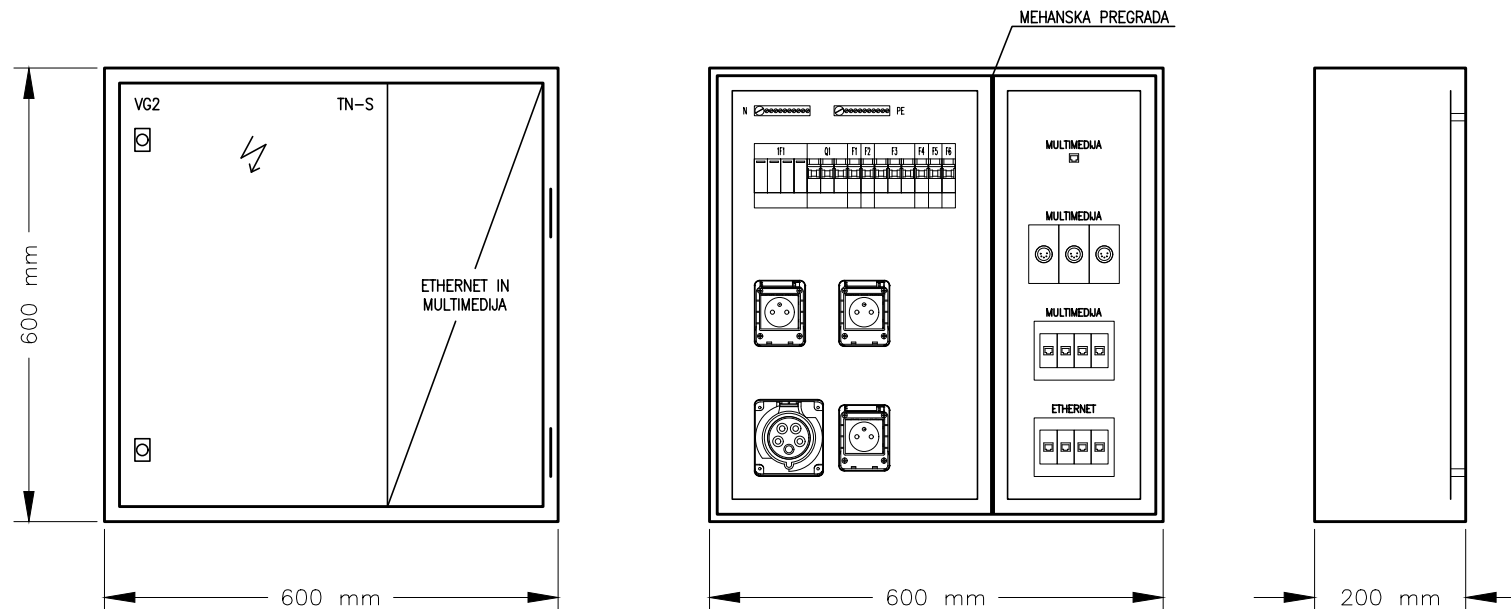
zamenjuje risbo št.

št. risbe

6.5



projektant  PROFI K2 INŽENIRING D.O.O. TRBEŽE 5 SI 1260 LJUBLJANA WWW.PROFI-K2.SI INFO@PROFI-K2.SI +386 1 586 41 26 PROFI K2 d.o.o. - uporaba dela projekta ali celote, samo s pisnim soglasjem avtorjev!	risba		načrt		
	RISBA VTIČNEGA GNEZDA VG1		ELEKTRIČNE INŠTALACIJE		
	investitor	odgovorni vodja projekta	ident št.	projektna dokumentacija	merilo
	JAVNI ZAVOD LJUBLJANSKI GRAD Grajska planota 1, 1000 Ljubljana	Marija Magdalena KREGAR u.d.i.a.	A-0206	PZI	
objekt	odgovorni projektant	ident št.	številka načrta	zamenjuje risbo št.	
	Anton KOKELJ, dipl. inž. el.	E-0263	1662-06-26		
	sodelavec		datum	številka risbe	
OBNOVA IN DOKONČANJE BASTIJE NA LJUBLJANSKEM GRADU	Marko KOKELJ		JULIJ 2026	7.1	



OPOMBA

Oprema se vgradi nadometno INOX omarico, s ključavnico, v zaščiti IP66, IK10, dim.: 600x600x200mm, z dodatno zaščitno strehico pred vodo in z odvodnikom kondenza.

Dovod in odvodi so predvideni spodaj.

projektant



PROFI K2 INŽENIRING D.O.O. TRBEŽE 5 SI 1260 LJUBLJANA
WWW.PROFI-K2.SI INFO@PROFI-K2.SI +386 1 586 41 26

PROFI K2 d.o.o. – uporaba dela projekta ali celote, samo s pisnim soglasjem avtorjevi!

risba

IZGLED VTIČNEGA GNEZDA VG1

investitor

JAVNI ZAVOD LJUBLJANSKI GRAD
Grajska planota 1, 1000 Ljubljana

objekt

OBNOVA IN DOKONČANJE BASTIJE NA
LJUBLJANSKEM GRADU

odg. vodja projekta

Marija Magdalena KREGAR u.d.i.a.

ident. št.

A-0206

odg. projektant

Anton KOKELJ dipl. inž. el.

ident. št.

E-0263

sodelavec

Marko KOKELJ

ident. št.

načrt

ELEKTRIČNE INŠTALACIJE

projektna dokumentacija

PZI

merilo

1:10

št. načrta

1662-06-26

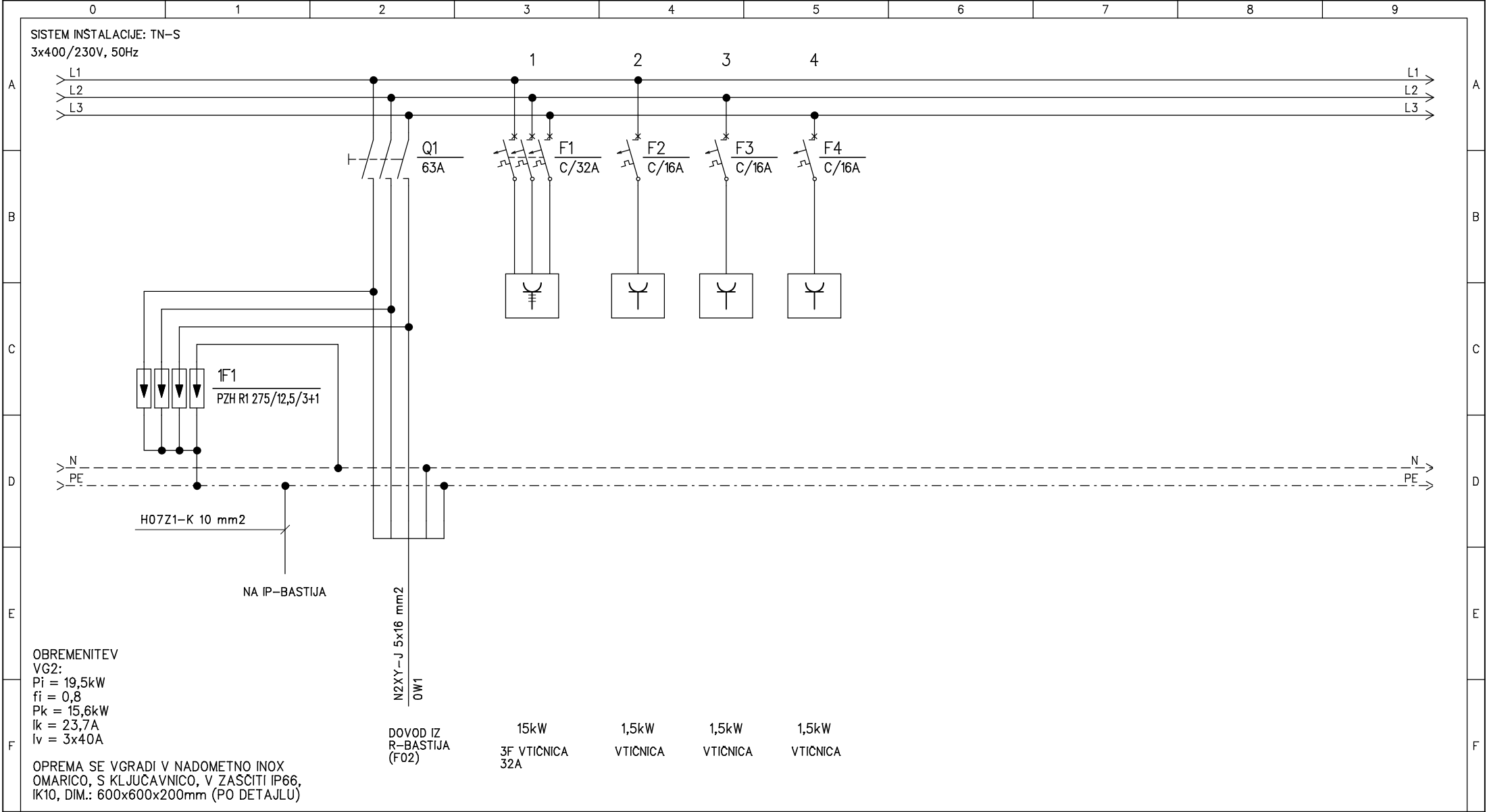
zamenjuje risbo št.

datum

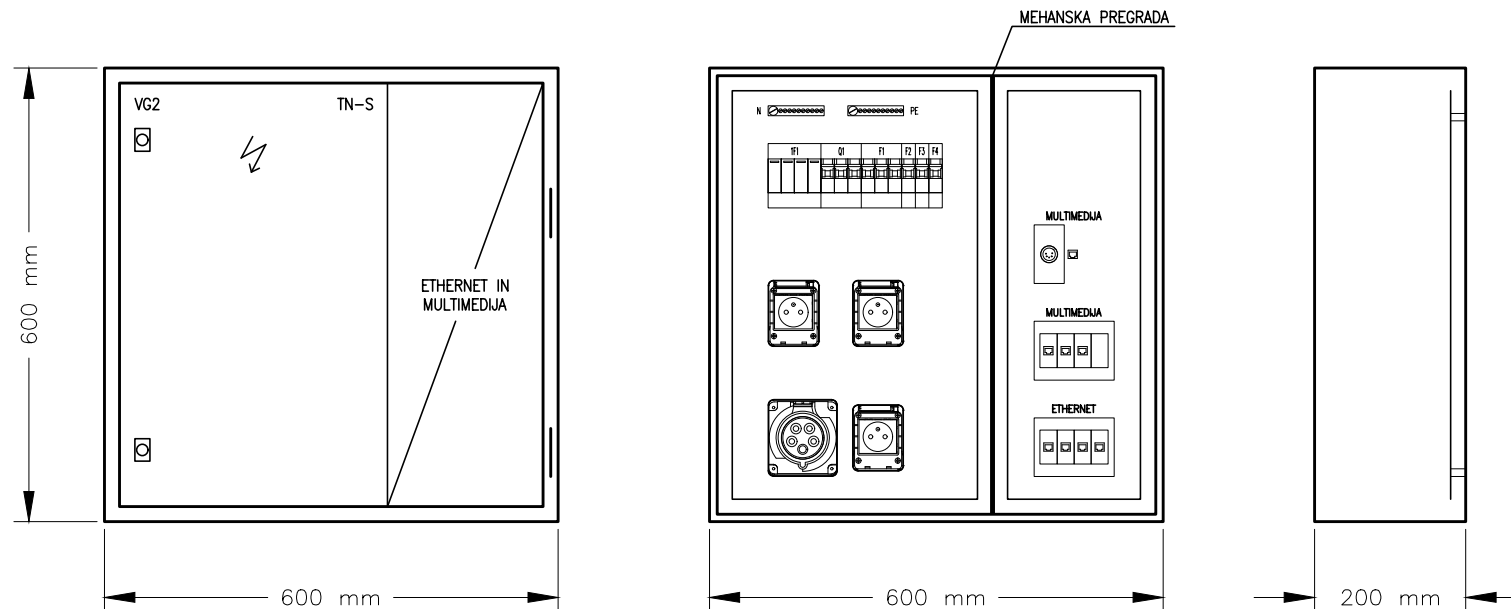
JULIJ 2026

št. risbe

7.2



projektant	risba			načrt	
	RISBA VTIČNEGA GNEZDA VG2			ELEKTRIČNE INŠTALACIJE	
	investitor		odgovorni vodja projekta	ident št.	projektna dokumentacija
	JAVNI ZAVOD LJUBLJANSKI GRAD Grajska planota 1, 1000 Ljubljana		Marija Magdalena KREGAR u.d.i.a.	A-0206	PZI
PROFI K2 d.o.o. - uporaba dela projekta ali celote, samo s pisnim soglasjem avtorjev!	objekt		odgovorni projektant	ident št.	številka načrta
	OBNOVA IN DOKONČANJE BASTIJE NA LJUBLJANSKEM GRADU		Anton KOKELJ, dipl. inž. el.	E-0263	1662-06-26
			sodelavec	datum	zamenjuje risbo št.
			Marko KOKELJ	JULIJ 2026	8.1



OPOMBA

Oprema se vgradi nadometno INOX omarico, s ključavnico, v zaščiti IP66, IK10, dim.: 600x600x200mm, z dodatno zaščitno strehico pred vodo in z odvodnikom kondenza.

Dovod in odvodi so predvideni spodaj.

projektant



PROFI K2 INŽENIRING D.O.O. TRBEŽE 5 SI 1260 LJUBLJANA
WWW.PROFI-K2.SI INFO@PROFI-K2.SI +386 1 586 41 26

PROFI K2 d.o.o. – uporaba dela projekta ali celote, samo s pisnim soglasjem avtorjev!

risba

IZGLED VTIČNEGA GNEZDA VG2

investitor

JAVNI ZAVOD LJUBLJANSKI GRAD
Grajska planota 1, 1000 Ljubljana

objekt

OBNOVA IN DOKONČANJE BASTIJE NA
LJUBLJANSKEM GRADU

odg. vodja projekta

Marija Magdalena KREGAR u.d.i.a.

ident. št.

A-0206

odg. projektant

Anton KOKELJ dipl. inž. el.

ident. št.

E-0263

sodelavec

Marko KOKELJ

ident. št.

načrt

ELEKTRIČNE INŠTALACIJE

projektna dokumentacija

PZI

merilo

1:10

št. načrta

1662-06-26

zamenjuje risbo št.

datum

JULIJ 2026

št. risbe

8.2

KV-VIRTUALNI GRAD

OBSTOJEČE KOMUNIKACIJSKO VOZLIŠČE
v virtualnem gradu

PRIKLOP NA OBSTOJEČO OPREMO

2x S/FTP 4x2xAWG23 kat.6A (od tega 1x rezerva)
cca 15m

KV-BASTIJA

KOMUNIKACIJSKO VOZLIŠČE
19" stenska omarica, 12HE, 600(š)x600(g)x577mm(v), IP65, z ventilacijskim sistemom, grelcem in termostatom

P1 PRIKLJUČNI PANEL 24xRJ45

S/FTP 4x2xAWG23
kat.6A

4xRJ45 ZA TEH. PR V STOLPU
2xRJ45 ZA OZVOČENJE

INDUSTRIJSKO MREŽNO STIKALO 24xRJ45

S/FTP 4x2xAWG23
kat.6A

5x REZERVA

19x S/FTP 4x2xAWG23 kat.6A

S/FTP 4x2xAWG23
kat.6A

VTIČNO GNEZDO VG1

VTIČNO GNEZDO VG2

ODDAJNIK
ZVOKA

K1

K2

K3

K4

K5

K6

POD
MOSTOM

POD
PODESTOM

V STOLPU

FASADA
STOLP H

2x S/FTP 4x2xAWG23
kat.6A

2x S/FTP 4x2xAWG23 kat.6A

REZERVNA S/FTP POVEZAVA S KRILNIMI IN POTOPNIMI VRATI

OPOMBA:

4xRJ45 SO PREDVIDENI ZA TEH.
PROSTOR V STOLPU, 2xRJ45 PA
ZA OZVOČENJE.

2x S/FTP DO VSAKE KAMERE SO
PREDVIDENI NA ŽELJO INVESTITORJA
– KOT DODATNA REZERVA.

LEGENDA:



Podatkovna vtičnica, 1xRJ45



Zunanja dnevno/nočna IP video kamera

B/10A, 1.p. FG160R16
230V 3x1,5mm²

KV-TEL.CENTRALA v telefonski centrali
OBSTOJEČE KOMUNIKACIJSKO VOZLIŠČE

PRIKLOP NA OBSTOJEČO OPREMO

Optični kabel FO SM 4x 9/125 OS2

KV-GRAJSKO GLEDALIŠČE v komandni sobi gledališča
OBSTOJEČE KOMUNIKACIJSKO VOZLIŠČE

PRIKLOP NA OBSTOJEČO OPREMO

Optični kabel FO SM 4x 9/125 OS2

projektant



PROFI K2 INŽENIRING D.O.O. TRBEŽE 5 SI 1260 LJUBLJANA
WWW.PROFI-K2.SI INFO@PROFI-K2.SI +386 1 586 41 26

PROFI K2 d.o.o. – uporaba dela projekta ali celote, samo s pisnim soglasjem avtorjev!

risba

HEMA UNIVERZALNEGA OŽIČENJA IN VIDEO NADZORNEGA SISTEMA

investitor

JAVNI ZAVOD LJUBLJANSKI GRAD
Grajska planota 1, 1000 Ljubljana

objekt

OBNOVA IN DOKONČANJE BASTIJE NA
LJUBLJANSKEM GRADU

odg. vodja projekta

Marija Magdalena KREGAR u.d.i.a.

ident. št.

A-0206

odg. projektant

Anton KOKELJ, dipl. inž. el.

ident. št.

E-0263

sodelavec

Marko KOKELJ

ident. št.

načrt

ELEKTRIČNE INŠTALACIJE

projektna dokumentacija

PZI

merilo

št. načrta

1662-06-26

zamenjuje risbo št.

datum

JULIJ 2026

št. risbe

9

LEGENDA:



Podatkovna vtičnica za multimedijo – posebne izvedbe, 1xRJ45 Ethercon, kat.6A



DMX vtičnica, nadometne izvedbe, XLR 5.p.

NAD ODROM –
KOVINSKI NOSILEC ZA REFLEKTORJE



S/FTP 4x2xAWG23 kat.6A

DMX kabel

VG1

VTIČNO GNEZDO
pod odrom

DMX kabel

KV-BASTIJA

KOMUNIKACIJSKO
VOZLIŠČE

3x S/FTP 4x2xAWG23 kat.6A + 1x DMX kabel
1x NEPREKINJEN MREŽNI KABEL (posebna izvedba)

VG2

VTIČNO GNEZDO
pod mostom

projektant



PROFI K2 INŽENIRING D.O.O. TRBEŽE 5 SI 1260 LJUBLJANA
WWW.PROFI-K2.SI INFO@PROFI-K2.SI +386 1 586 41 26

PROFI K2 d.o.o. – uporaba dela projekta ali celote, samo s pisnim soglasjem avtorjev!

risba

SHEMA MULTIMEDIJE

investitor

JAVNI ZAVOD LJUBLJANSKI GRAD
Grajska planota 1, 1000 Ljubljana

objekt

OBNOVA IN DOKONČANJE BASTIJE NA
LJUBLJANSKEM GRADU

odg. vodja projekta

Marija Magdalena KREGAR u.d.i.a.

ident. št.

A-0206

odg. projektant

Anton KOKELJ, dipl. inž. el.

ident. št.

E-0263

sodelavec

Marko KOKELJ

ident. št.

načrt

ELEKTRIČNE INŠTALACIJE

projektna dokumentacija

PZI

merilo

št. načrta

1662-06-26

zamenjuje risbo št.

datum

JULIJ 2026

št. risbe

10

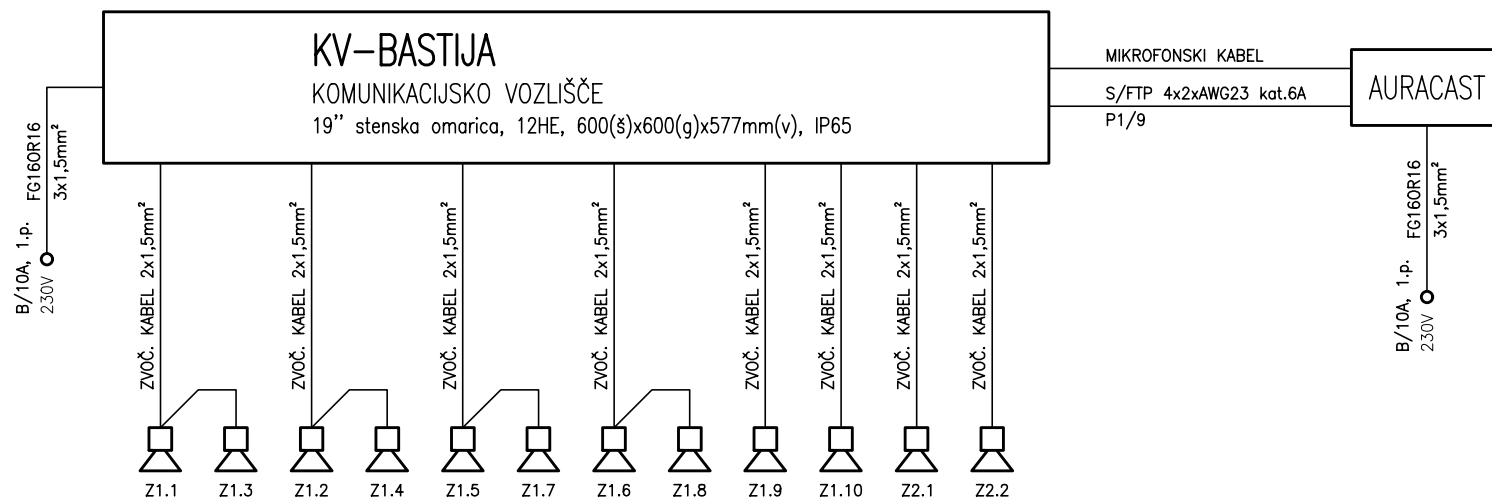
LEGENDA:



Nadometni koaksialni zvočnik za zunanjo uporabo, kot Audac, tip: Viro5, IP55

AURACAST

Oddajnik zvoka za slušne aparate ali slušalke – Bluetooth LE Audio, v akrilni omarici v zaščiti IP55



projektant



PROFI K2 INŽENIRING D.O.O. TRBEŽE 5 SI 1260 LJUBLJANA
WWW.PROFI-K2.SI INFO@PROFI-K2.SI +386 1 586 41 26

PROFI K2 d.o.o. – uporaba dela projekta ali celote, samo s pisnim soglasjem avtorjev!

risba

SHEMA SPLOŠNEGA OZVOČENJA IN ODDAJNIKA ZA SLUŠNE APARATE TER SLUŠALKE

investitor

**JAVNI ZAVOD LJUBLJANSKI GRAD
Grajska planota 1, 1000 Ljubljana**

objekt

**OBNOVA IN DOKONČANJE BASTIJE NA
LJUBLJANSKEM GRADU**

odg. vodja projekta

Marija Magdalena KREGAR u.d.i.a.

ident. št.

A-0206

odg. projektant

Anton KOKELJ, dipl. inž. el.

ident. št.

E-0263

sodelavec

Marko KOKELJ

ident. št.

JULIJ 2026

načrt

ELEKTRIČNE INŠTALACIJE

projektna dokumentacija

PZI

merilo

št. načrta

1662-06-26

zamenjuje risbo št.

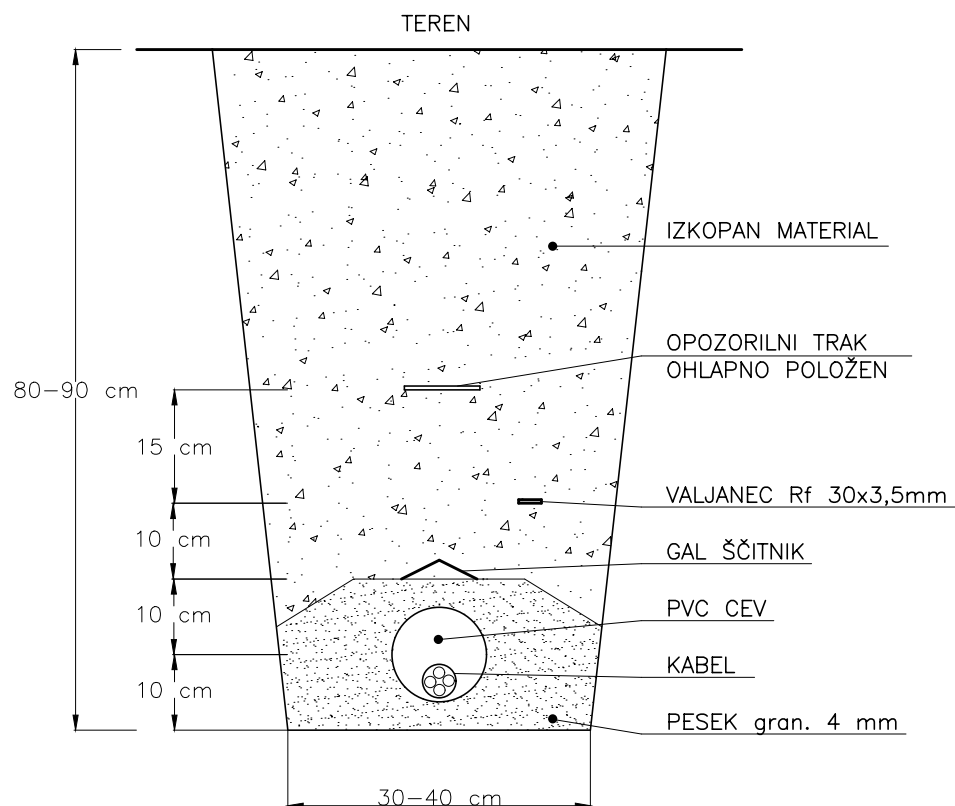
datum

JULIJ 2026

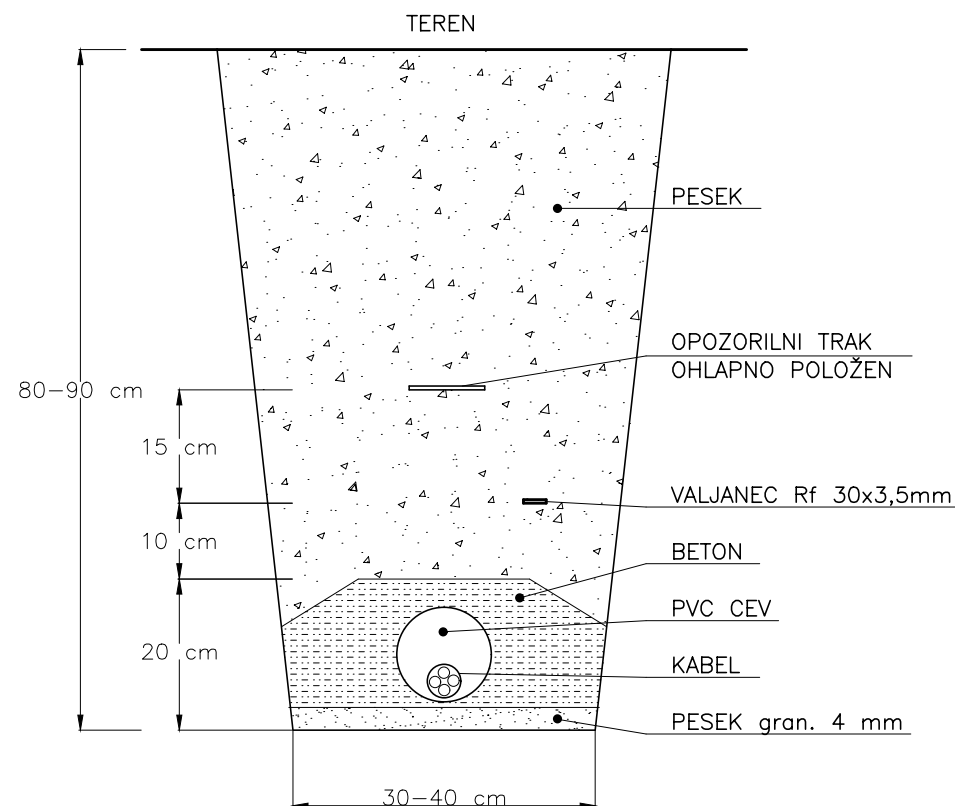
št. risbe

11

DETAJL POLAGANJA V ZEMLJO



DETAJL POLAGANJA POD CESTIŠČEM OZIROMA POD POVOZNIMI POVRŠINAMI



projektant



PROFI K2 INŽENIRING D.O.O. TRBEŽE 5 SI 1260 LJUBLJANA
WWW.PROFI-K2.SI INFO@PROFI-K2.SI +386 1 586 41 26

PROFI K2 d.o.o. – uporaba dela projekta ali celote, samo s pisnim soglasjem avtorjev!

risba

DETAJL POLAGANJA KABLA

investitor

JAVNI ZAVOD LJUBLJANSKI GRAD
Grajska planota 1, 1000 Ljubljana

objekt

OBNOVA IN DOKONČANJE BASTIJE NA
LJUBLJANSKEM GRADU

odg. vodja projekta

Marija Magdalena KREGAR u.d.i.a.

ident. št.

A-0206

odg. projektant

Anton KOKELJ, dipl. inž. el.

ident. št.

E-0263

sodelavec

Marko KOKELJ

ident. št.

načrt

ELEKTRIČNE INŠTALACIJE

projektna dokumentacija

PZI

merilo

št. načrta

1662-06-26

zamenjuje risbo št.

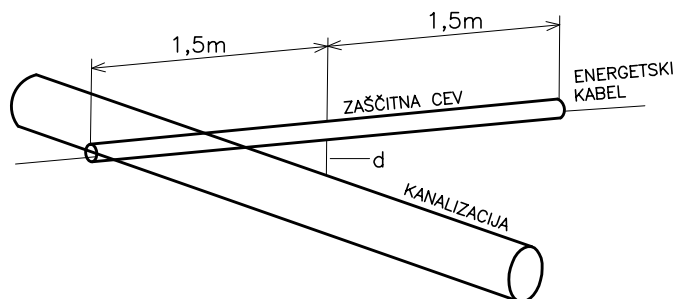
datum

JULIJ 2026

št. risbe

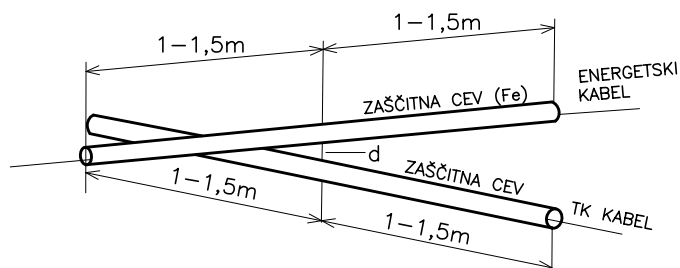
12

KRIŽANJE ENERGETSKEGA KABLA S KANALIZACIJO



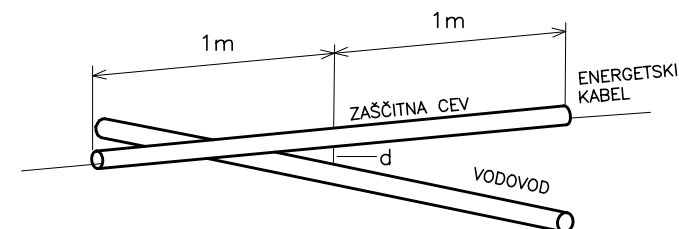
$d > 30\text{cm}$ ZA PRIKLJUČNO KANALIZACIJO
 $d > 50\text{cm}$ ZA MAGISTRALNO KANALIZACIJO

KRIŽANJE ENERGETSKEGA KABLA S TK KABLOM



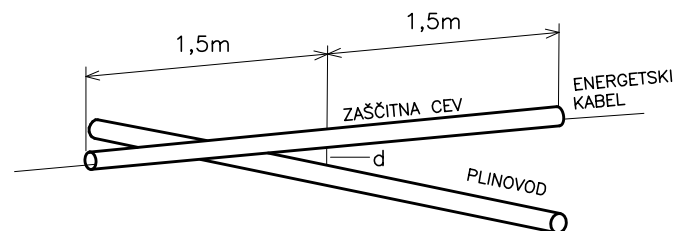
$d > 30\text{cm}$ ZA KABEL 1kV
 $d > 50\text{cm}$ ZA KABEL 1-35kV
 kot križanja min. 45-90°

KRIŽANJE ENERGETSKEGA KABLA Z VODOVODOM



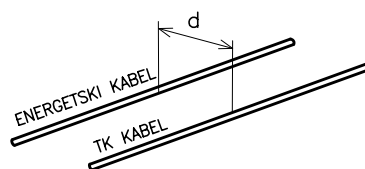
$d > 30\text{cm}$ ZA PRIKLJUČNI VODOVOD
 $d > 50\text{cm}$ ZA MAGISTRALNI VODOVOD

KRIŽANJE ENERGETSKEGA KABLA S PLINOVODOM



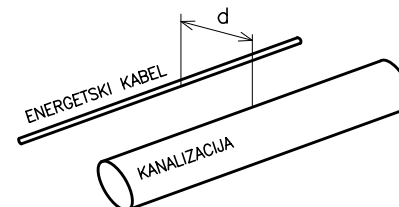
$d > 30\text{cm}$

PARALELNI POTEK ENERGETSKEGA KABLA S TK KABLOM



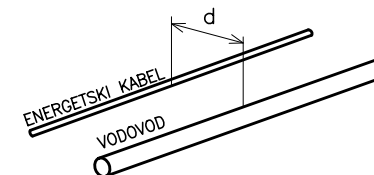
$d > 50\text{cm}$ ZA KABEL DO 20kV
 $d > 100\text{cm}$ ZA KABEL NAD 20kV

PARALELNI POTEK ENERGETSKEGA KABLA S KANALIZACIJO

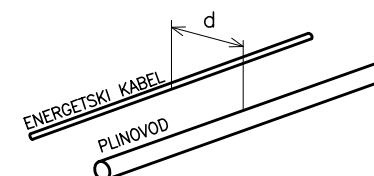


$d > 50\text{cm}$ ZA PRIKLJUČNO KANALIZACIJO
 $d > 150\text{cm}$ ZA MAGISTRALNO KANALIZACIJO

PARALELNI POTEK ENERGETSKEGA KABLA Z VODOVODOM OZIROMA S PLINOVODOM



$d > 50\text{cm}$ ZA PRIKLJUČNI VODOVOD
 $d > 150\text{cm}$ ZA MAGISTRALNI VODOVOD



$d > 100\text{cm}$

projektant



PROFI K2 INŽENIRING D.O.O. TRBEŽE 5 SI 1260 LJUBLJANA
 WWW.PROFI-K2.SI INFO@PROFI-K2.SI +386 1 586 41 26

PROFI K2 d.o.o. – uporaba dela projekta ali celote, samo s pisnim soglasjem avtorjeva!

risba

DETALJ KRIŽANJA ENERGETSKEGA KABLA Z OSTALIMI INŠTALACIJAMI

investitor

JAVNI ZAVOD LJUBLJANSKI GRAD
 Grajska planota 1, 1000 Ljubljana

objekt

OBNOVA IN DOKONČANJE BASTIJE NA
 LJUBLJANSKEM GRADU

odg. vodja projekta

Marija Magdalena KREGAR u.d.i.a.

ident. št.

A-0206

odg. projektant

Anton KOKELJ, dipl. inž. el.

ident. št.

E-0263

sodelavec

Marko KOKELJ

ident. št.

načrt

ELEKTRIČNE INŠTALACIJE

projektna dokumentacija

PZI

merilo

št. načrta

1662-06-26

zamenjuje risbo št.

datum

JULIJ 2026

št. risbe

13