

PRILOGA 1B

3 ELEKTRIČNE INŠTALACIJE

OSNOVNI PODATKI O GRADNJI

naziv gradnje	CŠOD OE ŠTRK, Spuhlja 34a, 2250 Ptuj
kratak opis gradnje	Energetska sanacija stavb CŠOD OE Štrk, Spuhlja 34a, 2250 Ptuj
<i>Seznam objektov, ureditev površin in komunalnih naprav z navedbo vrste gradnje.</i>	
vrste gradnje	☐ novogradnja - novozgrajen objekt
<i>Označiti vse ustrezne vrste gradnje</i>	☐ novogradnja - prizidava
	☒ vzdrževalna dela
	☐ sprememba namembnosti
	☐ odstranitev

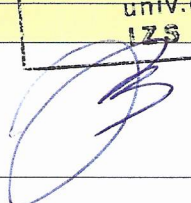
DOKUMENTACIJA

vrsta dokumentacije	PZI
<i>(IZP, DGD, PZI, PID)</i>	
številka projekta	18/2021, avgust 2021
	☐ sprememba dokumentacije

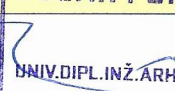
PODATKI O NAČRTU

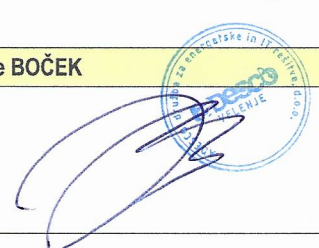
strokovno področje načrta	ELEKTRICNE INSTALACIJE
številka načrta	E-18/2021
datum izdelave	avgust 2021

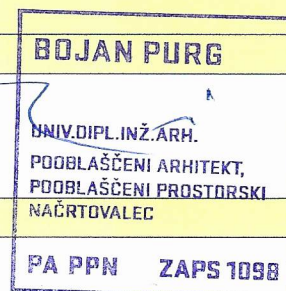
PODATKI O IZDELOVALCU NAČRTA

ime in priimek pooblaščenega arhitekta, pooblaščenega inženirja	Jure BOČEK, univ. dipl. inž. el.
identifikacijska številka	E-1853
podpis pooblaščenega arhitekta, pooblaščenega inženirja	

PODATKI O PROJEKTANTU

projektant (naziv družbe)	ADESCO, d.o.o.
naslov	Koroška 37a, 3320 Velenje
vodja projekta	Bojan PURG, univ. dipl. inž. arh.
identifikacijska številka	A-1098
podpis vodje projekta	

odgovorna oseba projektanta	Jure BOČEK
podpis odgovorne osebe projektanta	





1 KAZALO VSEBINE NAČRTA ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME

1	KAZALO VSEBINE NAČRTA ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME.....	1
2	TEHNIČNO POROČILO.....	2
3	TEHNIČNI IZRAČUNI IN DIMENZIONIRANJE	29
3.1	Dimenzioniranje NN kablov.....	29
3.2	Zaščita pred preobremenitvenem toku.....	29
3.3	Kontrola zaščite pred kratkostičnim tokom	30
3.4	Kontrola padcev napetosti	30
3.5	Kontrola učinkovitosti zaščite ob okvari (pri posrednem dotiku)	31
3.6	Izračun razsvetljave	32
4	KONČNE DOLOČBE	33
5	RISBE	34
6	POPIS MATERIALA.....	35



2 TEHNIČNO POROČILO

KAZALO VSEBINE TEHNIČNEGA POROČILA

2.1	Splošno	3
2.2	Tehnična izhodišča.....	4
2.3	Ostala določila.....	5
2.4	Tehnični opis	7
2.4.1	Pripravljalna dela	7
2.4.2	NN razvod električne energije	7
2.4.2.1	Preureditev priključno merilnega mesta	8
2.4.2.2	Razdelilnik RG (glavni)	9
2.4.2.3	Razdelilnik RK (predelava obstoječega razdelilnika večnamenskega objekta)	9
2.4.2.4	Razdelilnik RK1 (nov razdelilnik kotlovnice)	10
2.4.2.5	Razdelilnik R-CNS-MER	10
2.4.2.6	Moč, vtičnice in stalni priklopi tehnologija.....	12
2.4.2.7	Razsvetljava	12
2.4.2.8	Strukturirano omrežje	14
2.4.2.9	Kotlovnica	14
2.4.2.10	Ozemljitveni sistem – izenačitev potenciala	15
2.4.2.11	Strelovodna instalacija in ozemljitev	15
2.4.2.12	Vrednotenje rizikov	15
2.4.3	Centralni nadzorni sistem – energetski monitoring	23
2.4.3.1	Sistemske zahteve centralnega nadzornega sistema energetskega monitoringa	23



2.1 Splošno

Za obravnavana objekta kompleksa CŠOD OE ŠTRK se izdelata projektna dokumentacija, katera je del investicijsko vzdrževalnih del, ki sloni na potrebah po celoviti energetski prenovi ovoja ter ureditvi dodatnih ukrepov na ogrevalnem sistemu v sklopu energetske sanacije ter vgradnja prezračevalnega sistema. V sklopu projekta je potrebno analizirati obstoječe električne inštalacije in pripadajočo električno opremo, varovalno in regulacijsko opremo ter pripraviti ustrezne tehnične rešitve, ki bodo zagotovile optimalne delovne razmere tako za zaposlene kot varovance. Vsi ukrepi na električnih inštalacijah se dimenzionirajo tako, da bodo poleg ostalih ukrepov pripomogli k učinkovitejši rabi energije v objektu.

Za obravnavan objekt je v sklopu sanacijskih del predvidena zamenjava energetske manj učinkovite razsvetljave z energijsko varčnejšimi svetilkami z LED tehnologijo, posodobitev ogrevalnega sistema z montažo toplotne črpalke zrak/voda k obstoječem plinskemu kotlu ter zamenjavo obstoječega kotla, delna sanacija ozemljitev ter izdelava pripadajočih električnih inštalacij ukrepov. Dela bodo zajemala demontažo obstoječe opreme previdene za odstranitev, ter montažo nove.

Načrt PZI električnih instalacij in opreme je izdelan skladno z veljavnimi tehničnimi predpisi in standardi ter na osnovi zahtev investitorja in projektne naloge. Za obravnavan objekt je potrebno izdelati ustrezno projektno dokumentacijo.

V načrtu elektro instalacij in opreme so predvidene naslednje vrste elektro instalacij:

- električne inštalacije za splošno razsvetljavo,
- električne inštalacije moči,
- Strel vodna inštalacija in ozemljitev.



2.2 Tehnična izhodišča

Pravilniki in tehnične smernice ter standardi in priporočila:

- Pravilnik o zahtevah za nizkonapetostne električne inštalacije v stavbah (Uradni list RS, št. 41/09, 2/12 in 61/17 – GZ) in pripadajoče tehnične smernice TSG-N-002/2013 – Nizkonapetostne električne inštalacije.
- Pravilnik o zaščiti stavb pred delovanjem strele (Uradni list RS, št. 28/09, 2/12 in 61/17 – GZ) in pripadajoče tehnične smernice TSG-N-003/2013 – Zaščita pred delovanjem strele.
- Uredba o mejnih vrednostih svetlobnega onesnaževanja okolja (Uradni list RS, št. 81/07, 109/07, 62/10 in 46/13).
- Uredba o odpadni električni in elektronski opremi (Uradni list RS, št. 55/15 in 47/16).
- STANDARDI:
 - o Standard SIST EN 12193:2019 – Svetloba in razsvetljava – Razsvetljava športnih objektov.
 - o Standard SIST EN 12464:2007 – Svetloba in razsvetljava – Razsvetljava na delovnem mestu – 2. del: Delovna mesta na prostem.
 - o SIST IEC 60364-1 Nizkonapetostne električne inštalacije – 1. del: Temeljna načela, ocenjevanje splošnih značilnosti,
 - o definicije,
 - o SIST EN 61140 Zaščita pred električnim udarom – Skupni vidiki za inštalacijo in opremo,
 - o SIST IEC 60364-4-41 Nizkonapetostne električne inštalacije, 4-41. del: Zaščitni ukrepi, Zaščita pred električnim udarom,
 - o SIST HD 384-4-42 – Električne inštalacije zgradb, 4-42. del: Zaščitni ukrepi, Zaščita pred toplotnimi učinki,
 - o SIST IEC 60364-4-43 Električne inštalacije zgradb, 4-43. del: Zaščitni ukrepi, Zaščita pred nadtoki,
 - o SIST IEC 60364-4-44 Električne inštalacije zgradb 4-44. del: Zaščitni ukrepi, Zaščita pred prenapetostmi – Zaščita pred napetostnimi motnjami in pred elektromagnetnimi motnjami,
 - o SIST HD 60364-4-443 Električne inštalacije zgradb 4-44. del: Zaščitni ukrepi, Zaščita pred napetostnimi in elektromagnetnimi motnjami 443. točka: Zaščita pred atmosferskimi in stikalnimi prenapetostmi,
 - o SIST IEC 60364-5-54 Električne inštalacije zgradb, 5-54. del: Izbira in namestitev električne opreme, Ozemljitve, zaščitni vodniki in izenačitev potencialov inštalacij,
 - o SIST IEC 60364-5-51 Električne inštalacije zgradb, 5-51. del: Izbira in namestitev električne opreme, Splošna pravila,
 - o SIST EN 60439-1 Sestavi nizkonapetostnih stikalnih in krmilnih naprav, 1. del: Tipsko preskušeni in delno tipsko preskušeni sestavi,
 - o SIST EN 60439-3 Sestavi nizkonapetostnih stikalnih in krmilnih naprav, 3. del: Posebne zahteve za sestave nizkonapetostnih stikalnih naprav, predvidene za vgraditev na mestih, do katerih imajo dostop nestrokovne osebe, Razdelilniki,
 - o SIST IEC 60364-5-52 Električne inštalacije zgradb, 5-52. del: Izbira in namestitev električne opreme, Inštalacijski sistemi,
 - o SIST EN 62305-1 Zaščita pred delovanjem strele, 1. del: Splošna načela.
 - o SIST EN 62305-2 Zaščita pred delovanjem strele, 2. del: Vodenje tveganja.
 - o SIST EN 62305-3 Zaščita pred delovanjem strele, 3. del: Fizična škoda na objektih in nevarnost za živa bitja.



- SIST EN 62305-4 Zaščita pred delovanjem strele, 4. del: Električni in elektronski sistemi v objektih.

Pri izvajanju se sme uporabiti oprema in materiali, ki je izdelan v skladu z veljavnimi standardi. Električne inštalacije morajo biti izvedene oziroma vgrajene tako, da zaradi vlage, mehanskih, kemičnih topil ali električnih vplivov ne bo ogrožena varnost ljudi, predmetov ali obratovanja. Pri projektiranju je bil upoštevan pravilnik o elektromagnetni združljivosti EMC.

Pravilnik o zahtevah za nizkonapetostne električne inštalacije v stavbah (Uradni list RS, št. 41/09, 2/12 in 61/17 – GZ) v 13. členu zahteva navedbo predpisov po kateri se projektira objekt. Objekt se torej projektira po 7. členu omenjenega pravilnika, to je z uporabo tehnične smernice TSG-N-002:2013.

Objekt se torej projektira po 5. členu Pravilnika o zaščiti stavb pred delovanjem strele (Uradni list RS, št. 28/09, 2/12 in 61/17 – GZ), to je z uporabo tehnične smernice TSG-N-003:2013.

2.3 Ostala določila

Celotno električno instalacijo je potrebno zasnovati kot varno, zato se morajo upoštevati vsi veljavni tehnični predpisi in pripadajoče tehnične smernice s področja nizkonapetostnih električnih instalacij v stavbah. Prav tako se primerno in skrbno implementira standarde in priporočila proizvajalcev vgrajene električne opreme, ki mora zagotavljati skladnost z Zakonom o splošni varnosti proizvodov, po katerem smejo proizvajalci predati v uporabo le varne proizvode.

Pri izvajanju je izvajalec dolžan upoštevati naslednje pogoje, ki so sestavni del tehnične dokumentacije:

- Pri izvajanju elektroinštalacijskih del je potrebno upoštevati vse veljavne predpise, zakone iz varstva in zdravja pri delu, kot tudi vse ostale zahteve in pogoje, ki so navedeni v tem projektu.
- Za vse spremembe v projektu, oz. odstopanja od projektne dokumentacije mora izvajalec dobiti pismeno soglasje projektanta, ki je ta projekt izdelal oz. nadzornega organa investitorja.
- Pred pričetkom del je izvajalec dolžan detajlno pregledati projekt oz. predmetni načrt in vse morebitne pripombe pravočasno posredovati projektantu oz. nadzornem organu preko gradbenega dnevnika.
- Vse spremembe in odstopanja od projektne dokumentacije, ki bi nastala v času izvajanja del je izvajalec dolžan vnesti v projekt in hkrati spremembo vnesti v gradbeni dnevnik.
- Vgrajen material mora biti kakovosten in še ne uporabljen, imeti mora predpisane ateste in certifikate o ustreznosti pooblaščenih institucij.
- Po končanih delih je izvajalec dolžan predati investitorju morebitne popravke vnesene v projektno dokumentacijo na podlagi katere investitor naroči projekt izvedenih del (PID) skladno s pogodbo za izvedbo predvidenih del.
- Med izvajanjem del mora izvajalec voditi gradbeni dnevnik z vsemi z zakonom predpisanimi podatki.
- Vse zahteve in obrazložitve, tako s strani izvajalca kot s strani nadzornega organa se morajo voditi oz. dokumentirati preko gradbenega dnevnika.
- Pri izvajanju je potrebno paziti, da se ne poškodujejo drugi že izvedeni vodi. V kolikor bi do teh poškodb prišlo, je za njih odgovoren izvajalec in jih prav tako tudi odpravi na lastne stroške.
- **Po končanih vseh elektroinštalacijskih delih je izvajalec dolžan izvesti preizkus delovanja zaščite pred nevarno napetostjo dotika, oz. kontrolo pregoretega varovalke, meritve izolacijske upornosti instalacije ter meritve upornosti ozemljila. Pregled in preizkus po končani montaži je potrebno izdelati v smislu Pravilnika o zahtevah za nizkonapetostne električne inštalacije v stavbah (Uradni**



list RS, št. 41/09, 2/12 in 61/17 – GZ) in pripadajoče tehnične smernice (TSG-N-002:2013) ter Pravilnika o zaščiti stavb pred delovanjem strele (Uradni list RS, št. 28/09, 2/12 in 61/17 – GZ) in pripadajoče tehnične smernice (TSG-N-003:2013). Meritve izvede pooblaščen merilec.

Prav tako je dolžan izvesti svetlobno tehnične meritve pri katerih je potrebno upoštevati priporočila in zahteve v nadaljevanju navedenih priporočil, standardov ter ostalih zahtev veljavnih predpisov ter navodil pristojnih mednarodnih športnih panožnih zvez.

O vseh meritvah je potrebno izdelati merilne liste/merilna poročila s predpisanimi podatki (merilec, merilni instrument, merilne metode, pogoji v katerih so bile meritve opravljene, izmerjeni podatki,...).



2.4 Tehnični opis

Za obravnavan objekt je v sklopu sanacijskih del predvidena zamenjava energetske manj učinkovite razsvetljave z energijsko varčnejšimi svetilkami z LED tehnologijo, posodobitev ogrevalnega sistema z montažo toplotne črpalke zrak/voda k obstoječem plinskem kotlu, ki se prav tako zamenja in bo namenjen pokrivanju koničnih potreb po toplotni energiji ter sanacija ozemljitev. Dela bodo zajemala demontažo obstoječe opreme previdene za odstranitev, ter montažo nove.

Za potrebe nove električne priključne moči se preuredi obstoječi priključek, ki se uredi v novi omari na lokaciji obstoječega priključnega mesta. Prenova obstoječega priključnega mesta je obdelana v nadaljevanju.

2.4.1 Pripravljalna dela

Pred montažo svetilk se obstoječe svetilke, ki so predvidene za zamenjavo odklopijo in demontirajo, ter po potrebi podaljšajo kableske povezave za priklop novih svetilk na označena mesta skladno z načrtom razsvetljave.

Obstoječe kotlovnica je predmet celovite prenove, zato se odstranijo vse električne inštalacije ter odklopi vsa električna oprema. Centrala za javljanje prisotnosti plina se odklopi ter shrani do ponovne montaže po prenovi kotlovnice, ko se postavi na iste lokacije z izjemo senzorja plina pri obstoječem kotlu, ki se prestavi na predvideno lokacijo na priloženem načrtu.

Zaradi del na ovoju stavbe, se začasno odklopijo in demontirajo fasadne svetilke, zunanje enote klimatskih split sistemov ... in ponovno montirajo po končanih gradbenih delih na ovoju. Kableske povezave se podaljšajo z izdelano spoja z inštalacijskimi sponkami (t.i. »box sponke« – enostransko zaprte vezne sponke za spajanje vsaj 2 vodnikov preseka 2,5mm² – min. velikost 4mm²) v p.o. dozah vsaj fi 60mm ali več (vsaj IP54), v dozo se namesti še uvodnica (primerne dimenzije) za nov kabel do električnega porabnika.

2.4.2 NN razvod električne energije

Zaradi vgradnje novega vira ogrevanja toplotne črpalke ter prezračevalnega sistema nastajajo nov potrebe po povečanju obstoječe priključne moči. Izvedejo se ukrepi oz. predelave obstoječega Priključno merilnega mesta za zagotovitev povečanja priključne moči iz 1x23kW na 1x43kW (povečanje za 1x20kW).

Razvod NN električne energije je urejen v večnamenskem objektu iz obstoječega etažnega razdelilnika RK, ki je nameščen v pisarni vzdrževalca. V nastanitvenem objektu se električni porabniki napajajo preko obstoječega glavnega razdelilnika in etažnega podrazdelilnika v objektu in ostane nespremenjen. Dodatno se namesti le merilno opremo v glavni razdelilnik kot predvideno v priloženih načrtih. Po potrebi se izvede odklop tokokrogov ter manjše rekonstrukcije v razdelilnikih kot predvideno v priloženih načrtih. Za potrebe ukrepov energetske sanacije se dogradite oz. preuredita glavni razdelilnik RG, R-K ter nov razdelilnik kotlovnice RK1.



2.4.2.1 Preureditev priključno merilnega mesta

Za potrebe povečanja električne priključne moči kompleksa stavb se uredi nova priključno merilna omarica z oznako PO-PMO, ki se namesti na lokaciji obstoječe priključne omarice na jugo-zahodnem kotu objekta pri plinski pipi kotlovnice. Na lokaciji se obstoječ omara odstrani ter nadomesti z novo omaro ter pripadajočo opremo, ki je prilagojena novim potrebam po priključni moči in sicer se obstoječe priključna moč 1x23kW (z tokovnimi omejevalci 3x35A) poveča za +20kW na 1x43kW (z tokovnimi omejevalci 3x63A).

Osnovni podatki priključno merilnega mesta:

1. Št. merilnega mesta: **4011275**
2. GSRN MM: **383111580010017612**
3. Tipska priključna shema PMO: **PS.1A**
4. Nova priključna moč: **1x43kW**
5. Jakost tokovnega omejevalca: **1x3x63A**
6. Priključno mesto obstoječega kablovoda¹: **NN polje transformatorske postaje T-126 SPUHLJA 2; izvod I-02 CENTER ŠOLE V NARAVI**
7. Distribucijski sistem v točki priklopa omogoča: **TT sistem zaščite**

Predelava priključno merilnega mesta se izvede skladno s projektnimi pogoji soglasja za priključitev št. 1277190 (3802-486/2021-3) izdanega s strani lokalnega SODO d.o.o. pogodbenega izvajalca Elektro Maribor d.d.

Priklop bo možen po zamenjavi transformatorja T-126 SPUHLJA 2, ki trenutno ne omogoča povečanja priključne moči – zamenjava bo izvedena skladno z dogovorom med naročnikom in lokalnim pogodbenim izvajalcem SODO d.o.o. Elektro Maribor d.d.

Na lokacijo obstoječe priključne omarice se vgradi podometna priključno merilna omarica PO-PMO v ravnini z končno fasadno oblogo - omarica - 2x okno, tritočkovnim zapiranjem, dimenzij vsaj 550x1000x190 mm - omarica kot npr. PL 3 NT, PREBIL PLAST - z naslednjo vgrajeno opremo:

- Nosilec za merilno garnituro (1 kos)
- Števec kot npr. Direktni trifazni dvosmerni števec delovne energije (do 63A) z notranjo uro razreda točnosti A za delovno energijo in 2 za jalovo energijo z G3-PLC komunikacijskim vmesnikom (1 komplet)
- Varovalčno podnožje NV00 (do 160A) z varovalčnimi vložki kar. gG (NV00 do 160A) z naslednjimi varovalčnimi vložki NV00: 3x63A; podnožje z možnostjo plombiranja (1 komplet)
- Sponke za dvizne vode - priklop več internih odvodov (RG, RK, RK1) (4 kompleti)
- Ničelna in zaščitna sponka kot npr. VSU 150 mm² (1 kos)
- Drobni spojni, vezni in pritrdilni material (1 komplet)
- Načrti in oznake (1 komplet)

¹ Objekt se napaja iz transformatorske postaje T-126 SPUHLJA 2, izvod I-02 CENTER ŠOLE V NARAVI. Distribucijski sistem v točki priklopa omogoča TT sistem zaščite. Obstoječ priključni kablovod zadostuje novim potrebam in se ne spreminja.



2.4.2.2 Razdelilnik RG (glavni)

Izvede se dograditev elementov oz. predelava, ki bo omogočala priklop nove ogrevalne opreme ter opreme za nadzor porabe energije. Izvedejo se naslednje spremembe:

Predvidene predelave v razdelilniku RG:

- Namesti se odklopnik za merilno opremo - kontrola napetostnih vej - vgradi se inštalacijski odklopnik B6A/3 - 1 komplet
- Namesti se odklopnik za merilno opremo - napajanje merilnika M1 - vgradi se inštalacijski odklopnik B6A/1 - 1 komplet

VGRADI SE NASLEDNJA OPREMA:

- Inštalacijski odklopnik B6A/3 - 1 kos
- Inštalacijski odklopnik B6A/1 - 1 kos
- Oprema merilnega sistema:
 - o Merilnik kot npr. KM50-C1, Omron - 1 kompleti
 - o Tokovni transformator - Ip=50A, kot npr. KM20-CTF-50A - 3 kos
- Drobni in spojni material (vodniki presekov 2,5 - 16,0 mm², votlice, sponke, izolacijske termoskrčne bužirke, vijaki ...) - 1 komplet
- Pokrovi obstoječega modulnega razdelilnika - zamenjava ali predelava - 1 komplet

OPOMBA: Če se uporabi merilni sistem z drugačno zasnovo oz. tehničnimi karakteristikami ter načinom izvedbe, mora le ta izpolnjevati vsaj enake funkcionalnosti projektiranemu sistemu.

2.4.2.3 Razdelilnik RK (predelava obstoječega razdelilnika večnamenskega objekta)

Predvidene predelave v razdelilniku RK:

- Namesti se odklopnik za merilno opremo - kontrola napetostnih vej - vgradi se inštalacijski odklopnik B6A/3 - 1 komplet
- Namesti se odklopnik za merilno opremo - napajanje merilnika M1 - vgradi se inštalacijski odklopnik B6A/1 - 1 komplet
- Demontaža vse varovalno krmilne opreme za napajanje, krmiljenje in regulacijo kotlovnice - 1 komplet

VGRADI SE NASLEDNJA OPREMA:

- Inštalacijski odklopnik B6A/3 - 1 kos
- Inštalacijski odklopnik B6A/1 - 1 kos
- Oprema merilnega sistema:
 - o Merilnik kot npr. KM50-C1, Omron - 1 kompleti
 - o Tokovni transformator - Ip=50A, kot npr. KM20-CTF-50A - 3 kos
- Drobni in spojni material (vodniki presekov 2,5 - 16,0 mm², votlice, sponke, izolacijske termoskrčne bužirke, vijaki ...) - 1 komplet
- Pokrovi obstoječega modulnega razdelilnika - zamenjava ali predelava - 1 komplet

OPOMBA: Če se uporabi merilni sistem z drugačno zasnovo oz. tehničnimi karakteristikami ter načinom izvedbe, mora le ta izpolnjevati vsaj enake funkcionalnosti projektiranemu sistemu.



2.4.2.4 Razdelilnik RK1 (nov razdelilnik kotlovnice)

Nov podrazdelilnik RK1 je lociran v prostoru kotlovnice v pritličju objekta. Razdelilnik je napajan iz razdelilnika PO-PMO in je namenjen napajanju opreme kotlovnice in se uredi skladno z načrtom - shema razdelilnika RK1.

Razdelilnik se uredi v kovinski omari dimenzij vsaj 600x800x260mm (šxvxdg), omara z enokrilnimi vrati, jeklena pločevina, barvana, z montažno ploščo, 2x industrijska ključavnica z zapahom - omara kot npr. omara WST8060260, proizvajalca SCHRACK - z naslednjo vgrajeno opremo:

- Dobava, vgradnja in priklop - glavno stikalo za izklop v sili (montaža na letev) - 40A/3p/rdeč, kot npr. Schrack ali enakovredno - 1 kos
- Dobava, vgradnja in priklop - stikalo RCD (montaža na letev) 40A/0,3A/4p - G (A), kot npr. Schrack ali enakovredno - 1 kos
- Dobava, vgradnja in priklop - inštalacijski odklopnik (montaža na letev) - C20A/3 kot npr. Schrack ali enakovredno - 1 kos
- Dobava, vgradnja in priklop - inštalacijski odklopnik (montaža na letev) - C16A/3 kot npr. Schrack ali enakovredno - 3 kos
- Dobava, vgradnja in priklop - inštalacijski odklopnik (montaža na letev) - B6A/3 kot npr. Schrack ali enakovredno - 1 kos
- Dobava, vgradnja in priklop - inštalacijski odklopnik (montaža na letev) - B16A/1 kot npr. Schrack ali enakovredno - 3 kos
- Dobava, vgradnja in priklop - inštalacijski odklopnik (montaža na letev) - B10A/1 kot npr. Schrack ali enakovredno - 8 kos
- Dobava, vgradnja in priklop - inštalacijski odklopnik (montaža na letev) - B6A/1 kot npr. Schrack ali enakovredno - 1 kos
- Oprema merilnega sistema:
 - o Merilnik kot npr. KM50-C1, Omron - 1 komplet
 - o Tokovni transformator - Ip=50A, kot npr. KM20-CTF-50A - 3 kos
- DROBNI IN SPOJNI MATERIAL (viličaste zbiranke 3P, oznake, sponke...) - 1 komplet
- ENOPOLNA SHEMA RAZDELILNIKA - 1 komplet

OPOMBA: Če se uporabi merilni sistem z drugačno zasnovo oz. tehničnimi karakteristikami ter načinom izvedbe, mora le ta izpolnjevati vsaj enake funkcionalnosti projektiranemu sistemu.

2.4.2.5 Razdelilnik R-CNS-MER

Podrazdelilnik R-CNS-MER je lociran v pisarni v pritličju večnamenskega objekta. Razdelilnik je napajan iz razdelilnika RK1 in je namenjen napajanju krmilno merilne opreme sistema za spremljanje rabe energije in upravljanje energije. Razdelilnik se namesti ob lokaciji razdelilnik RK z novo nadometno omaro dimenzij iz jeklene pločevine WSM 500x600x260mm z montažno ploščo za vgradnjo stikalno varovalne ter krmilno merilne opreme (Omara, zidna, kovinska, enokrilna, vsaj IP54, vsaj dimenzij V=600 Š=500 G=260mm, kot npr. WST6050260, SCHRACK) - skladno z načrtom - shema razdelilnika R-CNS-MER. V razdelilniku R-CNS-MER je vgrajena naslednja oprema:

- Dobava, vgradnja in priklop - glavno stikalo za izklop v sili (montaža na letev) - 20A/16kW/4p/rdeč (kot npr. IN8R2425, Schrack ali enakovredno) 1 komplet
- Dobava, vgradnja in priklop - inštalacijski odklopnik (montaža na letev) - B6A/10kA 3P (kot npr. BM018316, Schrack ali enakovredno) 1 komplet



- Dobava, vgradnja in priklop - inštalacijski odklopnik (montaža na letev) - B6/1-6kA (kot npr. BM618110, Schrack ali enakovredno) 2 komplet
- Dobava, vgradnja in priklop - vtičnica za vgradnjo na letev 16 A 230VAC - 1 komplet
- Krmilnik z napajalnikom za potrebe centralnega nadzornega sistema - nadzora nad rabo energije (kot npr. CP1L, SYSMAC, OMRON) - 1 komplet
- DROBNI IN SPOJNI MATERIAL (viličaste zbiralke 3P, oznake, sponke...) - 1 komplet
- ENOPOLNA SHEMA RAZDELILNIKA - 1 komplet

Opomba: Razdelilnik R_CNS-MER je del merilnega sistema centralnega nadzornega sistema za energetski monitoring, katerega funkcionalnosti so podane v nadaljevanju.



2.4.2.6 *Moč, vtičnice in stalni priklopi tehnologija*

Električne inštalacije vtičnic ostanejo nespremenjene. Električne inštalacije v kotlovnici se izvedejo skladno z novim načrtom ureditve električnih inštalacij. Prehod med kotlovnico ter ostalimi prostori večnamenskega objekta se izvedejo s tesnjenjem.

2.4.2.6.1 Vtičnice

V posameznih prostorih večnamenskega in nastanitvenega objekta se lokacije vtičnic in pripadajoče električne inštalacije ne spreminjajo.

2.4.2.6.2 Stalni priklopi tehnologija

V posameznih prostorih večnamenskega in nastanitvenega objekta se v stalne priklope ter pripadajoče električne inštalacije ne posega.

Stalni priklopi v kotlovnici ter za ogrevalno in prezračevalno opremo se izvedejo s kabli primerne preseka in števila vodnikov glede na potrebe električnih porabnikov - podatki podani v shemi razdelilnikov. Na označenem mestu priklopa se priklopi izvajajo v napravah.

OPOMBA: Stalni priklopi vse električne opreme se prilagodijo potrebam in zahtevam, podanih s strani proizvajalca (Navodila za priklop in vzdrževanje).

2.4.2.7 Razsvetljava

Za obravnavan objekt je v sklopu energetske sanacije predvidena zamenjava energetske manj učinkovite razsvetljave z energijsko varčnejšimi svetilkami z LED tehnologijo. Prav tako pa se uporabi enaka tehnologija razsvetljave pri obnovi zunanje razsvetljave.

2.4.2.7.1 Splošna razsvetljava

Pri projektiranju razsvetljave je upoštevan Pravilnik o učinkoviti rabi energije v stavbah (Ur. list RS št. 52/2010) vsi veljavni predpisi ter standard SIST EN 12464. Glede na namembnost prostorov je potrebno pri izboru nivoja osvetljenosti upoštevati zahteve iz standarda standard SIST EN 12464. Ob upoštevanju varčevanja z električno energijo bo splošna razsvetljava v objektu generalno izvedena s svetilkami z LED tehnologijo ter elektronskim napajalnikom v skladu z zahtevami investitorja oz. rešitvami arhitekta. Svetilke splošne razsvetljave bodo montirane v in na strop, stropne konstrukcije ali stene. Končni tip svetilk bo določil in potrdil naročnik po dogovoru s projektantom ponudnika svetilk. V nadaljevanju so podani minimalni svetlobnotehnični in mehanski parametri ter maksimalni energetski parametri svetilk.

Električna instalacija razsvetljave bo izvedena s kablom preseka 1,5 mm² in ustreznega števila žil. V pritličje kjer se izvaja energetska sanacija se uporabijo le dovodni kabli do prostorov, odvodni kabli ter kabli med svetilkami se polagajo v medstropovju po samougasnih ceveh in kanalih. V tehničnem prostoru in podstrešju



se izvede kabelska inštalacija deloma podometno v ceveh ter deloma nadometno v novih samougasnih ceveh ali kabelskih kanalih.

Vklop razsvetljave v pritličju, kjer se izvaja energetska sanacija ostane nespremenjen z obstoječimi stikali in senzorji.

Vse svetilke za splošno razsvetljavo so z vgrajeno LED tehnologijo.

2.4.2.7.2 Zunanja razsvetljava

Pri projektiranju razsvetljave je upoštevana Uredba o mejnih vrednostih svetlobnega onesnaževanja okolja (Uradni list RS, št. 81/07, 109/07, 62/10 in 46/13) (v nadaljevanju »Uredba«), vsi veljavni predpisi in standardi za električne inštalacije ter deloma Svetloba in razsvetljava – razsvetljava športnih objektov (EN 12193:2018) (v nadaljevanju »razsvetljava športnih objektov«). Obstoječa zunanja razsvetljava je energetskega potratna in neskladna z zahtevami Uredbe. Obstoječe svetilke se odstranijo iz fasad večnamenskega in nastanitvenega objekta ter namestijo na lokacijo na dvorišču, kjer bo možna namestitev skladno z zahtevami Uredbe, da bo razsvetljava zagotovila ULOR=0Stop.

Uporabljen tip svetilke/reflektorja mora zagotavljati v nadaljevanju podane energetske, svetlobnotehnične ter mehanske parametre. V izračunih uporabljena svetilka – kot npr. RZB Light stream LED MIDI, proizvajalca RZB:

- Priključna moč: **največ 120W**
- Napajanje: **230V/50Hz**
- Zaščitni razred: **vsaj ZR I**
- Razred energetske učinkovitosti: **vsaj A+**
- Predstikalna naprava z možnostjo regulacije svetilke: **DALI, ASTRODIM ...**
- **Samodejna regulacija temperature v primeru pregrevanja!**
- Barvna temperatura: **3000 K (± 200 K)**
- Indeks barvne razpoznavnosti (CRI): **vsaj ≥70**
- Min. efektivni svetlobni tok: **vsaj 12000 lm**
- Min. svetilna učinkovitost: **vsaj 100 lm/W**
- Nazivna življenjska doba svetlobnega izvora: **vsaj 50000 obratovnih ur**
- Optika: **prilagojena optika asimetrično osvetljevanje površin**
- Ohišje: **Aluminij (RAL 7037) - ekstrudiran ali tlačno liti aluminij**
- Stopnja zaščite proti vdoru vode in praha: **vsaj IP65 (minimalna zahteva za svetlobni modul in napajalnik)**
- Stopnja mehanske zaščite: **vsaj IK05**
- Pokrov/steklo: **PMMA ali kaljeno steklo**

Svetilke/reflektorji bodo nameščene pod kotom 0° (stopinj) in na takšni lokaciji, da bodo optimalno pokrivala največje možno polje osvetljevanja. Nameščene bodo na nov kandelaber.

Dovodni kabel do drogov oz. vgrajenih PVE² se položi v kabelsko kanalizacijo po novi ogrevalni kineti ter delno po novi trasi do droga – za potrebe razsvetljave se položi kabel N2XH-J 5x2,5mm² – napajanje se uredi iz

² PVE – Priključno varovalni element vgrajen v pred pripravljeno priključno odprtino drogov razsvetljave - priključno varovalni element z pred varovanjem svetilk z varovalnim elementom vsaj gG6A/1.



obstoječega razdelilnika R-K v pisarni vzdrževanja, v pritličju večnamenskega objekta. Potek kabla je podan v SITUACIJI kabelska kanalizacija, električna moč, razsvetljava, ki je sestavni del prilog – RISBE.

Tip kabla do novih svetilk od PVE pri kovinskem stebru – NYM-J 3x1,5 mm². PVE element se namesti na predvideno mesto v drogu. Svetilko/reflektor pritrditi in priklopiti po navodilih proizvajalca. Posebni poudarek na galvanske spoje med ozemljitvijo in drogom.

Nov drog je tipski, in je potrebno upoštevati izdelavo konzole, da bo možna direktna namestitev svetilke/reflektorja na drog. Konzolni nastavek se pritrdi na drog z vijačenjem. Vrh konzolnega nastavka mora zagotoviti tipske dimenzije za direktno montažo 3 svetilk/reflektorjev horizontalno za potrebe osvetljevanja v vse smeri. Nov drog višine 7 m nad temeljem (7,8 m - kovinski-reduciran, pocinkan kandelaber z vratci za usadno montažo - UPOŠTEVATI NAVODILA PROIZVAJALCA O DOLŽINI VSADKA DROGA) - skladno z SIST EN 40; drog kot npr. TC94, Pali Campion); dimenzioniran na minimalne odpornosti na tlak vetra 600 N/m² (za višino drogov pod 40m) in hitrost vetra 20 m/s (za vetrno Cono 1).

Izdelava betonskega temelja/jaška za usadno montažo droga 7m nad temeljem - v pred pripravljen izkop dimenzij 0,8mx0,8m globine 1,0m se najprej utrdi dno izkopa ter pripravi betonska podlaga (0,1m) v katero se postavi betonska cev premera 0,4m dolžine 1,0m - v cev se uvleče PVC cev (min. Ø75mm); betonska cev se nato obsuje z zemljo - zemlja se utrjuje v plasteh po 0,2m; ko je drog vsajen se le tega najprej do višine 0,6m obsuje z šoto nato pa obbetonira čep 0,2m do vrha betonske cevi; po niveliranju in utrditvi droga v betonske cevi se temelj zatesni z dokončnim obbetoniranjem (betonska glava) in zalikanjem glave temelja z cementno malto ali zaščitnim premazom proti vdoru vode v temelj.

2.4.2.8 Strukturirano omrežje

Za potrebe delovanja ogrevalne in prezračevalne opreme se dodatno izvedeta dva mrežna priključka in sicer v kotlovnici ter pri prezračevalni napravi PN1.

Nova priključka se položi iz lokacije obstoječega TK vozlišča v kabinetu nastanitvenega objekta do predhodno navedenih lokacij z kablom S/UTP Cat.5e.

Znotraj objekta se kabel do kabelske kanalizacije položi v kabelske PVC kanale minimalnih dimenzij 30x17mm ter na trasah med objekti v PVC cevi minimalnih dimenzij fi 50mm

2.4.2.9 Kotlovnica

Obstoječa kotlovnica se demontira v celoti tar nadomesti z novo opremo skladno s priloženimi načrti ter strojno tehnološkimi načrti v mapi 4 Strojne inštalacije. Nova kotlovnica se uredi v prostoru obstoječe kotlovnice, kjer se namesti nov plinski kotel ter notranji enote, vključno z vsemi pripadajočimi sistemi za pripravo tople ogrevalne vode ter tople sanitarne vode.

Za regulacijo se uporabi predvidene regulatorje proizvajalca ogrevalne in prezračevalne opreme. Vezalna sheme in načrti v prilogi.



2.4.2.10 Ozemljitveni sistem – izenačitev potenciala

Iz obstoječega ozemljila G.I.P. se položi ozemljitveni vod do obstoječih zbiralk za dodatno izenačitev potenciala D.I.P. v nastanitvenem objektu – ozemljitev se izvede v zemlji z valjancem Rf 30x3,5mm ter po objektu z bakrenim vodnikom H07V-K 1x6 mm². Spojna mesta izenačitev potenciala se zavarijo ali vijačijo; spoji se zavarujejo pred korozijo – uporaba primernih materialov ali z dodatnimi zaščitnimi premazi. Zaradi nevarne napetosti dotika naj bodo vsi kovinski deli v objektu, ki v normalnem obratovalnem stanju niso pod napetostjo, medsebojno povezani in ozemljeni. Sem sodijo vsi kovinski nosilci, vrata, okna, podesti, kovinske konstrukcije, jeklene police ter drugi kovinski deli in so povezani z dozo za izenačitev potenciala D.I.P. **Vsi vodniki za izenačitev potenciala morajo biti mehansko zaščiteni! Po končani montaži je potrebno izvesti meritve.**

Točke izenačevanja potencialov so podane v RISBAH – shema izenačitve potencialov.

2.4.2.11 Strelovodna instalacija in ozemljitev³

Strelovodna inštalacija se odstrani v celoti ter skladno z enako oceno tveganja namesti po izvedbi vseh predvidenih ukrepov. Skladno s potekom del se naprej demontira celotno strelovodno inštalacijo, nato se vzporedno z izvajanjem odkopa objekta izvede novo ozemljilo okoli objekta ter po izvedbi izolacijskega oboja fasade ter prenove strehe še lovilna mreža ter odvodni vodniki, ki se vežejo na ozemljitveno mrežo v zemlji. obstoječe ograja vhodnega stopnišča dostopa do mansarde poveže na najbližje ozemljilo – obstoječa ograja. Število odvodov ostane nespremenjeno. V nadaljevanju je izvedena kontrola obstoječega zaščitnega nivoja IV. Strelovodna inštalacija z vsemi dopolnitvami bo izvedena tako, da vsi elementi skupaj tvorijo zaprto kletko okoli objekta. V predhodnih letih so se izvajali vzdrževalni ukrepi za zagotavljanje funkcionalnosti celotnega sistema. V sklopu energetske sanacije se bo obnovila obstoječa ozemljitvena mreža v zemlji, odvodni vodniki do lovilne mreže in lovilna mreža – detajli so podani v priloženih risbah.

Sistem strelovodne inštalacije objekta je sestavljen iz naslednjih delov:

- **ZUNANJI SISTEM ZAŠČITE PRED UDAROM STRELE:**
 - lovilni sistem,
 - odvodni sistem - vezni stiki in zemljovodi,
 - ozemljitveni sistem v zemlji.
- **NOTRANJI SISTEM ZAŠČITE PRED UDAROM STRELE:**
 - izenačitev potenciala novih kovinskih mas in preverba obstoječih kovinskih mas.

2.4.2.12 Vrednotenje rizikov

V nadaljevanju je izvedeno kontrolno vrednotenje rizika.

³ Strelovodna napeljava mora biti skladna z veljavnimi tehničnimi predpisi (Pravilnik o zaščiti stavb pred delovanjem strele (Uradni list RS, št. 28/09, 2/12 in 61/17 – GZ), pripadajočo tehnično smernico – Zaščita pred delovanjem strele TSG-N-003:2013 ter SIST EN 62305).



2.4.2.12.1 Riziko

Riziko je vrednost povprečnih in verjetnih letnih izgub. Za vsake vrste škode je za objekt in oskrbovane vode značilna vrednost.

Riziki, ki se ovrednotijo za objekt so:

- R1: riziko izgube človeškega življenja
- R2: riziko izgube javne oskrbe
- R3: riziko izgube kulturne dediščine
- R4: riziko gospodarskih vrednosti

Riziki, ki se ovrednotijo za oskrbovalne vode:

- R1: riziko izgube javne oskrbe (voda, elektrika)
- R2: riziko izgube gospodarske vrednosti (prekinitev delovanja)

2.4.2.12.2 Rizične komponente

Vsak riziko je vsota posameznih rizičnih komponent. Ob izračunu rizika se posamične komponente seštevajo glede na vzroke in vrste škod ter vrste izgub:

- upoštevajoč udare neposredno v objekt,
- upoštevajoč udare v bližini objekta,
- upoštevajoč udar v oskrbovalne vode objekta,
- upoštevajoč udar v bližino oskrbovalnih vodov objekta,
- upoštevajoč udar v oskrbovalne vode,
- upoštevajoč udar v bližino oskrbovalnih vodov,
- upoštevajoč udar v objekte s katerimi so oskrbovalni vodi povezani.

2.4.2.12.3 Vrednotenje rizičnih komponent

V obravnavo rizičnih komponent sodijo:

- sam objekt,
- napeljave v objektu,
- vsebina v objektu,
- osebe v objektu in tiste osebe, ki so oddaljene 3m od zunanosti objekta,
- okolica objekta, ki je lahko ogrožena,
- povezovalni telekomunikacijski vodi s sosednjimi objekti,
- visokonapetostne transformatorske postaje v objektih,
- električni razdelilniki in energetske povezave,
- električne in elektronske naprave (stikala, pretokovne zaščitne naprave, števci električne energije, nadzorni sistemi, varnostni sistemi...).



2.4.2.12.4 Tolerančni riziko RT

Tolerančni riziko določa največjo vrednost sprejemljivega rizika ščitečega objekta. Tolerančni riziko za nekatere vrste izgub splošno ovrednoten in prikazan v tabeli »Tabela: Tolerančni še sprejemljiv riziko – Rt«.

Tabela 1: Tolerančni še sprejemljiv riziko – Rt

Vrsta izgube	Rt/leto
Izguba človeškega življenja ali trajne poškodbe	10-5
Izguba oskrbovalnih sistemov namenjenim ljudem	10-3
Izguba kulturnih dobrin	10-3

2.4.2.12.5 Vrednotenje rizikov za obravnavani objekt

Specifičen postopek vrednotenja rizikov poteka skladno s standardom SIST EN 62305-1 in SIST EN 62305-2. V ta namen se je uporabilo programsko opremo za vrednotenje rizikov, ki je izvedena v skladu z navedenim standardoma. Izračun rizikov je izdelan s programsko opremo »IEC risk assessment calculator« ter simulacija ščitečega območja s programom HERMI SHIELD. Pri izdelavi zgoraj navedenih simulacij se je upoštevalo osnovne podatke podane v tabeli v nadaljevanju »Tabela: Osnovni podatki za vrednotenje rizikov«.

Tabela 2: Osnovni podatki za vrednotenje rizikov večnamenski objekt

Dimenzije objekta:		Vpliv okolice:	
dolžina objekta	17,6 m ⁴	lokacijski faktor	Samostojni objekt
širina objekta	10,5 m	faktor okolice	Ruralno območje
višina strehe	9,2 m	število nevihtnih dni na leto	25 dni na leto
izstopna višina	9,2 m	gostota udarov strele ⁵	2,5 strel/km ² /leto
površina ⁶	4.129,06 m ²		
Lastnosti objekta		Ukrepi zaščite	
riziko fizične poškodbe objekta	navadno	zaščitni razred LPS	IV
zaščita objekta	povprečno	protipožarna zaščita	ne
notranje ožičenje	brez opleta	prenapetostna zaščita	da
Napajanje z električno energijo		Drugi nadzemni vodi	
tip napajanja objekta	zemeljski kabel	Število nadzemnih kablov	0
tip zunanega kabla	brez opleta	Tip zunanjih kablov	/
SN/NN transformator	ne	Drugi podzemni vodi	
		Število drugih podzemnih vodov	0
		tip zunanjih kablov	/

⁴ V kontrolnem izračunu je upoštevana glavna stavba v celotni dolžini. Upoštevana je najvišja višina objekta. Vsi ukrepi na nižjih strehah prizidkov šolske kuhinje ter uprave OŠMŠ NG kot tudi prizidka tehnike ter vzdrževanja so prilagojeni, da je vzpostavljen varovalni prostor. V prilogi je podana tudi simulacija po principu kotaleče krogle za ocenjen zaščitni nivo.

⁵ Vir: Karta maksimalnih vrednosti gostote strel, SCALAR – Elektroinštitut Milan Vidmar, izdelana za obdobje 1998-2007.

⁶ Površina - ekvivalentna zbirna površina »Ae« - je določena kot območje na površini ozemlja, ki ima letno enako letno pogostost udarov strel.



Tabela 3: Osnovni podatki za vrednotenje rizikov nastanitveni objekt

Dimenzije objekta:		Vpliv okolice:	
dolžina objekta	31,0 m ⁷	lokacijski faktor	Samostojni objekt
širina objekta	12,0 m	faktor okolice	Ruralno območje
višina strehe	10,5 m	število nevihtnih dni na leto	25 dni na leto
izstopna višina	10,5 m	gostota udarov strele ⁸	2,5 strel/km2/leto
površina ⁹	6.198,25 m ²		
Lastnosti objekta		Ukrepi zaščite	
riziko fizične poškodbe objekta	navadno	zaščitni razred LPS	IV
zaščita objekta	povprečno	protipožarna zaščita	ne
notranje ožičenje	brez opleta	prenapetostna zaščita	da
Napajanje z električno energijo		Drugi nadzemni vodi	
tip napajanja objekta	zemeljski kabel	Število nadzemnih kablov	0
tip zunanjega kabla	brez opleta	Tip zunanjih kablov	/
SN/NN transformator	ne	Drugi podzemni vodi	
		Število drugih podzemnih vodov	0
		tip zunanjih kablov	/

Tabela 4: Vrsta izgube

	Večnamenski objekt	Nastanitveni objekt
Tip 1 – izguba človeškega življenja:		
posebno tveganje za življenje	srednja stopnja	srednja stopnja
izguba življenja zaradi požara	občasno zaseden objekt	redno zaseden objekt
izguba življenja zaradi prenapetosti	ni relevantno	ni relevantno
Tip 2 – izguba oskrbovalnih sistemov namenjenim ljudem:		
izguba oskrbe zaradi požara	ni relevantno	ni relevantno
izguba oskrbe zaradi prenapetosti	ni relevantno	ni relevantno
Tip 3 – izguba kulturnih dobrin:		
izguba kulturnih dobrin zaradi požara	/ (nima vpliva)	/ (nima vpliva)
Tip 4 – ekonomske izgube:		
posebne ekonomske izgube	ni tveganja	ni tveganja
ekonomske izgube zaradi požara	povprečno tveganje	povprečno tveganje
ekonomske izgube zaradi prenapetosti	povprečno tveganje	povprečno tveganje
izguba zaradi napetosti koraka in dotika (živali)	ni tveganja	ni tveganja
tolerančni riziko ekonomskih izgub	1 in 1.000	1 in 1.000

⁷ V kontrolnem izračunu je upoštevana glavna stavba v celotni dolžini. Upoštevana je najvišja višina objekta. Vsi ukrepi na nižjih strehah prizidkov šolske kuhinje ter uprave OŠMŠ NG kot tudi prizidka tehnike ter vzdrževanja so prilagojeni, da je vzpostavljen varovalni prostor. V prilogi je podana tudi simulacija po principu kotaleče kroglice za ocenjen zaščitni nivo.

⁸ Vir: Karta maksimalnih vrednosti gostote strel, SCALAR – Elektroinštitut Milan Vidmar, izdelana za obdobje 1998-2007.

⁹ Površina - ekvivalentna zbirna površina »Ae« - je določena kot območje na površini ozemlja, ki ima letno enako letno pogostost udarov strel.



Tabela 5: Izračun rizika

	Večnamenski objekt	Nastanitveni objekt
	IZRAČUNAN RIZIKO (R)	IZRAČUNAN RIZIKO (R)
Izguba človeškega življenja	1,49E-06	4,74E-06
Izguba oskrbovalnih sistemov	0,00E+00	0,00E+00
Izguba kulturnih dobrin	0,00E+00	0,00E+00
Ekonomske izgube	3,70E-06	4,72E-06

Iz predhodnih izračunov ugotovimo, da bo z izvedbo strelovodne zaščite LPS v zaščitnem razredu IV doseženo, da so izračunani riziki R po vseh štirih vrstah izgube manjši od tolerančnih rizikov R_t – izračun rizika je podan v tabeli zgoraj »Tabela: Izračun rizika«.

2.4.2.12.6 Izvedba strelovodne napeljave

Lovilni in odvodni sistem

Na strehi se izdelava lovilna mreža z okroglim ALU vodnikom premera 8mm (kot npr. Al-legura, proizvajalca Franzi), ki se pritrdi na strešne nosilce (kot npr. nosilec strešni – konzolni, proizvajalca Franzi). Pritrdilna oprema se namešča na medsebojni razdalji maksimalno 0,8m. Na označenih izpostavljenih točkah se namestijo lovilci dolžine 0,25-0,50m, ki se povežejo s strelovodno inštalacijo. Z lovilno mrežo se povežejo vsi izpostavljeni prevodni deli.

Odvodi iz strehe se izvedejo z ALU vodnikom premera 8mm (kot npr. Al-legura, proizvajalca Franzi). Odvodi se skladno z načrta strelovodne inštalacije iz lovilne mreže do merilne sponke speljejo nad fasado na pritrdilnih stenskih konzolah (kot npr. zidna konzola, proizvajalca Franzi). Mesta odvodov so razvidna iz priloženega načrta strelovodne inštalacije. Z merilno sponko (kot npr. sponka merilna 60x60/III, proizvajalca Franzi) se izvede spoj ALU vodnika z valjancem. Odvodi se zaščitijo z mehansko zaščito – 1,5m (kot npr. mehanska zaščita, proizvajalca Franzi).



Strelovodni odvodi odvajajo tok strele od točke udara do zemlje in omogočajo:

- več paralelnih poti,
- minimalno dolžino paralelnih poti,
- izenačitev potenciala s prevodnimi deli objekta.

Razdalje med navpičnimi odvodi in posameznimi horizontalnimi krožnimi povezavami so pri upoštevanju zaščitnega nivoja IV – 20m.

Ozemljitveni sistem

Pri razpršitvi toka strele v zemljo se zmanjšujejo prenapetosti s primernim razporejanjem ozemljil. V splošnem je nizka ozemljilna upornost manjša od 10Ω , najprimernejša. V našem primeru imamo notranji sistem SPD izveden s prenapetostnimi odvodniki na vseh vstopajočih električnih vodnikih v objekt v skladu s SIST EN 62305-4. **Glede na predhodno navedeno mora biti ozemljilna upornost $R \leq 5\Omega$.**

Ozemljitev se izvede z valjancem iz nerjavečega jekla dimenzij 30x3.5 mm (kot npr. Trak nerjavni – Rf 30,0x3,5mm, proizvajalca Franzi), ki se ga položi v zemljo na razdalji 1,0-1,5m od linije objekta na globino vsaj 0,6-0,8m. **Ozemljilo v zemlji se polaga vzporedno z izvajanjem hidroizolacije objekta – izvajalec dela koordinira z gradbenim izvajalcem in izvaja polaganje novega valjanca postopno po izvedbi hidroizolacije.** Izvedejo se povezave iz zaključene zanke obročastega ozemljila do merilne sponke z valjancem iz nerjavečega jekla dimenzij 30x3.5 mm (kot npr. Trak nerjavni – Rf 30,0x3,5mm, proizvajalca Franzi). Povezave z ozemljitveno mrežo se spojuje s pomočjo križne sponke (kot npr. sponka križna 60x60/III, M8, Rf, za spajanje valjanca 30x3,5 mm, proizvajalca Franzi).

Vsi kovinski deli električnih naprav na in ob objektu, ki v normalnem obratovanju niso pod napetostjo, naj se povežejo z ozemljilom. Povezave se izvedejo z okroglim vodnikom iz aluminija dimenzije $\varnothing 8$ mm (kot npr. Žica $\varnothing 8$ mm Al-legura, proizvajalca Franzi) ali bakrenim vodnikom H07V-K 1x25mm². Spojna mesta se zvarijo ali vijačijo z vijaki najmanj M10. Spoji se s primernim premazom ponovno zavarujejo pred korozijo.

Zaradi nevarne napetosti dotika naj bodo vsi kovinski deli v objektu, ki v normalnem obratovalnem stanju niso pod napetostjo, medsebojno povezani in ozemljeni. Povezave se izvedejo skladno z navodili predhodne točke »Ozemljitveni sistem«. Sem sodijo vsi kovinski nosilci, vrata, okna, podesti, kovinske konstrukcije ter drugi kovinski deli in so povezani z dozo za izenačitev potenciala G.I.P. oz. z zbiralko G.I.P. se povežejo vsi kovinski deli v obravnavanem objektu.

Vsi vodniki za izenačitev potenciala morajo biti mehansko zaščiteni! Po končani montaži je potrebno izvesti meritve.



Preprečevanje iskrenja in prebojev

Pri prevajanju toka strele od lovilne mreže, prek odvodov v ozemljitveni sistem, lahko pride do nevarnega iskrenja in prebojev med:

- kovinskimi konstrukcijami,
- notranjimi povezavami raznih napeljav,
- zunanjimi prevodnimi deli in povezavami objekta z okolico.

Nevarno iskrenje preprečimo z:

- izenačitvijo potencialov kovinskih mas,
- električno izolacijo.

V tem načrtu je nevarno iskrenje preprečeno z galvansko povezavo vseh kovinskih mas in s povezavo na ozemljilni sistem.

Ločilna razdalja med kovinskimi deli in LPS

Električna izolacija med lovilno mrežo, odvodi in kovinskimi deli se lahko v danih primerih doseže z vzpostavitvijo ločilne razdalje med kovinskimi deli v objektu in sistemom LPS. Ločilna razdalja mora biti večja kot varnostna razdalja »s« in se izračuna po spodnji enačbi:

$$S = k_i \cdot \frac{k_c}{k_m} \cdot l$$

Ločilna razdalja se v nadaljevanju izračuna za posamezni objekt na strehi ločeno.

kjer so:

- | | |
|-------|---|
| k_i | koeficient odvisen od izbrane vrste LPS (za III in IV je 0,04) |
| k_c | koeficient odvisen od toka strele, ki teče po odvodu (od 1 do 1/številom odvodov) |
| k_m | koeficient odvisen od električnega izolacijskega materiala (zrak=1; beton, opeka=0,5) |
| l | koeficient dolžine vodnika LPS na katerem je potrebno ločilno razdaljo vzpostaviti do najbližje točke izenačitve potenciala |

V primerih kjer ne dosegamo ločilnih razdalj kovinskih mas med lovilno mrežo ali odvodnimi vodi, moramo izvesti izenačitev potencialov - povezave se izvedejo z okroglim vodnikom iz aluminija dimenzije $\varnothing$ 8 mm (kot npr. Žica $\varnothing$ 8mm Al-legura, proizvajalca Franzi) ali bakrenim vodnikom H07V-K preseka vsaj 1x25mm².

Zaščita pred napetostjo dotika

Pri odvajanju toka strele v zemljo, lahko zunaj objekta nastanejo previsoke napetosti dotika. Te nevarnosti zmanjšujejo na sprejemljivo raven če je:

- verjetnost gibanja oseb ali njihovo zadrževanje v bližini odvodov zelo majhna,
- naravni sistem kovinskih mas sestavljen iz številnih povezav paralelnih poti in povezan z armaturo in konstrukcijo objekta z zagotovljeno električno prevodnostjo,
- specifična upornost zemlje v oddaljenosti 3m od odvoda najmanj 5k Ω m.



Če ni izpolnjena nobena izmed zahtev iz prejšnjega odstavka te točke, je treba zaradi zaščite oseb pred previsoko napetostjo dotika:

- izolirati odvode LPS,
- namestiti fizične ovire in opozorila za zmanjšanje možnosti dotika LPS odvodov.

V našem primeru je zaščita pred napetostjo dotika dosežena na način, da so kovinske mase z več paralelnimi potmi povezani z elementi konstrukcije objekta povezani z ozemljitveno mrežo v zemlji.

Zaščita pred napetostjo koraka

Previsoka napetost koraka se zmanjšuje na sprejemljivo raven, če je:

- verjetnost gibanja ali zadrževanja oseb ob strelovodnih vodih v razdalji manj kakor 3m zelo majhna,
- specifična upornost zemlje v obroču 3m od odvoda LPS vsaj 5kΩm.

V našem primeru je okoli objekta položeno obročasto ozemljilo.

Pregled, preizkus in meritve LPS

Pregled, preizkus in meritve LPS je potrebno izvesti po njegovi končani izvedbi. Redni periodični pregledi sistema zaščite pred strelo je potrebno izvajati vsaka 4 let pri zaščitnih nivojih III in IV.



2.4.3 Centralni nadzorni sistem – energetski monitoring

Za izvajanje nadzora nad rabo energije ter posledično optimizacijo toplotnega ter električnega sistema je potrebo nadgraditi merjenje rabe energije s sistemom za samodejni zajem podatkov. Potrebno je vzpostaviti sistem za monitoring, kot npr. Sistem za spremljanje rabe energije in upravljanje energije s programsko opremo s podanimi zahtevami v nadaljevanju.

Vzpostavitev omrežja ter povezava na splet oz. sistem za monitoring:

- Montaža krmilne enote za nadzor nad rabo energije in povezava na splet. Lokacija krmilne enote je v tehničnem prostoru v pritličju objekta.
- 1x Izvedba merjenja toplotne energije (kalorimeter) - upoštevati vse potrebno, vključno z komunikacijskim vmesnikom ali kom. kartico v kalorimetru - Dobava in montaža toplotnega števca, komplet z vgradnim kompletom in računsko enoto ter dvema temperaturnima tipaloma, skupaj z modulom za omrežno napajanje in Modbus kartico, proizvod kot npr. Allmess tip CF Echo II, PN16 DN15/20, L=260mm; velikost preveriti pred dobavo + komplet s tipali in vgradnim kompletom za Modbus povezavo + rezanje cevi DN15/20 na mestu vgradnje z zavaritvijo prirobnice + vključno pritrdilni in izolacijski material.
- 2x Izvedba merjenja električne energije (dobava in montaža merilnikov električne energije v glavnem razdelilniku glavni odjem ter raba podrazdelilnika RPR - dobava in montaža komunikacijskih vmesnikov za izbrane merilnike uskladitev z opremo CNS).

OPOMBA: Pred vgradnjo preveriti točke priklopa ter navezav opreme – preveriti vse dimenzije priklopa merilnikov!!!

2.4.3.1 Sistemske zahteve centralnega nadzornega sistema energetskega monitoringa

Merilni sistem je podprt s sistemsko aplikacijo, ki bo omogočala funkcionalno ustreznost sistema in sicer arhiviranje grobih podatkov o meritvah ter pregled in obdelavo le teh. Sistemska aplikacija mora zagotoviti v nadaljevanju zahtevane funkcionalnosti. Sistemska aplikacija mora omogočati dostop tako lastniku ter njegovim pooblaščenim uporabnikom – pravice določuje lastnik.

Aplikacija/sistem za arhiviranje in obdelavo podatkov:

1. Beleženje trenutne rabe energije - arhiviranje merilnih podatkov vseh merilnikov: (interval - vsaj 15min)
 - Meritve napetosti: U1 (L1), U2 (L2), U3 (L3)
 - Meritve toka: I1 (L1), I2 (L2), I3 (L3)
 - Faktor delavnosti: $\cos \phi$ (L1), $\cos \phi$ (L2), $\cos \phi$ (L3)
 - Moč: P1 (L1), P2 (L2), P3 (L3)
2. Analiziranja rabe energije:
 - analiza v različnih časovnih obdobjih (ura, dan, teden, mesec, leto ...),
 - analiza z upoštevanjem različnih kazalnikov (temperaturni primanjkljaj in temperaturni presežek),



- sledenje načrtani rabi energije (mejna vrednost rabe energije stavbe ali posameznega sklopa v stavbi),
- alarmiranje v trenutkih izrednih stanj ali prekoračitev mejnih vrednosti rabe energije za stavbo ali posamezni sklop v stavbi.

OPOMBA: Če se uporabi merilni sistem z drugačno zasnovo oz. tehničnimi karakteristikami ter načinom izvedbe, le ta mora izpolnjevati vsaj enake funkcionalnosti projektiranemu sistemu.



Tabela 6: Lista meritev

Objekt	Energent	Oznaka/ opis meritve	Merilnik	Oznaka meritve	Lokacija merilnika	Signal merilnika	Interval	Enota	Namen meritve
CŠOD OE ŠTRK	Električna energija	Električna energija - SKUPNO	Po izbiri izvajalca	E1	Nastanitveni objekt hodnik pritličje RG	M_BUS	15 min	kWh	Poraba električne energije celotnega kompleksa.
CŠOD OE ŠTRK	Električna energija	Električna energija - VEČNAMENSKI OBJEKT	Po izbiri izvajalca	E2	Večnamenski objekt pisarna vzdrževalca RK	M_BUS	15 min	kWh	Poraba električne energije večnamenskega objekta
CŠOD OE ŠTRK	Električna energija	Električna energija - prezračevalne naprave	Po izbiri izvajalca	E3	Večnamenski objekt pisarna vzdrževalca RK1	M_BUS	15 min	kWh	Poraba električne energije prezračevalnega sistema in toplotnih črpalk objekta.
CŠOD OE ŠTRK	Toplotna energija	Toplotna energija skupno	CF ECHO II	K1	Nastanitveni objekt, kotlovnica - proizvodnja toplote plinsko kotel	M_BUS	15 min	kWh	Proizvodnja toplote za ogrevanje stavbe iz plinskega kotla
CŠOD OE ŠTRK	Hladna sanitarna voda	HSV skupno	Po izbiri izvajalca	V1	Nasdtanitveni objekt, kotlovnica	M_BUS	10 l	m3	Porabe hladne sanitarne vode stavbe.



2.5 Zaščitni ukrepi

2.5.1 Zaščita pred električnim udarom

Pri izvajanju zaščitnih ukrepov je potrebno upoštevati TSG-N-002:2013 ter SIST HD 60364-4-41 Nizkonapetostne električne inštalacije - 4-41. del: Zaščitni ukrepi - Zaščita pred električnim udarom, določa bistvene zahteve za zaščito ljudi in živali pred električnim udarom, vključno z osnovno zaščito (zaščito pred neposrednim dotikom) in zaščito ob okvari (zaščito pri posrednem dotiku).

2.5.2 Osnovna zaščita – zaščita pred neposrednim dotikom

Izvedena je z izoliranjem prevodnih delov in s pregradami ali okrovi, ki preprečujejo dotik z deli pod napetostjo, odstraniti pa jih je možno le z orodjem SIST HD 60364-4-41.2 (Dodatek A in dodatek B).

2.5.3 Zaščita ob okvari – zaščita pred posrednim dotikom

Obstoječi sistem TT s samodejnim odklopom z napravo na diferenčni tok SIST IEC 60364-4-41. Izpostavljeni prevodni deli instalacij morajo biti povezani z ozemljeno točko sistema z zaščitnim vodnikom. Karakteristike zaščitne naprave in impedanca tokokroga mora biti izbrana tako, da je izpolnjen pogoj SIST HD 60364-4-41:

$$R_A \cdot I_a \leq 50V$$

kjer so:

R_A Vsota upornosti ozemljila in zaščitnega vodnika izpostavljenih prevodnih delov [Ω]
 I_a tok, ki povzroči samodejni izklop odklopne naprave v času, ki je podan v točkah 411.3.2.2 ali 411.3.2.3. Če se uporablja zaščitna naprava na diferenčni tok (RCD), je ta tok diferenčni tok, ki povzroči odklop v času, podanem v točkah 411.3.2.2 ali 411.3.2.3 [A]



2.5.4 Izenačitev potencialov, ozemljitev in sistem zaščite pred delovanjem strele

2.5.4.1.1 Obratovalna ozemljitev

Tračno ozemljilo - valjanec iz nerjavečega jekla Rf 30x3,5 mm položen v izkopani jarek. Pri ocenitvi specifične upornosti tal 200 Ωm in položenem valjancu dolžine 150 m bo ponikalna upornost znašala:

$$R = \frac{\rho}{\pi \cdot l} \cdot \ln \frac{2 \cdot l}{d} = 4,2 \Omega$$

Po položitvi ozemljitev je potrebno izmeriti skupno ozemljitveno upornost celotnega sistema in izdelati ustrezno poročilo.

2.5.4.1.2 Zaščitna ozemljitev

Izpostavljeni prevodni deli morajo biti povezani z zaščitnim vodnikom pod podanimi pogoji za vsako vrsto ozemljitve sistema napajanja, kot je to določeno v 411.4 do 411.6. Hkrati dotakljivi izpostavljeni prevodni deli morajo biti povezani na isti ozemljitveni sistem posamično, v skupinah ali skupno.

Vodniki za zaščitno ozemljitev morajo ustrezati zahtevam za zaščitni vodnik po HD 60364-5-54. V vsakem tokokrogu mora biti na voljo zaščitni vodnik, ki je ozemljen preko povezave z ozemljitveno sponko ali zbiralko, predvideno za ta tokokrog.

2.5.4.2 Zaščitna izenačitev potencialov

V vsaki stavbi morajo biti ozemljitveni vodnik, glavna ozemljitvena zbiralka in naslednji prevodni deli, povezani v zaščitno izenačitev potencialov:

- kovinske cevi napajalnih sistemov, ki so od zunaj napeljane v notranjost stavbe,
- npr. plinske, vodovodne;
- tuji prevodni deli konstrukcije stavbe, če so dotakljivi ob normalni uporabi, kovinski
- deli centralnega ogrevanja in klimatskih naprav;
- kovinske armature železobetonskih konstrukcij, če so dotakljive in zanesljivo medsebojno povezane.

Vsi posamezni vodniki za glavno izenačitev potencialov, morajo biti spojeni na ozemljitveno zbiralko glavne izenačitve potencialov. Ozemljitvena zbiralka glavne izenačitve potencialov, s katero so povezani posamezni vodniki za izenačitev potencialov, mora imeti trajno in jasno označene sponke za priključek posameznih vodnikov za izenačitev potencialov. Prerez vodnikov za glavno izenačitev potencialov mora biti med 6 in 16 mm² Cu, če vodnik ni mehansko zaščiten, pri čemer v tem razponu ne sme biti manjši od polovice prereza največjega zaščitnega vodnika v inštalacijskem sistemu.

Če ti prevodni deli prihajajo od zunaj, jih je potrebno povezati skupaj čim bližje mestu njihovega vstopa v stavbo. Vodnik za zaščitno izenačitev potencialov morajo ustrezati HD 60364-5-54. V glavno izenačitev potencialov morajo biti zajeti vsi kovinski plašči telekomunikacijskih kablov, ob upoštevanju zahtev lastnika upravljavca teh kablov.



Izenačitve potencialov se izvedejo z rumeno/zelenim vodnikom H07V-K:

- prevajajo znaten del toka strele – za Cu je 16mm²
- ne prevajajo znatnega toka strele – za Cu je 6mm².

Dodatna izenačitve potencialov:

- dodatna izenačitve potencialov 4mm².

Namesti se doza glavne izenačitve potencialov G.I.P., na katero so povezane vse doze dodatne izenačitve D.I.P. Na zbiralko dodatne izenačitve potenciala se vežejo vsi prevodni deli, ki v primeru okvare lahko pridejo pod napetost.

2.5.5 Zaščitni ukrep – zaščita pred nadtoki

Predvidena je zaščita vseh tokokrogov pred kratkim stikom in preobremenitvijo. Izvedena je z inštalacijskimi odklopniki, kot je razvidno iz enopolnega načrta. Zaščitne naprave, ki zagotavljajo preobremenitveno in kratkostično zaščito morajo biti sposobne izklopiti in pri odklopnikih vklopiti vsak nadtok do vključno pričakovanega kratkostičnega toka na točki, kjer je naprava nameščena.

Take naprave so lahko:

- odklopniki s preobremenitvenim in kratkostičnim proženjem,
- odklopniki, kombinirani z varovalkami,
- varovalke s karakteristikami gG.

Izpolnjen mora biti pogoj:

$$\sqrt{t} = k \cdot \frac{S}{I}$$

kjer so:

- | | |
|---|--|
| t | trajanje kratkega stika [s] |
| S | preseki [mm ²] |
| I | efektivni kratkostični tok [A] |
| k | faktor, ki je odvisen od specifične upornosti, temperaturnega koeficienta in toplotne kapacitete materiala vodnik ter ustrezne začetne in končne temperature. Za skupno izolacijo vodnikov je vrednost k za linijske vodnike prikazana v preglednici 43A (točka 434.5.2) |



3 TEHNIČNI IZRAČUNI IN DIMENZIONIRANJE

3.1 Dimenzioniranje NN kablov

3.1.1 Splošno

- SIST IEC 60364-5-52, september 2006 (Izbira in namestitvev električne opreme – Inštalacijski sistemi).
- Trajno dovoljeni tok izberemo glede na del trase z najslabšimi pogoji.
- Najvišja dovoljena temperatura na vodniku SIST IEC 60364-5-52, september 2006 (točka 523, preglednica 52-4 (52-A)) $\vartheta = 70^{\circ}\text{C}$, izolacija- PVC masa; naravna guma.
- Način namestitve definiran v preglednici 52-3 (52H)u.

3.2 Zaščita pred preobremenitvenem toku

3.2.1 Koordinacija med vodniki in preobremenitvenimi zaščitnimi napravami

Izvedena je z varovalkami, ki so sposobne odklopiti vsak preobremenitveni tok, ki teče v vodnikih, preden ta povzroči segrete, škodljiv za izolacijo, spoje, ipd. delovna karakteristika varovalke (zaščitne naprave) mora izpolniti sledeča dva pogoja SIST IEC 60364-4-43 (točka 433.1):

1. pogoj:

$$I_b < I_n < I_z$$

2. pogoj:

$$I_2 < 1,45 \cdot I_z$$

kjer so:

I_b	obratovalni tok za katerega je tokokrog predviden [A]
I_z	trajni dopustni tok kabla (točka 523)[A]
I_n	nazivni (naznačeni) tok zaščitne naprave (za nastavljive zaščitne naprave je naznačeni tok nastavljen po izbiri) [A]
I_2	tok ki zagotavlja učinkovito delovanje zaščitne naprave v določenem času [A]



3.3 Kontrola zaščite pred kratkostičnim tokom

3.3.1 Splošno

Za kratke stike, ki trajajo do 5 sekund, se v času t , v katerem navedeni kratkostični tok dvigne temperaturo izolacije vodnikov od najvišje dovoljene temperature obratovanja do mejne temperature, lahko približno izračuna iz formule:

$$\sqrt{t} = k \cdot \frac{S}{I} \quad \text{IEC 60364-4-43 (točka 434.5.2)}$$

Za izklopne čase zaščitnih naprav krajše od 0,1 sekund, kjer je pomembna asimetrija tokov, mora biti za tokovno-omejilne narave izpolnjen pogoj:

$$k^2 \cdot S^2 > I^2 \cdot t$$

kjer so:

t	trajanje kratkega stika [s]
S	prerez vodnika [mm ²]
I	efektivni kratkostični tok [A]
k	faktor, ki je odvisen od specifične upornosti, temperaturnega koeficienta in toplotne kapacitete materiala vodnik ter ustrezne začetne in ončne temperature. Za skupno izolacijo vodnikov je vrednost k za linijske vodnike prikazana v preglednici 43A (točka 434.5.2)
I^2t	vrednost prepuščene energije, ki jo navede proizvajalec zaščite zaščitne naprave [A ² s]

3.4 Kontrola padcev napetosti

3.4.1 Splošno

Porabniki se napajajo preko lastne transformatorske postaje, zato je skupni dopustni padec napetosti od transformatorja do:

- električnih instalacij – ostali porabniki - 8%,
- električne instalacije – razsvetljave - 5%.

Dovoljeni padec napetosti od glavnega razdelilnika dalje znaša za napajanje:

- električnih instalacij – ostali porabniki - 5%,
- električne instalacije – razsvetljave - 3%.

Kontrola je narejena po enačbi:

Za trifazne porabnike:

$$u = \frac{100 \cdot \sum P \cdot l}{\gamma \cdot S \cdot U^2}$$

Za enofazne porabnike:

$$u = \frac{200 \cdot \sum P \cdot l}{\gamma \cdot S \cdot U_f^2}$$



3.5 Kontrola učinkovitosti zaščite ob okvari (pri posrednem dotiku)

3.5.1 Splošno

Za obravnavani objekt se kot zaščitni ukrep pred posrednim dotikom uporablja samodejni odklop napajanja z zaščitno napravo na diferenčni tok (RCD). Pri zaščitnem ukrepu pred posrednim dotikom z zaščitno napravo na diferenčni tok je potrebno vse kovinske dela, ki normalno niso pod napetostjo, lahko pa v slučaju okvare pridejo pod nevarno napetost, vezati na zaščitni vodnik kot podano v predhodni točki »Ozemljitveni sistem – izenačitev potenciala«. Ozemljitvena upornost zaščitnega dela inštalacije mora biti tolikšna, da se na ščiteni napravi – inštalaciji ne more pojaviti napetost višja kot 50 V.

Da to dosežemo, sme biti ozemljitvena upornost zaščitnega ozemljila:

$$R_A \cdot I_a \leq 50V$$

$$R_A = \frac{U}{I_a} = 166,6\Omega$$

kjer so:

R_A Vsota upornosti ozemljila in zaščitnega vodnika izpostavljenih prevodnih delov [Ω]
 I_a tok, ki povzroči samodejni izklop odklopne naprave v času, ki je podan v točkah 411.3.2.2 ali 411.3.2.3. Če se uporablja zaščitna naprava na diferenčni tok (RCD), je ta tok diferenčni tok, ki povzroči odklop v času, podanem v točkah 411.3.2.2 ali 411.3.2.3 [A]

Če pogoja $\leq 50V$ ni mogoče izpolniti, je treba uporabiti dodatno izenačitev potencialov.



3.6 Izračun razsvetljave

Glede na namembnost prostorov je potrebno pri izboru nivoja osvetljenosti upoštevati priporočila in zahteve standarda SIT EN 12464. Svetlobnotehnični izračun notranje razsvetljave je izdelan po navedenih priporočilih in s pomočjo tehničnih podatkov proizvajalca uporabljenih svetilk. Izračun je narejen s pomočjo računalniškega programa Relux. Za izbrane svetilke in obravnavani prostor so vzeti pomožni podatki iz omenjenega priročnika in aneksa, s pomočjo teh pa so izračunane vse potrebne veličine. Izračun se izvede po formuli:

$$\Phi = \frac{E \cdot a \cdot b}{\eta \cdot f}$$

kjer so:

Φ	potrebni svetlobni tok [lm]
E	zahtevana minimalna osvetljenost [lx]
a, b	dimenzije prostora
η	izkoristek osvetljenosti
f	faktor zaprašenosti in staranja $= F1 \cdot F2$ – pri tem znaša $f=0,8$ in koristnost $= 0,45$

3.6.1 Kontrolni izračuni notranje razsvetljave

V kontrolnih izračunih so upoštevana določila SIST EN 12464 – in sicer so glede na namembnost prostor upoštevane v spodnji tabeli podane mejne vrednosti.

Tabela 7: Pregled vidnih nalog in aktivnosti v notranjih prostorih

Prosto, vidna naloga ali dejavnost	E_{vz} [lux]	UGR _m	R _a
Veže in preddverja, hodnik, stopnišča (komunikacija)	100	22	60
Sanitarije	200	25	80
Skladišča, shrambe	100	25	60
Večnamenske dvorane	300	22	80
Učilnice, šolski igralni prostori	300	19	80
Prostori za sestanke, konference in seje	500	19	80
Pisarniški prostori (pisanje, tipkanje, branje, obdelava podatkov)	500	19	80
Spalni in prostori za odmor	200	22	80

3.6.2 Kontrolni izračun zunanje razsvetljave večnamenskega prostora

Pri zunanjem večnamenskem prostoru gre za prostor med večnamenskim in nastanitvenim objektom, ki se uporablja pretežno za rekreative vsebine ter izvajanje programov centra ČŠOD. V kontrolnih izračunih so deloma upoštevana določila SIST EN 12193:2018 (Svetloba in razsvetljava – razsvetljava športnih objektov). Upoštevane dimenzije prostora – 20m x 15m.

Tabela 8: Pregled vidnih nalog in aktivnosti na zunanjih površinah¹⁰

Prosto, vidna naloga ali dejavnost	$E_{hor\ povp.}$ [lux]	U _{2hor}	R _a
Rekreative površine za športne in ostale zunanje aktivnosti	75	0,5	60

¹⁰ Parametre je potrebno zagotoviti na tleh rekreative površine.



4 KONČNE DOLOČBE

- Po končani montaži mora biti izmerjena izolacijska upornost.
- Preizkušena mora biti pravilnost delovanja zaščite pred električnim udarom.
- Instalacija mora biti izvedena skladno s citiranimi predpisi.
- Vse meritve morajo biti potrjene z atesti.
- Pri izvedbi upoštevati vse veljavne predpise in uredbe na področju varstva okolja in ravnanja z odpadki.
- Varno delo.



5 RISBE

- E-1 Sheme – Priključno merilno mesto PO-PMO; M / (A4/2)
- E-2 Sheme – Razdelilnik RG - predelava; M / (A4/3)
- E-3 Sheme – Razdelilnik RK - predelava; M / (A4/3)
- E-4 Sheme – Razdelilnik RK1; M / (A4/4)
- E-5 Sheme – Vežalna shema kotlovnice; M / (/)
- E-6 Sheme – Vežalna shema prezračevalnega sistema; M / (/)
- E-7 Sheme – Razdelilnik R-CNS-MER; M / (A4/2)
- E-8 Situacija – kabelska kanalizacija, električna moč, razsvetljava; detajli zunanja razsvetljava; M 1:50 (A2/2)
- E-9 Tloris – VEČNAMENSKI OBJEKT – tloris pritličja električna moč; M 1:50 (/)
- E-10 Tloris – VEČNAMENSKI OBJEKT – tloris pritličja razsvetljava; M 1:50 (/)
- E-11 Tloris – VEČNAMENSKI OBJEKT – tloris mansarde razsvetljava; M 1:50 (/)
- E-12 Tloris – NASTANITVENI OBJEKT – tloris pritličja električna moč; M 1:50 (/)
- E-13 Tloris – NASTANITVENI OBJEKT – tloris pritličja razsvetljava; M 1:50 (/)
- E-14 Tloris – NASTANITVENI OBJEKT – tloris mansarde razsvetljava; M 1:50 (/)
- E-15 Tloris – VEČNAMENSKI OBJEKT – strelovodna inštalacija; M 1:50 (/)
- E-16 Tloris – NASTANITVENI OBJEKT – strelovodna inštalacija; M 1:50 (/)
- E-17 Shema – IZENAČITEV POTENCIALOV; M / (A4/3)



6 POPIS MATERIALA

	Opis del	EM	Količina
E1.1.	Pripravljalna dela		
-	Odklop in demontaža obstoječih svetilk - obstoječa svetilka se pregleda ter odstrani skladno z zahtevami pooblaščenega odjemalca odpadne električne in elektronske opreme - ločeno za svetilke s komponentami ter sijalke; izvajalec za predmetno odpadno opremo priloži evidenčni list oz. dokumentacijo o pravilnem odlaganju predmetnega odpadka; v ceni demontaže mora izvajalec upoštevati ter namestiti še manjkajočo ploščo armstrong stropa, ki bo zapolnila prostor obstoječe svetilke - ploščo prilagodi obstoječim Obračunano po kos (svetilka).	kpl	152
-	Odklop ter odstranitev obstoječih povezovalnih kablov med svetilkami ter do obstoječih stikal in senzorjev gibanja, vključno z vsemi potrebnimi prevezavami in zaščito dovodnih kablov za ponovni priklop svetilk na obstoječe dovode ter stikala; izvajalec za predmetno odpadno opremo priloži evidenčni list oz. dokumentacijo o pravilnem odlaganju predmetnega odpadka Obračunano po kpl.	kpl	1
-	Predelava obstoječih razdelilnikov - Odklop ter odstranitev obstoječih odvodov do električnih inštalacij in naprav, ki so predmet prenove - kabli se odklopijo, ter po možnosti odstranijo ali označijo kot rezervni neaktivni kabli - kable se izolira na obeh straneh Obračunano po kpl.	kpl	1
-	Odklop in začasna demontaža opreme iz fasadnih površin pred izvedbo fasadnega ovoja (senzorji, zaščitna stikala, oprema požarne zaščite ...) oprema se odklopi in demontira ter skladišči do ponovne montaže; vključno s ponovno montažo, ko se ponovno namesti, sistem, ki ga predmetna oprema podpira pa ponovno zažene in preizkusi Obračunano po kpl.	kpl	12
-	Demontaža obstoječe lovilne mrež in odvodov iz fasad - upoštevati vse potrebno za odstranitev ter odvod opreme Obračunano po kpl.	kpl	1
-	Sprotno čiščenje in končno finalno čiščenje objekta po končanju del. Odpraviti vso umazanijo z objekta in popraviti vse morebitne poškodbe, ki so posledica izvajanja del. Obračunano po kpl.	kpl	1
E1.1.1.	Pripravljalna dela - Prenova obstoječe plinske kotlovnice		
-	Demontaža obstoječih električnih inštalacij kotlovnice - odstranitev vseh električnih inštalacij vezanih na regulacijo ter ogrevalne kroge, vključno s spirirpavo tople sanitarne vode - demontaža tras ter kablov - upoštevati vse potrebno; izvajalec za predmetno odpadno opremo priloži evidenčni list oz. dokumentacijo o pravilnem odlaganju predmetnega odpadka OPOMBE: Električne inštalacije razsvetljave in vtičnic v kotlovnici (prostor 0.26) ostanejo nespremenjene in se vežejo na RK1 kot podano v nosi shemi razdelilnika RK1. Požarni nadzorni sistem v plinski kotlovnici ostane obstoječ in se demontira le začasno, po prenovi kotlovnice se ponovno montira ter izvede pregled pooblaščenega preglednika. Obračunano po kpl.	kpl	1
E1.2.	KABELSKA KANALIZACIJA DO ZUNANJIH ENOT TOPLOTNIH ČRPALK		
-	Strojni in deloma ročni izkop zemlje - za kabelsko kanalizacijo; zemlji IV. kategorije; dimezija kabelskega kanala 0,4x0,8m Obračun po m.	m	10
-	Dobava in polaganje, spajanje kabelske cevi - PVC cev fi 50mm, položena vzporedno v pred pripravljen jarek za kabelsko kanalizacijo širine 0,4m in globine 0,80m Navodila za izvedbo zemeljske kanalizacije in polaganje kablov so podana v tehničnem poročilu! Obračun po m.	m	12
-	Dobava in polaganje opozorilnega traku z napisom "POZOR ENERGETSKI KABEL" (po celotni zemeljski trasi) Obračun po m.	m	10
-	Zasipanje jarka s presjano zemljo in utrjevanjem le te v plasteh po 0,2m (vključno z ureditvijo v prvotno stanje - nasutje peščene podlage na peš poteh) Obračun po m.	m	10



	Opis del	EM	Količina
-	Dobava in polaganje ozemljitve z valjancem Rf 30x3,5 mm (komplet s priklopi na kandelaber in obst. Ozemljitev) Obračun po m.	m	12
-	Dobava in montaža križne spojke za spajanje valjanca ozemljitve Rf 60x60 Obračun po kom.	kom	2
-	Ponovno asflatiranje ali obbetoniranje površine ob objektu - povrnitev v prvotno stanje - upoštevati vse potrebno Obračun po m2.	m2	5
E1.3.	KABELSKA KANALIZACIJA DO KLIMATA TER ZUNANJE ENOTE POHLJEVANJA KLIMATA		
	OPOMBA:		
	Trasa deloma poteka po novi kineti ter deloma ob objektu!		
-	Strojni in deloma ročni izkop zemlje - za kabelsko kanalizacijo; zemlji IV. kategorije; dimezija kabelskega kanala 0,4x0,8m Obračun po m.	m	22
-	Dobava in polaganje, spajanje kabelske cevi - PVC cev fi 50mm, položena vzporedno v pred pripravljen jarek za kabelsko kanalizacijo širine 0,4m in globine 0,80m Navodila za izvedbo zemeljske kanalizacije in polaganje kablov so podana v tehničnem poročilu! Obračun po m.	m	46
-	Dobava in polaganje opozorilnega traku z napisom "POZOR ENERGETSKI KABEL" (po celotni zemeljski trasi) Obračun po m.	m	22
-	Zasipanje jarka s presjano zemljo in utrjevanjem le te v plasteh po 0,2m (vključno z ureditvijo v prvotno stanje - nasutje peščene podlage na peš poteh ter ponovna zatravitev trast na travnih površinah) Obračun po m.	m	22
-	Dobava in polaganje ozemljitve z valjancem Rf 30x3,5 mm (komplet s priklopi na kandelaber in obst. Ozemljitev) Obračun po m.	m	6
-	Dobava in montaža križne spojke za spajanje valjanca ozemljitve Rf 60x60 Obračun po kom.	kom	3
E1.3.	Cevi, kanali, doze		
-	Dobava in polaganje - Inštalacijska cev za polaganje v beton - RBC 13,5mm - polaganje podometno - kpl z vsem potrebnim pritrdilnim in spojnim materialom Obračunano po m.	m	18
-	Dobava in polaganje - Inštalacijska cev za polaganje v beton - RBC 16mm - polaganje podometno - kpl z vsem potrebnim pritrdilnim in spojnim materialom Obračunano po m.	m	17
-	Pripadajoča zidarska ter zaključna pleskarska dela sanacije zidov, ki so predmet prenove električnih inštalacij - upoštevati vse potrebna zidarska dela za pokrpanje udolbljenih kanalov, vključno z predpripravo za pleskanje ter vsa potrebna pleskarska dela Obračunano po m2.	m2	8
-	Dobava in polaganje - Inštalacijska samougasna cev- TXS 13,5mm - polaganje nadometno v suhomontažni strop - kpl z vsem potrebnim pritrdilnim in spojnim materialom Obračunano po m.	m	480
-	Dobava in polaganje - Inštalacijska samougasna cev- TXS 16mm - polaganje nadometno v suhomontažni strop - kpl z vsem potrebnim pritrdilnim in spojnim materialom Obračunano po m.	m	110
-	Dobava in vgradnja - p.o. doza fi60x60mm - kpl z vsem pritrdilnim materialom - upoštevati vse potrebno za vgradnjo doze (dolbljenje, mavčenje, zaključna zidarska dela ...) Obračun po kos.	kos	2
-	Dobava in vgradnja - n.o. doza PVC 100x100mm za spoje kablov med svetilkami - kpl z vsem pritrdilnim in spojnim materialom (vijaki, vezne sponke ...) Obračun po kos.	kos	26
E1.2.1.	Cevi, kanali, doze - Prenova obstoječe plinske kotlovnice		
-	Dobava in montaža - pocinkan perforiran kabelski kanal, dimenzij 50x30 mm - kot npr. PNK 3 5 200 PL, Franzi, montiran na stenske konzole - kot npr. Konzola PNK 50 PL, Franzi; upoštevati vse potreben spojni in pritrdilni material		



Opis del	EM	Količina
Obračun po m.	m	16
- Dobava in polaganje - zaščitna cev EC 10mm - za zaščito kablov do opreme ogrevalnega sistema - cev se položi deloma po kabelskem kanli ter delom po zraku do porabnika (pri zvijanju kabla se pazi na minimalni polmer zvijanja kabla) - upoštevati ves potreben spojni in pridilni material		
Obračun po m.	m	18
- Dobava in polaganje - zaščitna cev EC 12mm - za zaščito kablov do opreme ogrevalnega sistema - cev se položi deloma po kabelskem kanli ter delom po zraku do porabnika (pri zvijanju kabla se pazi na minimalni polmer zvijanja kabla) - upoštevati ves potreben spojni in pridilni material		
Obračun po m.	m	18
- Dobava in polaganje - zaščitna cev EC 16mm - za zaščito kablov do opreme ogrevalnega sistema - cev se položi deloma po kabelskem kanli ter delom po zraku do porabnika (pri zvijanju kabla se pazi na minimalni polmer zvijanja kabla) - upoštevati ves potreben spojni in pridilni material		
Obračun po m.	m	14
- Dobava in vgradnja - n.o. doza PVC 100x100mm za spoje kablov med svetilkami - kpl z vsem pritrdilnim in spojnim materialom (vijaki, vezne sponke ...)		
Obračun po kos.	kos	8
E1.4. Kabli		
- Dobava in polaganje - Kabel NHXMH-J HP 5x10mm ² , položen v kabelski kanal ali instalacijsko cev		
Obračun po m.	m	12
- Dobava in polaganje - Kabel N2XH-J 5x2,5mm ² , položen v kabelski kanal ali instalacijsko cev		
Obračun po m.	m	41
- Dobava in polaganje - Kabel NHXMH-J HP 5x2,5mm ² , položen v kabelski kanal ali instalacijsko cev		
Obračun po m.	m	38
- Dobava in polaganje - Kabel NHXMH-J HP 3x1,5mm ² , položen v kabelski kanal ali instalacijsko cev		
Obračun po m.	m	428
- Dobava in polaganje - Kabel NHXMH-J HP 5x1,5mm ² , položen v kabelski kanal ali instalacijsko cev		
Obračun po m.	m	148
E1.4.1. Kabli - Prenova obstoječe plinske kotlovnice		
OPOMBA: Komunikacijska vodila med regulacijsko opremo so podana v popisu strojnih inštalacij - vodila kot npr. CAMBUS vodila.		
- Dobava in polaganje - Kabel NHXMH-J HP 3x1,5mm ² , položen v kabelski kanal ali instalacijsko cev		
Obračun po m.	m	325
- Dobava in polaganje - Kabel NHXMH-J HP 3x2,5mm ² , položen v kabelski kanal ali instalacijsko cev		
Obračun po m.	m	163
- Dobava in polaganje - Kabel N2XH-J 5x2,5mm ² , položen v kabelski kanal ali instalacijsko cev		
Obračun po m.	m	163
- Dobava in polaganje - Kabel N2XH-J 5x4mm ² , položen v kabelski kanal ali instalacijsko cev		
Obračun po m.	m	177
- Dobava in polaganje - Kabel N2XH-J 3x2,5mm ² , položen v kabelski kanal ali instalacijsko cev		
Obračun po m.	m	86
- Dobava in polaganje - Kabel HSLH 3x2,5mm ² , položen v kabelski kanal ali instalacijsko cev		
Obračun po m.	m	128
- Dobava in polaganje - Kabel HSLH 3x0,75mm ² , položen v kabelski kanal ali instalacijsko cev		
Obračun po m.	m	95
- Dobava in polaganje - Kabel HSLH 4x0,75mm ² , položen v kabelski kanal ali instalacijsko cev		
Obračun po m.	m	24
- Dobava in polaganje - Kabel LIHH 2x0,75mm ² , položen v kabelski kanal ali instalacijsko cev		
Obračun po m.	m	112



	Opis del	EM	Količina
-	Dobava in polaganje - Kabel LIYCY 2x0,75mm ² , položen v kabelski kanal ali instalacijsko cev Obračun po m.	m	124
-	Dobava in polaganje - Kabel U/UTP - 4x2xAWG24, položen v kabelski kanal ali instalacijsko cev Obračun po m.	m	160
E1.5.	Razsvetljava		
-	Dobava in montaža svetilke - Svetilka z oznako tipa S0 - svetilka moči največ 38W, LED, 3000K, vsaj 3200lm, vsaj ZR II, vsaj IP20, vsaj IK03, kpl z okvirjem za nadometno montažo - montirana na okvir za nadometno montažo in z obešalnim priborom za spuščeno montažo na projektirano višino - ohišje bele barve, presevna površina svetila bela motna (PMMA ali kaljeno steklo) - upoštevati ves potreben spojni in pritrdilni material Obračun po kos.	kos	8
-	Dobava in montaža svetilke - Svetilka z oznako tipa S1; svetilka moči največ 33W, LED, 3000K, vsaj 3200lm, vsaj ZR II, vsaj IP20, vsaj IK03, kpl z okvirjem za nadometno montažo - montirana na okvir za nadometno montažo in z obešalnim priborom za spuščeno montažo na projektirano višino - ohišje bele barve, presevna površina svetila bela motna (PMMA ali kaljeno steklo) - upoštevati ves potreben spojni in pritrdilni material Obračun po kos.	kos	6
-	Dobava in montaža svetilke - Svetilka z oznako tipa S2; svetilka moči največ 29W, LED, 3000K, vsaj 3200lm, vsaj ZR II, vsaj IP20, vsaj IK03, kpl z okvirjem za nadometno montažo - montirana na okvir za nadometno montažo in z obešalnim priborom za spuščeno montažo na projektirano višino - ohišje bele barve, presevna površina svetila bela motna (PMMA ali kaljeno steklo) - upoštevati ves potreben spojni in pritrdilni material Obračun po kos.	kos	29
-	Dobava in montaža svetilke - Svetilka z oznako tipa S3; svetilka moči največ 12W, LED, 3000K, vsaj 1000lm, vsaj ZR I, vsaj IP40, nadgradna svetilka za montažo na strop ali steno, dimenzij - največ fi 305 mm - ohišje bele barve (PMMA, kovine/legure ali podobno), presevna površina svetila bela motna ali prosojna usmerjena (PMMA ali kaljeno steklo) - upoštevati ves potreben spojni in pritrdilni material Obračun po kos.	kos	33
-	Dobava in montaža svetilke - Svetilka z oznako tipa S4; svetilka moči največ 17W, LED, 3000K, vsaj 1500lm, vsaj ZR I, vsaj IP40, nadgradna svetilka za montažo na strop ali steno, dimenzij - največ fi 380 mm - ohišje bele barve (PMMA, kovine/legure ali podobno), presevna površina svetila bela motna ali prosojna usmerjena (PMMA ali kaljeno steklo) - upoštevati ves potreben spojni in pritrdilni material Obračun po kos.	kos	51
-	Dobava in montaža svetilke - Svetilka z oznako tipa S5; svetilka industrijska moči največ 33W, LED, 4000K, vsaj 4000 lm, vsaj ZR I, vsaj IP65, vsaj IK03, vgrajena nadometno na strop ali steno, dimenzij - največ 1700 x 70 x 50 mm (d x š x g) - ohišje bele barve (PMMA, kovine/legure ali podobno), presevna površina svetila bela motna (PMMA ali kaljeno steklo) - upoštevati ves potreben spojni in pritrdilni material Obračun po kos.	kos	9
-	Dobava in montaža svetilke - Svetilka z oznako tipa S6; svetilka industrijska moči največ 17W, LED, 4000K, vsaj 2100 lm, vsaj ZR I, vsaj IP65, vsaj IK03, vgrajena nadometno na strop ali steno, dimenzij - največ 770 x 70 x 50 mm (d x š x g) - ohišje bele barve (PMMA, kovine/legure ali podobno), presevna površina svetila bela motna (PMMA ali kaljeno steklo) Obračun po kos.	kos	8
-	Dobava in montaža svetilke - Svetilka z oznako tipa S7; svetilka moči največ 23W, LED, 4000K, vsaj 2800 lm, vsaj ZR I, vsaj IP65, nadgradna svetilka za montažo na napo, steno in strop, dimenzij - največ 1400 x 70 x 50mm (d x š x g) - ohišje bele barve (PMMA, kovine/legure ali podobno), presevna površina svetila bela motna/prosojna usmerjena (PMMA ali kaljeno steklo) Obračun po kos.	kos	3
-	Dobava in montaža svetilke - Svetilka z oznako tipa S8 svetilka moči največ 10W, LED, 3000K, vsaj 920lm, vsaj ZR I, vsaj IP20, nadgradna svetilka za		



	Opis del	EM	Količina
	montažo nad ogledalom, dimenzij - največ 800 x 60 x 100mm (d x š x g) - ohišje bele barve (PMMA, kovine/legure ali podobno), presevna površina svetila bela motna/prosojna usmerjena (PMMA ali kaljeno steklo) - upoštevati ves potreben spojni in pritrdilni material Obračun po kos.	kos	19
E1.6.1	Razsvetljava - osvetlitev igrišča ter obstoječih komunikacijskih poti		
-	Dobava in vgradnja - reflektorsska svetilka - 120W, vsaj 12000lm, asimetrična optika, svetilka se namesti na konzolo na nov drog, ULOR=0Stop., enojni nosilec - upoštevati vse potrebno za montažo svetilke - svetilka kot npr. RZB Obračun po kos.	kos	3
-	Strojni in deloma ročni izkop zemlje - za kabelsko kanalizacijo; zemlji IV. kategorije; dimezija kabelskega kanala 0,4x0,8m Obračun po m.	m	28
-	Strojni in deloma ročni izkop zemlje - temelja dimezij dimezij 0,8x0,8x1,0m Obračun po kpl.	kpl	2
-	Dobava in polaganje, spajanje kabelske cevi - PVC cev fi 50mm, položena vzporedno v pred pripravljen jarek za kabelsko kanalizacijo širine 0,4m in globine 0,80m Navodila za izvedbo zemeljske kanalizacije in polaganje kablov so podana v tehničnem poročilu! Obračun po m.	m	28
-	Dobava in polaganje opozorilnega traku z napisom "POZOR ENERGETSKI KABEL" (po celotni zemeljski trasi) Obračun po m.	m	28
-	Dobava in polaganje ozemljitve z valjancem Rf 30x3,5 mm (komplet s priklopi na kandelaber in obst. Ozemljitev) Obračun po m.	m	30
-	Zasipanje jarka s presjano zemljo in utrjevanjem le te v plasteh po 0,2m (vključno z ureditvijo v prvotno stanje - nasutje peščene podlage na peš poteh ter ponovna zatravitev trast na travnih površinah) Obračun po m.	m	28
-	Dobava in montaža križne spojke za spajanje valjanca ozemljitve Rf 60x60 Obračun po kom.	kom	2
-	Izdelava betonskega temelja/jaška za usadno montažo droga 4,0m nad temeljem - v pred pripravljen izkop dimenzij 0,8mx0,8m globine 0,8m se najprej utrdi dno izkopa ter pripravi betonska podlaga (0,1m) v katero se postavi betonska cev premera 0,4m dolžine 0,5m - v cev se vleče PVC cev (Ø110mm); betonska cev se nato obsuje z zemljo - zemlja se utrjuje v plasteh po 0,2m; ko je drog vsajen se le tega najprej do višine 0,4m obsuje z šoto nato pa obbetonira čep 0,1m do vrha cevi; po niveliranju in utrditvi droga v betonske cevi se temelj zatesni z dokončnim obbetoniranjem (betonska glava) in zalikanjem glave temelja z cementno malto ali zaščitnim premazom proti vdoru vode v temelj. OPOMBA: Beton mora biti potrjen z ustreznimi atesti, da zagotavlja ustrezen nivo kvalitete. Temelj je potrebno izdelati po tehničnih smernicah proizvajalca oz. dobavitelja droga - detajli v tehničnem poročilu je podan glede na predlagan tip droga v projektni dokumentaciji! Obračun po kpl.	kpl	1
-	Dobava in polaganje/uvlečenje kabla v kabelsko kanalizacijo - kabel N2XH-J 5x2,5mm2 Obračun po m.	m	46,00
-	Dobava in postavitvev - Nov drog višine 7m nad temeljem z konzolo za montažo reflektorjev (kovinski-reduciran, pocinkan kandelaber z vratci za usadno montažo - UPOŠTEVATI NAVODILA PROIZVAJALCA O DOLŽINI VSADKA DROGA) - skladno z SIST EN 40; drog kot npr. Pali Champion; dimenzioniran na minimalne odpornosti na tlak vetra 600 N/m2 (za višino drogov pod 40m) in hitrost vetra 20 m/s (za vetrno Cono 1) - upoštevati vse potrebno za postavitvev droga Obračun po kpl.	kpl	1
-	Dobava in montaža konzole za montažo reflektorjev - monitrana horizontalno - dolžina 1,5m - z sredinskim nastavkom 250mm/fi60 - direktni natik - upoštevati vse potrebno za namestitvev na drog Obračun po kpl.	kpl	1
-	Dobava in montaža kabla od priključne odprtine kandelabra do svetilke - tipa NYM-J 3x1,5mm2, z vsem potrebnim montažnim materialom		



Opis del		EM	Količina
	Obračun po kpl.	kpl	1
-	Dobava in montaža priključno varovalnega elementa - priključnega seta za kandelaber MVL435/1 ali enakovredno z 2A varovalko		
	Obračun po kpl.	kpl	1
-	Izdelava galvanskih povezav ozemljil (spojev kandelabrov z ozemljilom)		
	Obračun po kpl	kpl	1
-	Dobava in polaganje kabla N2XH-J 5x2,5mm ²		
	Obračun po m.	m	32
-	Vgradnja stikala za vklop reflektorjev pri vhodu v večnamenski objekt ter vhodu v pisarno vzdrževalca - menjalno stikalo n.o. 16A - upoštevati vse potrebno za montažo in vezavo stikala		
	Obračun po kpl	kpl	2
E1.7.	Prenova kotlovnice		
-	Priklopi in preizkus - priklopi ogrevalne opreme (črplake, tipala ...)		
	Obračun po kpl	kpl	1
-	Priklop, programiranje, nastavitve in preizkus vse regulacijske opreme (kotlovske in regulacije sistema toplotne črpalke z vsemi komponentami ter razširitvenimi moduli; upoštevati priklop, programiranje in nastavitve in preizkus)		
	Obračun po kpl	kpl	1
-	Demontaža in ponovna montaža - Požarni nadzorni sistem v plinski kotlovnici ostane obstoječ - upoštevati demontažo ter skladiščenje ter ponovno montažo, vključno s preizkusom ter pregledom pooblaščenega preglednika tovrstne opreme		
	Obračun po kpl	kpl	1
E1.8.	RAZDELILNIKI		
E.1.8.1.	PRIKJUČNO MERILNO MESTO PO-PMO		
	OPOMBA:		
	Na lokacijo obstoječe priključne omarice se vgradi podometna priključno merilna omarica PO-PMO v ravnini z končno fasadno oblogo. Ostale predelave so vezane na povečanje priključne moči ter prilagoditve opreme.		
-	Demontaža obstoječe opreme in priključne in merilne omare ter delna premontaža opreme v novo PO-PMO - upoštevati vse potrebno za demontažo opreme in ohišja omarice, vključno z dolbljenjem za novo PO-PMO		
	Obračun po kpl	kpl	1
-	Dobava in montaža - nova omara PO-PMO - - omarica - 2x okno, tritočkovnim zapiranjem, dimenzij vsaj 550x1000x190 mm - omarica kot npr. PL 3 NT, PREBIL PLAST		
	OPOMBA: Nova omara PO-PMO se vgradi v ravni zaključnega sloja nove fasadne obloge objekta!		
	Obračun po kpl	kpl	1
-	Dobava in montaža - Nosilec za merilno garnituro		
	Obračun po kos.	kos	1
-	Dobava in montaža - Števec kot npr. Direktni trifazni dvosmerni števec delovne energije (do 63A) z notranjo uro razreda točnosti A za delovno energijo in 2 za jalovo energijo z G3-PLC komunikacijskim vmesnikom		
	Obračun po kos.	kos	1
-	Dobava in montaža - Prenapetostni odvodnik 3+0 TNC, razred I+II(B+C)275V limp 12,5kA, odvodnik strel		
	Obračun po kpl.	kpl	1
-	Dobava in montaža - Zamenjava obstoječega varovalčnega podnožja NV00 ter namestitev vložkov v varovalčnem podnožju NV00 z naslednjimi varovalčnimi vložki NV0: 3x63A		
	Obračun po kpl.	kpl	1
-	Dobava in montaža - Sponke za dvizne vode - priklop več internih odvodov (RG, RK, RK1)		
	Obračun po kpl.	kpl	4
-	Dobava in montaža - Ničelna in zaščitna sponka kot npr. VSU 70 mm ²		
	Obračun po kos.	kos	2
-	Dobava in montaža - Drobni spojni, vezni in pritrdilni material		
	Obračun po kpl.	kpl	1
-	Dobava in montaža - Načrti in oznake		
	Obračun po kpl.	kpl	1



Opis del	EM	Količina
E1.8.2. GLAVNI RAZDELILEC R-G - PREDELAVA		
OPOMBE: Predvidene predelave v razdelilniku RG:1. Namesti se odklopnik za merilno opremo - kontrola napetostnih vej - vgradi se inštalacijski odklopnik B6A/3 - 1 komplet2. Namesti se odklopnik za merilno opremo - napajanje merilnika M1 - vgradi se inštalacijski odklopnik B6A/1 - 1 komplet VGRADI SE NASLEDNJA OPREMA:- Inštalacijski odklopnik B6A/3 - 1 kos- Inštalacijski odklopnik B6A/1 - 1 kos- Merilnik kot npr. KM50-C1, Omron - 1 komplet- Tokovni transformator Ip=50A, kot npr. KM20-CTF-50A - 3 kos- Drobni in spojni material (vodniki presekov 2,5 - 16,0 mm ² , votlice, sponke, izolacijske termoskrčne bužirke, vijaki ...) - 1 komplet- Pokrovi obstoječega modulnega razdelilnika - zamenjava ali predelava - 1 kompletČe se uporabi merilni sistem z drugačno zasnovo oz. tehničnimi karakteristikami ter načinom izvedbe, le ta mora izpolnjevati vsaj enake funkcionalnosti projektiranemu sistemu.		
- Dobava, vgradnja in priklop - inštalacijski odklopnik (montaža na letev) - B6A/3-6kA (kot npr. Schrack ali enakovredno) Obračun po kpl.	kpl	1,00
- Dobava, vgradnja in priklop - inštalacijski odklopnik (montaža na letev) - B6A/1-6kA (kot npr. Schrack ali enakovredno) Obračun po kpl.	kpl	1,00
- Vgradnja in priklop merilne opreme za nadzor porabe električne energije - upoštevati vse potrebno za priklop in vgradnjo OPOMBA: Oprema centralnega nadzornega sistema - meritve je podana v ločeni točki! Obračun po kpl.	kpl	1,00
- Dobava in montaža ter drobn material (vodniki, votlice, kabel čevlji, vezice, vijaki, izolacijske bužirke, pokrovi, zaščite ...); priklopi odvodov ter estetska ureditev el. razdelilne omare Obračun po kpl.	kpl	1,00
E1.8.3. RAZDELILNIK R-K - PREDELAVA		
OPOMBA: Predvidene predelave v razdelilniku RK:1. Namesti se odklopnik za merilno opremo - kontrola napetostnih vej - vgradi se inštalacijski odklopnik B6A/3 - 1 komplet2. Namesti se odklopnik za merilno opremo - napajanje merilnika M1 - vgradi se inštalacijski odklopnik B6A/1 - 1 komplet3. Demontaža vse varovalno krmilne opreme za napajanje, krmiljenje in regulacijo kotlovnice - 1 komplet VGRADI SE NASLEDNJA OPREMA:- Inštalacijski odklopnik B6A/3 - 1 kos- Inštalacijski odklopnik B10A/1- 1 kos- Inštalacijski odklopnik B6A/1 - 1 kos- Merilnik kot npr. KM50-C1, Omron - 1 komplet- Tokovni transformator Ip=50A, kot npr. KM20-CTF-50A - 3 kos- Drobni in spojni material (vodniki presekov 2,5 - 16,0 mm ² , votlice, sponke, izolacijske termoskrčne bužirke, vijaki ...) - 1 komplet- Pokrovi obstoječega modulnega razdelilnika - zamenjava ali predelava - 1 komplet. Če se uporabi merilni sistem z drugačno zasnovo oz. tehničnimi karakteristikami ter načinom izvedbe, le ta mora izpolnjevati vsaj enake funkcionalnosti projektiranemu sistemu.		
- Odklop in demontaža obstoječe opreme v razdelilniku - predpriprava za vgradnjo nove opreme Obračun po kpl.	kpl	1,00
- Dobava, vgradnja in priklop - inštalacijski odklopnik (montaža na letev) - B6A/3-6kA (kot npr. Schrack ali enakovredno) Obračun po kpl.	kpl	1,00
- Dobava, vgradnja in priklop - inštalacijski odklopnik (montaža na letev) - B6A/1-6kA (kot npr. Schrack ali enakovredno) Obračun po kpl.	kpl	1,00
- Dobava, vgradnja in priklop - inštalacijski odklopnik (montaža na letev) - B10A/1 (kot npr., Schrack ali enakovredno) Obračun po kpl.	kpl	1,00
- Vgradnja in priklop merilne opreme za nadzor porabe električne energije - upoštevati vse potrebno za priklop in vgradnjo OPOMBA: Oprema centralnega nadzornega sistema - meritve je podana v ločeni točki! Obračun po kpl.	kpl	1,00



	Opis del	EM	Količina
-	Dobava in montaža ter drobni material (vodniki, votlice, kabel čevlji, vezice, vijaki, izolacijske bužirke, pokrovi, zaščite ...); priklopi odvodov ter estetska ureditev el. razdelilne omare Obračun po kpl.	kpl	1,00
E1.8.3.	RAZDELILNIK R-K1 OPOMBA: Nov podrazdelilnik RK1 je lociran v tehničnem prostoru v pritličju objekta. Razdelilnik je napajen iz razdelilnika PO-PMO in je namenjen napajanju opreme kotlovnice in se uredi skladno z načrtom - shema razdelilnika RK1.		
-	Dobava in montaža - Razdelilnik se uredi v kovinski omari dimenzij vsaj 600x800x260mm (šxvxd), oamra z enokrilnimi vrati, jeklena pločevina, barvana, z montažno ploščo, 2x industrijska ključavnica z zapahom - omara kot npr. omara WST8060260, proizvajalca SCHRACK Obračun po kpl.	kpl	1,00
-	Dobava, vgradnja in prikllop - glavno stikalo za izklop v sili (montaža na letev) - 40A/3p/rdeč, kot npr. Schrack ali enakovredno Obračun po kos.	kos	1
-	Dobava, vgradnja in prikllop - stikalo RCD (montaža na letev) 40A/0,3A/4p - G (A), kot npr. Schrack ali enakovredno Obračun po kos.	kos	1
-	Dobava, vgradnja in prikllop - inštalacijski odklopnik (montaža na letev) - C20A/3 kot npr. Schrack ali enakovredno Obračun po kos.	kos	1
-	Dobava, vgradnja in prikllop - inštalacijski odklopnik (montaža na letev) - C16A/3 kot npr. Schrack ali enakovredno Obračun po kos.	kos	3
-	Dobava, vgradnja in prikllop - inštalacijski odklopnik (montaža na letev) - B6A/3 kot npr. Schrack ali enakovredno Obračun po kos.	kos	1
-	Dobava, vgradnja in prikllop - inštalacijski odklopnik (montaža na letev) - B16A/1 kot npr. Schrack ali enakovredno Obračun po kos.	kos	3
-	Dobava, vgradnja in prikllop - inštalacijski odklopnik (montaža na letev) - B10A/1 kot npr. Schrack ali enakovredno Obračun po kos.	kos	8
-	Dobava, vgradnja in prikllop - inštalacijski odklopnik (montaža na letev) - B6A/1 kot npr. Schrack ali enakovredno Obračun po kos.	kos	1
-	Dobava in montaža - DROBNI IN SPOJNI MATERIAL (viličaste zbiranke 3P, oznake, sponke...) Obračun po kpl.	kpl	1
-	Dobava in montaža - ENOPOLNA SHEMA RAZDELILNIKA, OZNAKE Obračun po kpl.	kpl	1
E1.8.5.	RAZDELILNIK R-CNS-MER		
-	Dobava in montaža - Nadometni razdelilnik - dimenzij (š)500x(v)600x(g)260mm (kot npr. WST6050260, Schrack); kpl s montažnim in spojnim materialom, zbiralkama N+PE in zaščitnimi pokrovi - montiran na višini (spodnji rob) 1,2m od gotovih tal Obračun po kpl.	kpl	1,00
-	Dobava, vgradnja in prikllop - glavno stikalo za izklop v sili (montaža na letev) - 20A/3p/rdeč (kot npr. IN8R2323--, Schrack ali enakovredno) Obračun po kpl.	kpl	1,00
-	Dobava, vgradnja in prikllop - inštalacijski odklopnik (montaža na letev) - B6A/3 (kot npr., Schrack ali enakovredno) Obračun po kpl.	kos	1,00
-	Dobava, vgradnja in prikllop - inštalacijski odklopnik (montaža na letev) - B6A/1 (kot npr., Schrack ali enakovredno) Obračun po kpl.	kos	1,00
-	Dobava, vgradnja in prikllop - opreme za krmiljenje ter nadzor merilne opreme OPOMBA: Merilna oprema je zajeta v ločenem popisu pri sistemu CNS. Obračun po kpl.	kpl	1,00



	Opis del	EM	Količina
-	DROBNI IN SPOJNI MATERIAL (viličaste zbiralke 3P, oznake, DIN letev, žica za ožičenje, tulci, sponke...) Obračun po kpl.	kpl	1,00
E1.9.	CENTRALNI NADZORNI SISTEM - MERITVE OPOMBE: Za izvajanje nadzora nad rabo energije ter posledično optimizacijo toplotnega ter električnega sistema je potrebno nadgraditi merjenje rabe energije s sistemom za samodejni zajem podatkov. Potrebno je vzpostaviti sistem za monitoring, kot npr. Sistem za spremljanje rabe energije in upravljanje energije s programsko opremo s podanimi zahtevami v nadaljevanju. Vzpostavitev omrežja ter povezava na splet oz. sistem za monitoring: - Montaža krmilne enote za nadzor nad rabo energije in povezava na splet. Lokacija krmilne enote je v tehničnem prostoru v pritličju objekta v R-CNS-MER - 1x Izvedba merjenja toplotne energije (kalorimeter), 1x izvedba merjenja porabe vode (vodomer) - upoštevati vse potrebno, vključno z komunikacijskimi vmesniki ali karticami v kalorimetru ter vodomeru). - 3x Izvedba merjenja električne energije (dobava in montaža merilnikov električne energije v glavnem razdelilniku glavni odjem ter raba podrazdelilnikov - dobava in montaža komunikacijskih vmesnikov za izbrane merilnike uskladišev z opremo CNS).		
-	SKUPAJ SISTEM CNS-MERITVE Obračunano po kpl.	kpl	1,00
E1.10.	OZEMLJITVE		
-	Dobava in montaža - Zbiralka dodatne izenačitve potenciala (D.I.P.) - kot npr. doza za ize. Pot., notranja, 10x16 mm ² , Franzi strel.. Obračunano po kpl.	kpl	2,00
-	Dobava in montaža - Zbiralka glavne izenačitve potenciala (G.I.P.) - kot npr. doza za ize. Pot., zunanja, P25x4+6x16mm ² , Franzi strel. ali enakovredno. Obračunano po kos.	kos	1,00
-	Dobava in montaža - Galvanske povezave kovinskih mas v objektu večnamenskem objektu, nastanitvenem objektu ter v kotlovnici (kot npr. elementi in sestavni deli stvbnega pohošva, kotlovnica, sistem prezračevanja ...) - izvedene z vodnikom RU-ZE H07V-K (P/F) 6 mm ² in 16 mm ² - povezava vseh kovinskih mas skladno z veljavno tehnično smernico - upoštevati vse potrebno za spajanje, vključno s kablenskimi čevlji, objemkami ter predpisnimi vijačnimi spoji. Obračunano po kpl.	kpl	3,00
E1.11.	STRELOVODNA INŠTALACIJA OPOMBA: Zaradi izvedbe izolacije strehe je potrebno kritino odstraniti v celoti, hrati pa tudi vse elemente strelovodne zaščite. Ker je kritina v slabem stanju se bo le ta zamenjala, kar pomeni prilagoditev lovilne mreže strelovodne inštalacije k novi kritini ter novem stavbnem pohoštvu na strehi (strežna okna).		
-	Dobava in polaganje - valjanec Rf (A2) 30x3,5mm v zemeljski kanal; valjanec se položi na globino 0,4 - 0,6 m v presjano zemljo Obračunano po m.	m	220,00
-	Lovilna mreža - dobava in montaža - okrogli vodnik Al Ø 8mm (kot npr. vodnik Al-legura, Franzi strel.) - ki se polaga na strešne nosilce iz nerjavečega jekla. Obračunano po m.	m	210,00
-	Dobava in vgradnja - križni spoj - sponka križna 60x60/III, M8, Rf (za spajanje valjanca 30x3,5 mm) (kot npr. sponka križna 60x60/III, M8, Rf, proizvajalca Franzi strel.) Obračunano po kos.	kos	28,00
-	Dobava in montaža - Sponka vezna - za spajanje ALU fi 8 mm vodnikov lovilne mreže (kot npr. sponka vario 40x40/II Rf fi8-10mm, Franzi strel.) Obračunano po kos.	kos	16,00
-	Dobava in montaža - žlebna sponka za spoj odvoda lovilne mreže z žlebom (kot npr. sponka žlebna, Franzi strel.). Obračunano po kos.	kos	13,00



Opis del	EM	Količina
- Dobava in montaža - Kontaktna sponka (galvanski spoj) za pritrditev vodnika fi8-10mm na prevodno maso - spoj kovinske prevodne mase z ozemljitvijo (kot npr. sponka kontaktna 55x20/II - Rf fi8-10mm, Franzi strel.) Obračunano po kos.	kos	8,00
- Dobava in montaža - Objemka z ozemljitvenim spojem - za ozemljevanje odtočnih cevi fi80-120mm - pritrditev vodnika fi8-10mm (kot npr. sponka kontaktna Objemka cevna fi80-120mm, Franzi strel.) Obračunano po kos.	kos	13,00
- Dobava in montaža - Lovilec dolžine 0,5m - izdelan iz aluminijstega vodnika fi8mm Obračunano po kos.	kos	5,00
- Dobava in vgradnja - merilni stik - sponka merilna 60x60/III, M8, Rf (kot npr. sponka merilna 60x60/III, M8, Rf, proizvajalca Franzi strel.) Obračunano po kpl.	kpl	13,00
- Dobava in vgradnja - strešni nosilec okroglega ALU vodnika fi 8mm, namenjen pritrditvi lovilne mreže (kot npr. nosilec strešni, Rf, proizvajalca Franzi strel.) z vsem potrebnim pritrdilnim materialom. Obračunano po kpl.	kpl	210,00
- Dobava in montaža - Mehanska zaščita odvoda L=1,5m Š=50mm,, Rf.- kot npr. mehanska zaščita, Rf, Franzi strel.) Obračunano po kpl.	kpl	13,00
- Dobava in montaža - zidni nosilec ploščatega RF valjanca 30x3,5, namenjen pritrditvi odvodov iz merilne sponke do ozemljila in pritrditvi valjanca (kot npr. nosilec zidni ses. , M8xL 60 mm, Rf, proizvajalca Franzi strel.) z vsem potrebnim pritrdilnim materialom. Obračunano po kpl.	kpl	39,00
- Dobava in montaža - Zidni nosilec Alu. odvodnega vodnika na fasadi - kot npr. nosilec CLIP H=20mm, Franzi strel. Ali enakovredno. Obračunano po kpl.	kpl	52,00
E-2.13. ELEKTRIČNE INŠTALACIJE PREZRAČEVANJA		
- Priklopi in potrebne prevezave električnih inštalacij zaradi vgradnje prezračevalne naprave - upoštevati priklope opreme, posluževalnih panelov, prevezave obstoječih električnih inštalacij - vključno z veznim in spojnim materialom (vijaki, sponke, termo-bužirke ...) SKUPAJ	KPL	1,00
E-2.14. SPLOŠNO		
- Izvedba meritev električne in strelovodne inštalacije moči in univerzalnega ožičenja po končanju del. Obračun po kpl.	kpl	1,00



ADESCO, družba za energetske in IT rešitve, d.o.o.

Koroška cesta 37a
3320 Velenje, Slovenija (EU)

E: info@adesc.si
W: www.adesc.si

NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME

Vsebina risbe: Shema razdelilnika Priključno merilno mesto PO-PMO

Št. risbe: E-1

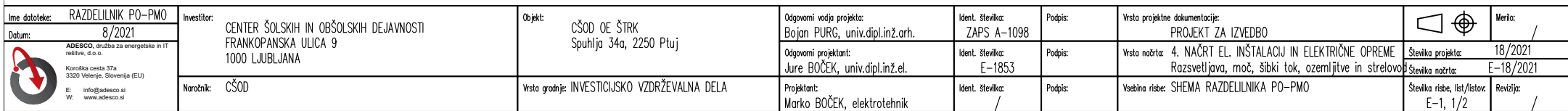
Investitor: Center šolskih in obšolskih dejavnosti
Frankopanska ulica 9
1000 Ljubljana

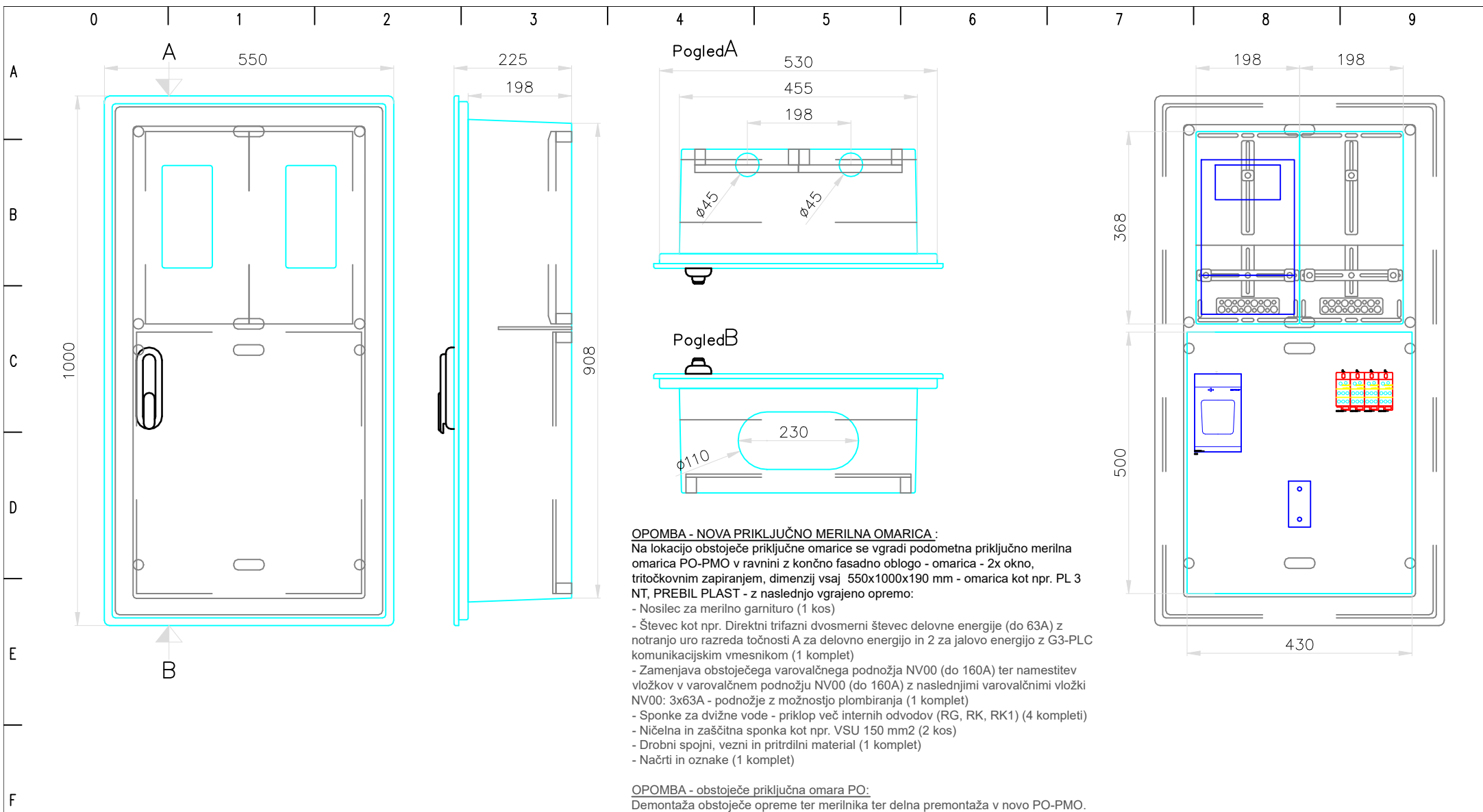
Objekt: CŠOD OE ŠTRK, Spuhlja 34a, 2250 Ptuj

Pooblaščen inženir: Jure BOČEK, univ. dipl. inž. el.

Ident. št. E-1853

Projektiral: Marko BOČEK, elektrotehnik





Ime datoteke: RAZDELILNIK PO-PMO	Investitor: CENTER ŠOLSKIH IN OBŠOLSKIH DEJAVNOSTI	Objekt: ČŠOD OE ŠTRK	Odgovorni vodja projekta: Bojan PURG, univ.dipl.inž.arh.	Ident. številka: ZAPS A-1098	Podpis:	Vrsta projektna dokumentacije: PROJEKT ZA IZVEDBO	Merilo: /
Datum: 8/2021	FRANKOPANSKA ULICA 9	Spuhlja 34a, 2250 Ptuj	Odgovorni projektant: Jure BOČEK, univ.dipl.inž.el.	Ident. številka: E-1853	Podpis:	Vrsta načrta: 4. NAČRT EL. INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME	Številka projekta: 18/2021
Koroška cesta 37a 3320 Velenje, Slovenija (EU)	1000 LJUBLJANA		Projektant: Marko BOČEK, elektrotehnik	Ident. številka: /	Podpis:	Razsvetljava, moč, šibki tok, ozemljitve in strelavo	Številka načrta: E-18/2021
E: info@adesco.si W: www.adesco.si	Naročnik: ČŠOD	Vrsta gradnje: INVESTICIJSKO VZDRŽEVALNA DELA				Vsebinska risba: SCHEMA RAZDELILNIKA PO-PMO	Številka risbe, list/listov: E-1, 2/2
						IZGLED IN UREDITEV	Revizija: /



ADESCO, družba za energetske in IT rešitve, d.o.o.

Koroška cesta 37a
3320 Velenje, Slovenija (EU)

E: info@adesc.si
W: www.adesc.si

NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME

Vsebina risbe: Shema razdelilnika RG – predelava

Št. risbe: E-2

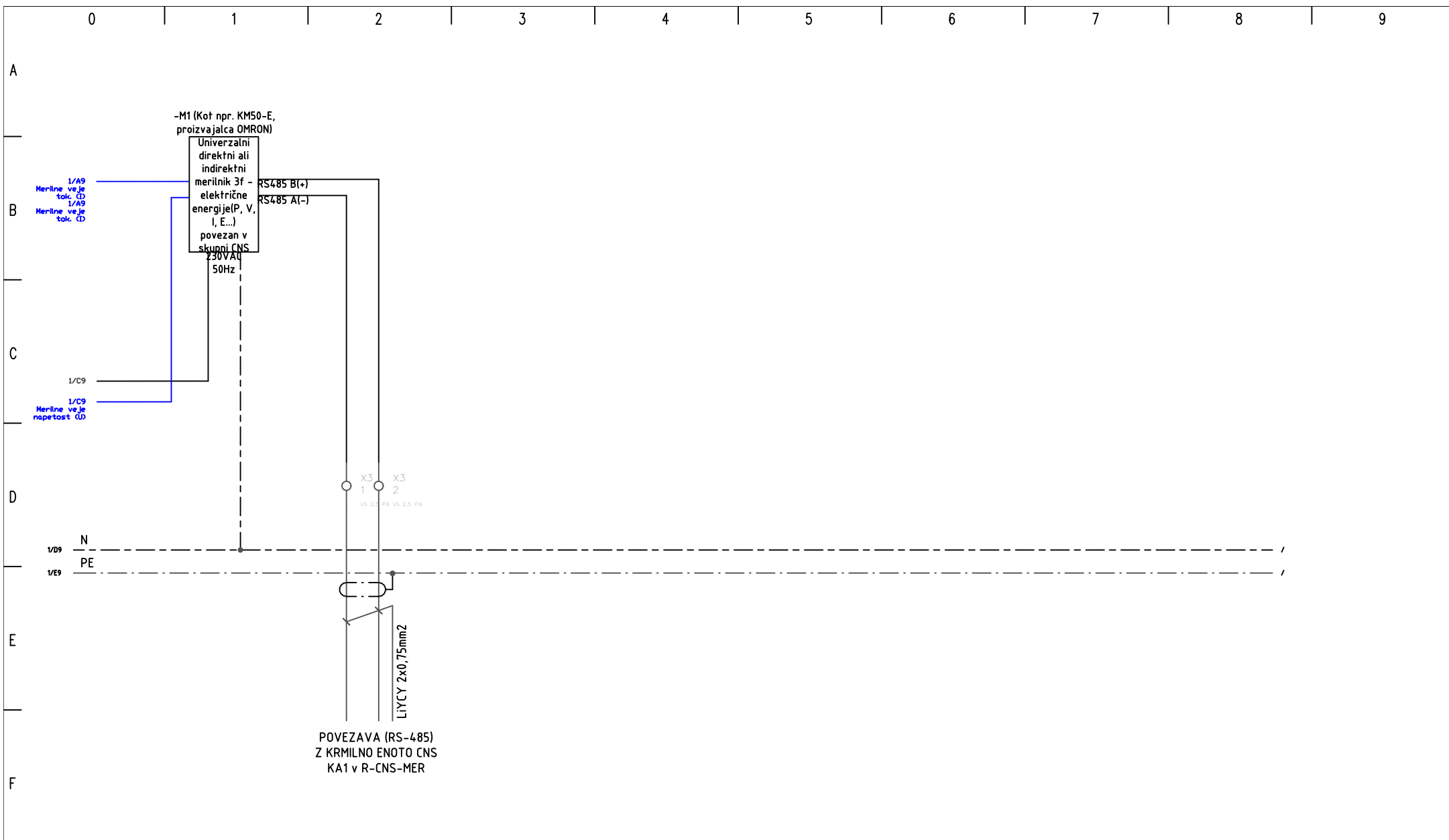
Investitor: Center šolskih in obšolskih dejavnosti
Frankopanska ulica 9
1000 Ljubljana

Objekt: CŠOD OE ŠTRK, Spuhlja 34a, 2250 Ptuj

Pooblaščen inženir: Jure BOČEK, univ. dipl. inž. el.

Ident. št. E-1853

Projektiral: Marko BOČEK, elektrotehnik



0

1

2

3

4

5

6

7

8

9

A

B

OPOMBA - Predvidene predelave v razdelilniku RG:

1. Namesti se odklopnik za merilno opremo - kontrola napetostnih vej - vgradi se inštalacijski odklopnik B6A/3 - 1 komplet

2. Namesti se odklopnik za merilno opremo - napajanje merilnika M1 - vgradi se inštalacijski odklopnik B6A/1 - 1 komplet

VGRADI SE NASLEDNJA OPREMA:

- Inštalacijski odklopnik B6A/3 - 1 kos

- Inštalacijski odklopnik B6A/1 - 1 kos

- Merilnik kot npr. KM50-C1, Omron - 1 komplet

- Tokovni trasnformator Ip=50A, kot npr. KM20-CTF-50A - 3 kos

- Drobní in spojni material (vodniki presekov 2,5 - 16,0 mm2, votlice, sponke, izolacijske termoskrčne bužirke, vijaki ...) - 1 komplet

- Pokrovi obstoječega modulnega razdelilnika - zamenjava ali predelava - 1 komplet

OPOMBA:

Če se uporabi merilni sistem z drugačno zasnovo oz. tehničnimi karakteristikami ter načinom izvedbe, le ta mora izpolnjevati vsaj enake funkcionalnosti projektiranemu sistemu.

C

D

E

F

Ime datoteke: RG		Investitor: CENTER ŠOLSKIH IN OBŠOLSKIH DEJAVNOSTI FRANKOPANSKA ULICA 9 1000 LJUBLJANA	Objekt: CŠOD OE ŠTRK Spuhlja 34a, 2250 Ptuj	Odgovorni vodja projekta: Bojan PURG, univ.dipl.inž.arh.		Ident. številka: ZAPS A-1098	Podpis:	Vrsta projektne dokumentacije: PROJEKT ZA IZVEDBO		Merilo: /
Datum: 8/2021				Odgovorni projektant: Jure BOČEK, univ.dipl.inž.el.		Ident. številka: E-1853	Podpis:	Vrsta načrta: 4. NAČRT EL. INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME Razsvetljava, moč, šibki tok, ozemljitve in strelstvo		Številka projekta: 18/2021
 ADESCO, družba za energetske in IT rešitve, d.o.o. Koroška cesta 37a 3320 Velenje, Slovenija (EU) E: info@adesco.si W: www.adesco.si		Naročnik: CŠOD	Vrsta gradnje: INVESTICIJSKO VZDRŽEVALNA DELA	Projektant: Marko BOČEK, elektrotehnik		Ident. številka: /	Podpis:	Vsebina risbe: SHEMA RAZDELILNIKA RG	Številka risbe, list/listov: E-2. 3/3	Revizija: /



ADESCO, družba za energetske in IT rešitve, d.o.o.

Koroška cesta 37a
3320 Velenje, Slovenija (EU)

E: info@adesc.si
W: www.adesc.si

NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME

Vsebina risbe: Shema razdelilnika RK – predelava

Št. risbe: E-3

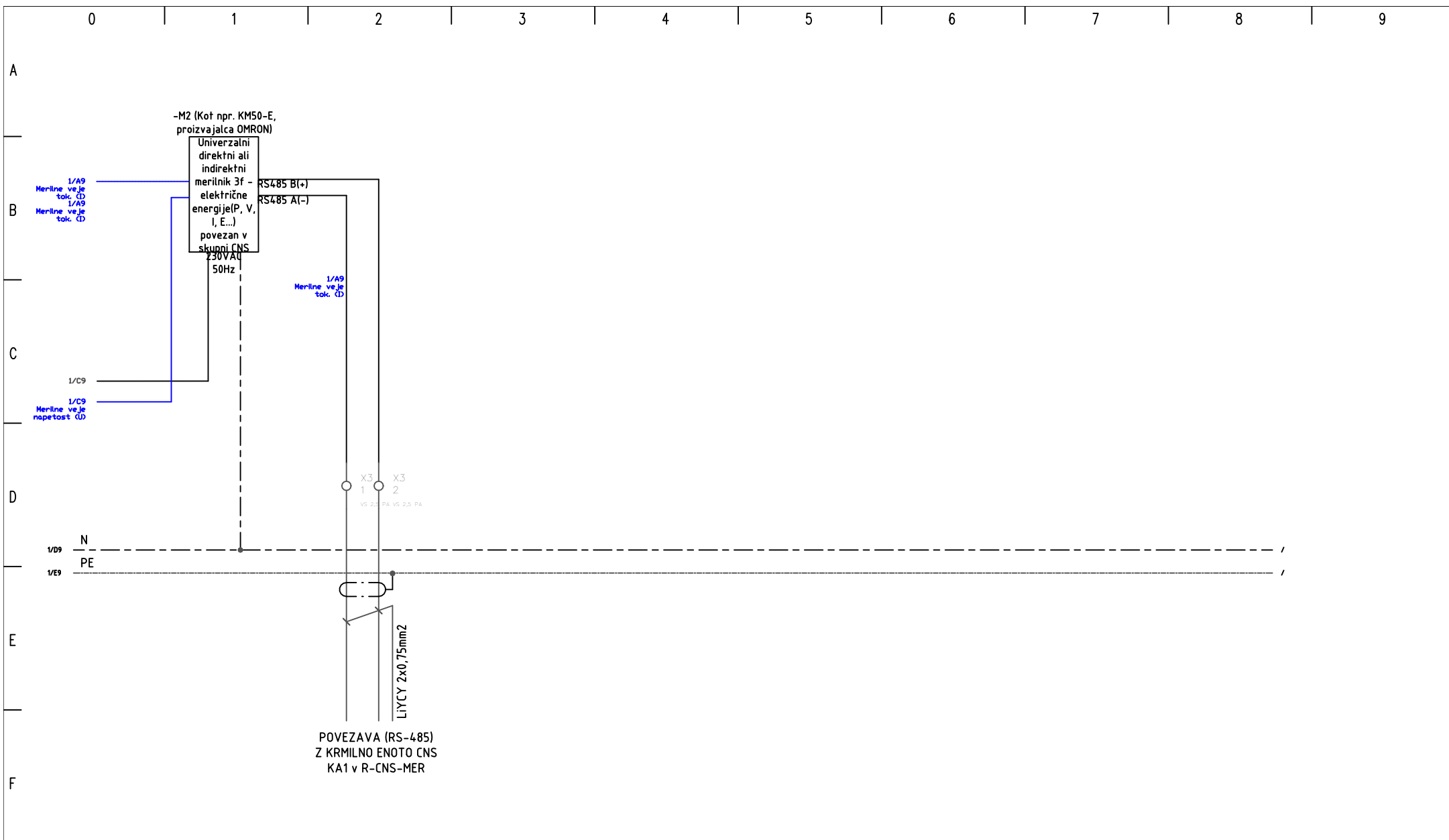
Investitor: Center šolskih in obšolskih dejavnosti
Frankopanska ulica 9
1000 Ljubljana

Objekt: CŠOD OE ŠTRK, Spuhlja 34a, 2250 Ptuj

Pooblaščen inženir: Jure BOČEK, univ. dipl. inž. el.

Ident. št. E-1853

Projektiral: Marko BOČEK, elektrotehnik



0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

A

OPOMBA - Predvidene predelave v razdelilniku RK:

1. Namesti se odklopnik za merilno opremo - kontrola napetostnih vej - vgradi se inštalacijski odklopnik B6A/3 - 1 komplet
2. Namesti se odklopnik za merilno opremo - napajanje merilnika M1 - vgradi se inštalacijski odklopnik B6A/1 - 1 komplet
3. Demontaža vse varovalno krmilne opreme za napajanje, krmiljenje in regulacijo kotlovnice - 1 komplet

B

VGRADI SE NASLEDNJA OPREMA:

- Inštalacijski odklopnik B6A/3 - 1 kos
- Inštalacijski odklopnik B10A/1 - 1 kos
- Inštalacijski odklopnik B6A/1 - 1 kos
- Merilnik kot npr. KM50-C1, Omron - 1 komplet
- Tokovni transformator Ip=50A, kot npr. KM20-CTF-50A - 3 kos
- Drobni in spojni material (vodniki presekov 2,5 - 16,0 mm2, votlice, sponke, izolacijske termoskrčne bužirke, vijaki ...) - 1 komplet
- Pokrovi obstoječega modulega razdelilnika - zamenjava ali predelava - 1 komplet

C

OPOMBA:

Če se uporabi merilni sistem z drugačno zasnovo oz. tehničnimi karakteristikami ter načinom izvedbe, le ta mora izpolnjevati vsaj enake funkcionalnosti projektiranemu sistemu.

D

E

F

Ime datotek:	RG	Investitor:	CENTER ŠOLSKIH IN OBŠOLSKIH DEJAVNOSTI FRANKOPANSKA ULICA 9 1000 LJUBLJANA	Objekt:	ČŠOD OE ŠTRK Spuhlja 34a, 2250 Ptuj	Odgovorni vodja projekta:	Ident. številka:	Podpis:	Vrsta projektna dokumentacije:		Merilo:	/
Datum:	8/2021					Bojan PURG, univ.dipl.inž.arh.	ZAPS A-1098		PROJEKT ZA IZVEDBO			
	ADESCO, družba za energetske in IT rešitve, d.o.o.					Odgovorni projektant:	Ident. številka:	Podpis:	Vrsta nabora:			
	Koroška cesta 37a 3320 Velenje, Slovenija (EU)	Jure BOČEK, univ.dipl.inž.el.	E-1853		4. NAČRT EL. INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME Razsvetljava, moč, šibki tok, ozemljitve in strelonož	Številka nabora:	E-18/2021					
E: info@adesco.si W: www.adesco.si		Naročnik:	ČŠOD	Vrsta gradnje:	INVESTICIJSKO VZDRŽEVALNA DELA	Projektant:	Ident. številka:	Podpis:	Vsebinske risbe:	Številke risbe, list/listov:	Revizija:	/
						Marko BOČEK, elektrotehnik	/		SHEMA RAZDELILNIKA RK – PREDELAVA	E-3, 3/3		/



ADESCO, družba za energetske in IT rešitve, d.o.o.

Koroška cesta 37a
3320 Velenje, Slovenija (EU)

E: info@adesc.si
W: www.adesc.si

NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME

Vsebina risbe: Shema razdelilnika RK1 (KOTLOVNICA)

Št. risbe: E-4

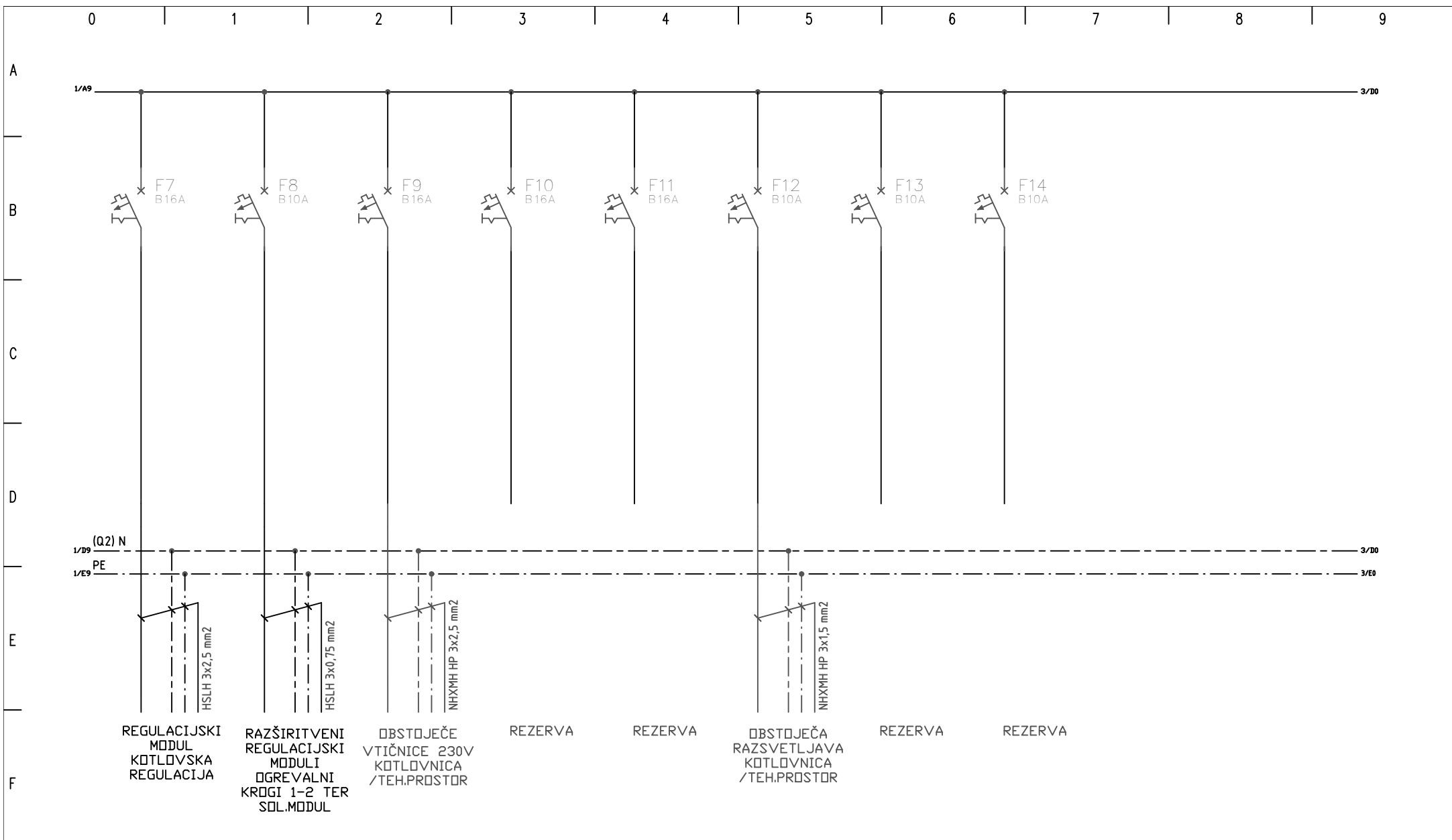
Investitor: Center šolskih in obšolskih dejavnosti
Frankopanska ulica 9
1000 Ljubljana

Objekt: CŠOD OE ŠTRK, Spuhlja 34a, 2250 Ptuj

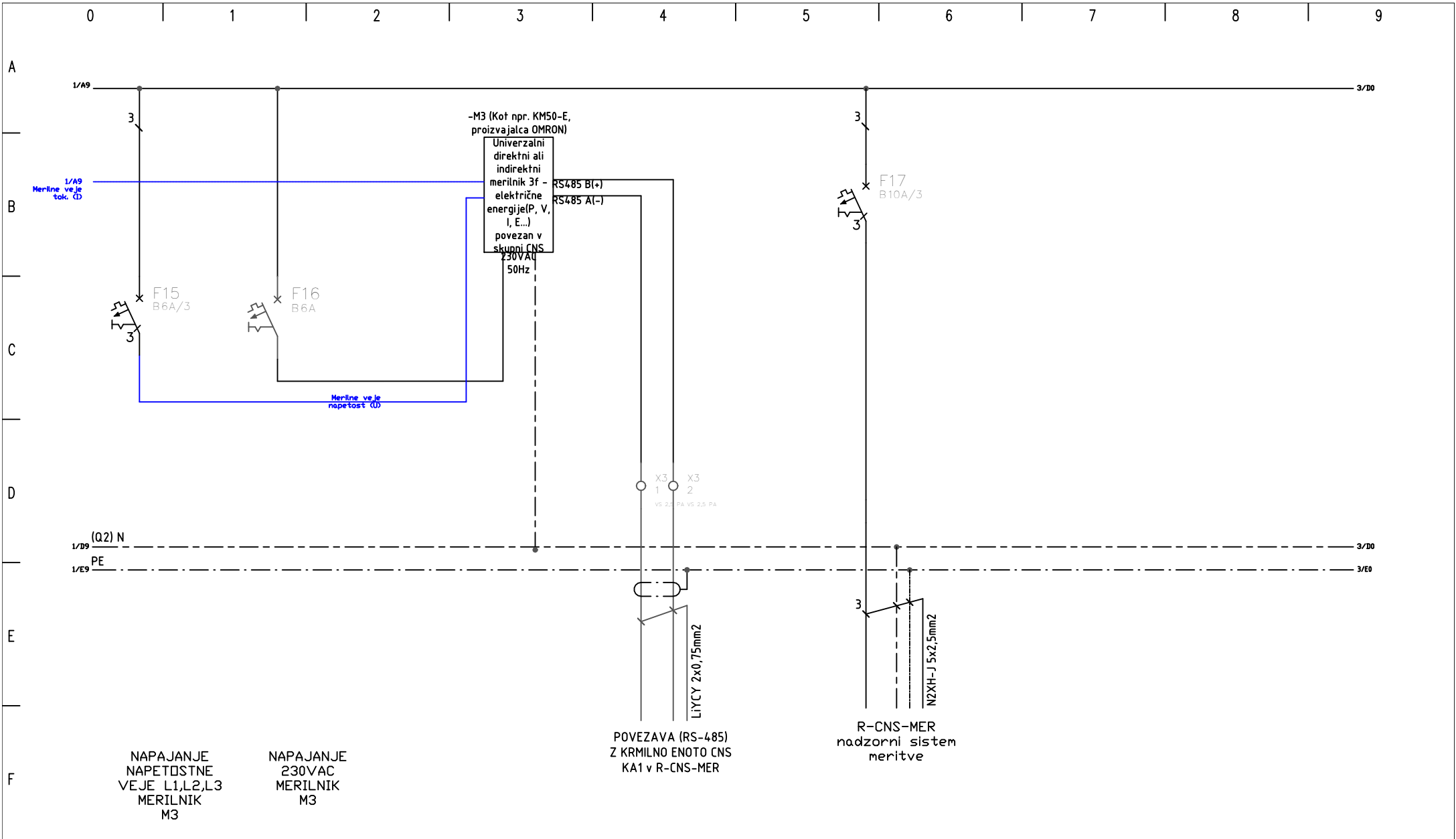
Pooblaščen inženir: Jure BOČEK, univ. dipl. inž. el.

Ident. št. E-1853

Projektiral: Marko BOČEK, elektrotehnik



Ime datoteke: RG	Investitor: CENTER ŠOLSKIH IN OBŠOLSKIH DEJAVNOSTI	Objekt: ČŠOD OE ŠTRK	Odgovorni vodja projekta: Bojan PURG, univ.dipl.inž.arh.	Ident. številka: ZAPS A-1098	Podpis:	Vrsta projektna dokumentacije: PROJEKT ZA IZVEDBO	Številka projekta: 18/2021
Datum: 8/2021	FRANKOPANSKA ULICA 9	Spuhlja 34a, 2250 Ptuj	Odgovorni projektant: Jure BOČEK, univ.dipl.inž.el.	Ident. številka: E-1853	Podpis:	Vrsta načrta: 4. NAČRT EL. INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME	Številka načrta: E-18/2021
 ADESCO, družba za energetske in IT rešitve, d.o.o. Koroska cesta 37a 3320 Velenje, Slovenija (EU) E: info@adesco.si W: www.adesco.si	1000 LJUBLJANA		Projektant: Marko BOČEK, elektrotehnik	Ident. številka: /	Podpis:	Vsebinska risba: SCHEMA RAZDELILNIKA RK1 (KOTLOVNICA)	Številka risbe, list/listov: E-4, 2/4
	Naročnik: ČŠOD	Vrsta gradnje: INVESTICIJSKO VZDRŽEVALNA DELA					Revizija: /



Ime datoteke: RG	Investitor: CENTER ŠOLSKIH IN OBŠOLSKIH DEJAVNOSTI	Objekt: ČŠOD OE ŠTRK	Odgovorni vodja projekta: Bojan PURG, univ.dipl.inž.arh.	Ident. številka: ZAPS A-1098	Podpis:	Vrsta projektne dokumentacije: PROJEKT ZA IZVEDBO	Merilo: /
Datum: 8/2021	FRANKOPANSKA ULICA 9	Spuhlja 34a, 2250 Ptuj	Odgovorni projektant: Jure BOČEK, univ.dipl.inž.el.	Ident. številka: E-1853	Podpis:	Vrsta načrta: 4. NAČRT EL. INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME	Številka projekta: 18/2021
 ADESCO, družba za energetske in IT rešitve, d.o.o. Koroška cesta 37a 3320 Velenje, Slovenija (EU) E: info@adescos.si W: www.adescos.si	1000 LJUBLJANA		Projektant: Marko BOČEK, elektrotehnik	Ident. številka: /	Podpis:	Vsebinska risba: SHEMA RAZDELILNIKA RK1 (KOTLOVNICA)	Številka načrta: E-18/2021
	Naročnik: ČŠOD	Vrsta gradnje: INVESTICIJSKO VZDRŽEVALNA DELA					Številka risbe, list/listov: E-4, 3/4
							Revizija: /

L1, L2, L3, N, PE
230/400VAC, 50Hz

Generalni dodatki in oprema naprave:

- zunanja postavitve, vodotesno, s streho naprave (žaluzije naprave vgrajene v ohišje)
- higienik II izvedba (VDI6022)
- podporni profil, pocinkan, H=100mm
- vremenske haube na zajemu in izpuhu zraka
- fleksibilni priključki na vpihu in zajemu iz prostora

Glavni podatki naprave DAIKIN D-AHU MODULAR_P SIZE 3

- Ohišje: T2/TB2 (Eurovent)
- Pretok zraka dovod/odvod: 3.800 / 3.800 m³/h
- Zunanji statični tlak dovod/odvod: 250 / 250 Pa
- Klasifikacija filtra dovod/odvod: ePM1 50% (F7) / ePM10 60% (M6)
- Projektni izkoristek rekuperacije: min. 83%
- Suhi izkoristek rekuperacije (EN308): min. 76%
- DX hlajenje / ogrevanje: Q_h=min. 21kW, Q_g=min. 12kW
- SFPint: maks. 753 W/(m³/s)
- Efektivna priključna moč: 2.25kW, izkoristek ventilatorjev min. 66%
- Energijski razred naprave: min. A
- Dušilniki zvoka - dušenje: min. 13dB(A) @ 250Hz
- Maks. el. priključna moč / tok / napetost: 6kW, 10A, 3~, 400V/50Hz
- Dimenzije (DxŠxV) / teža: 4.080 x 990 x 1.540mm / 700 kg

Tip krmilja naprave:

- pretok zraka, fiksna temperatura vpiha

Razpoložljivi zunanji signali (vhodi / izhodi):

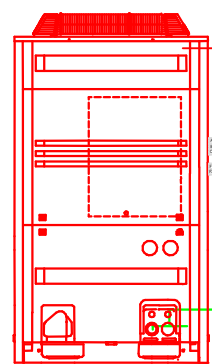
- A = alarm
- B = status ogrevanje / hlajenje
- C = zunanji vklop / izklop
- D = sobna posluževalna enota (termostat)
- E = ModBus RS486
- F = požarni alarm (požarni vhod)
- G = TCP/IP Daikin on Site (DoS) Cloud dostop, servis

Zunanja enota - nominalni tehnični podatki:

Hladilna moč: 22.4kW
Električna priključna moč: 4.29 kW
EER = 4.29
Ogrevalna moč: 25.0kW
Električna priključna moč: 4.50 kW
COP = 4.50
Maksimalni obratovalni tok: 18.5A
Električno napajanje: 3~, 400V/50Hz
Območje delovanja:

- hlajenje: od -5°C do +46°C
- ogrevanje: od -20°C do +25°C

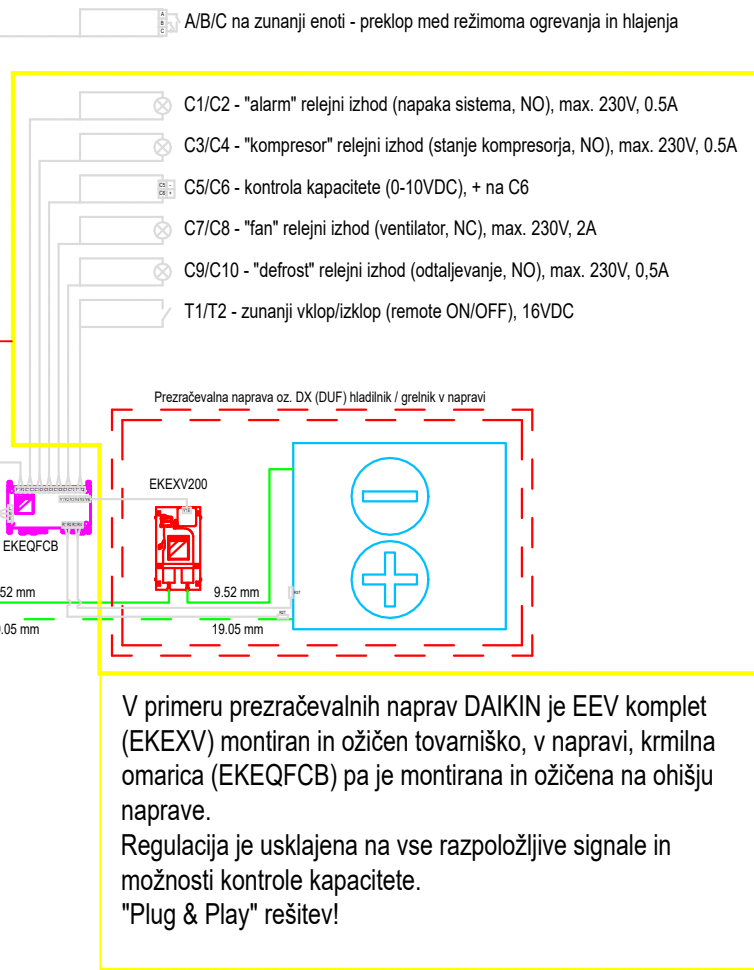
Hladilno sredstvo: R410a
Freonski priključki: Cu 9.52 / 19.05 mm
Število kompresorjev / hladilnih krogov: 1 / 1
Zvočna moč: 78 dB(A) (EN14825)
Dimenzije VxŠxG: 1.680x930x765mm
Teža: 187 kg
DAIKIN ERQ200AW1



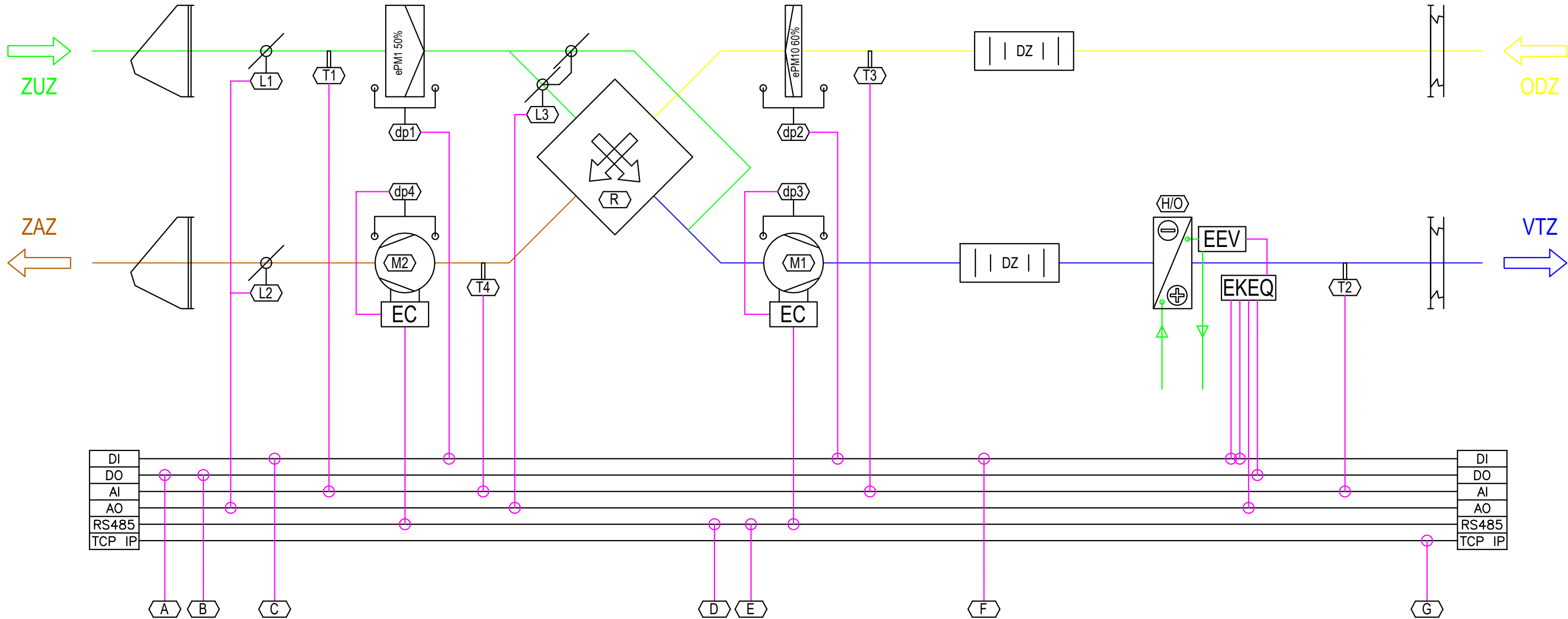
El. napajanje, 3~, 400V/50Hz

Maksimalni obratovalni tok: 18.5A

Maksimalna razdalja med enoto in EEV: 50 m
Maksimalna razdalja med EEV in izmenjevalnikom: 5 m
Maksimalna višinska razlika med enotami sistema: +/- 5 m



V primeru prezračevalnih naprav DAIKIN je EEV komplet (EKEV) montiran in ožičen tovarniško, v napravi, krmilna omarica (EKEQFCB) pa je montirana in ožičena na ohišju naprave.
Regulacija je usklajena na vse razpoložljive signale in možnosti kontrole kapacitete.
"Plug & Play" rešitev!



ADESCO, družba za energetske in IT rešitve, d.o.o. Poslednja slika #1: 20200714.png	
Investitor:	Center šolskih in obšolskih dejavnosti Frankopanska ulica 9 1000 Ljubljana
Objekt:	CŠOD OE ŠTRK Spuhlija 34a 2250 Ptuj
Vsebina:	Vežalna shema prezračevanja električna vežalna shema
Projekt:	PZI
Št. projekta:	18/2021
Št. načrta:	E-18/2021
Merilo:	/
Vodja projekta:	BOJAN PURG, univ.dipl.inž.arh. ZAPS A-1098
Pooblaščen arhitekt:	Jure BOČEK, univ.dipl.inž.el. IZS E-1853
Projektiral:	Marko BOČEK, elektrotehnik
Pregledal:	



ADESCO, družba za energetske in IT rešitve, d.o.o.

Koroška cesta 37a
3320 Velenje, Slovenija (EU)

E: info@adesc.si
W: www.adesc.si

NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME

Vsebina risbe: Shema razdelilnika R-CNS-MER

Št. risbe: E-7

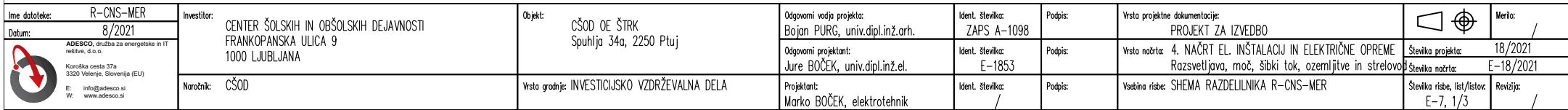
Investitor: Center šolskih in obšolskih dejavnosti
Frankopanska ulica 9
1000 Ljubljana

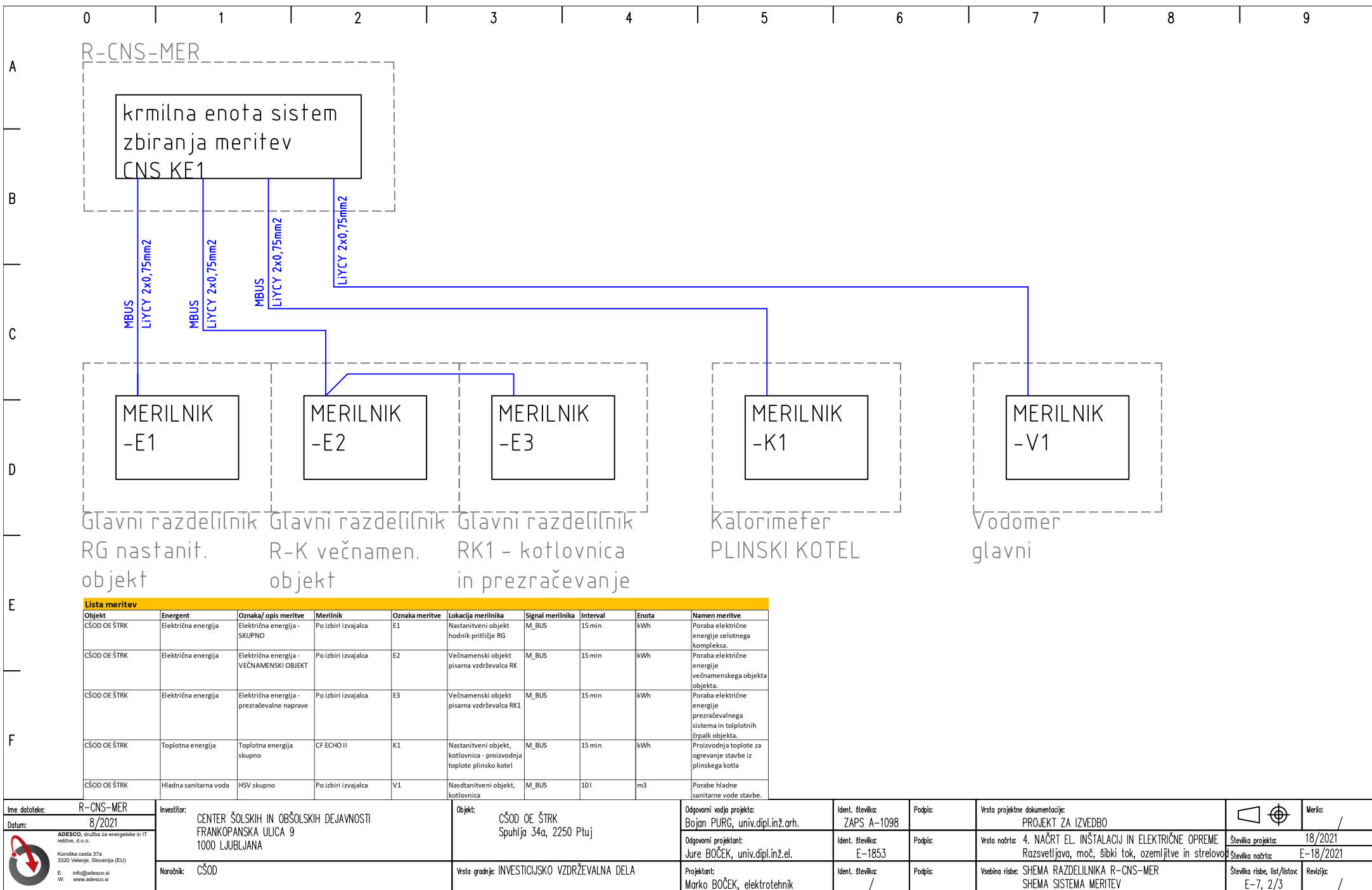
Objekt: CŠOD OE ŠTRK, Spuhlja 34a, 2250 Ptuj

Pooblaščen inženir: Jure BOČEK, univ. dipl. inž. el.

Ident. št. E-1853

Projektiral: Marko BOČEK, elektrotehnik





0

1

2

3

4

5

6

7

8

9

A

POPIS OPREME RAZDELILNIKA R-CNS-MER:

Podrazdelilnik R-CNS-MER je lociran v tehničnem prostoru v pritličju objekta. Razdelilnik je napajan iz razdelilnika RK1 in je namenjen napajanju krmilno merilne opreme sistema za spremljanje rabe energije in upravljanje energije. Razdelilnik se namesti ob lokaciji razdelilnik RK z novo nadometno omaro dimenzij iz jeklene pločevine WSM 500x600x260mm z montažno ploščo za vgradnjo stikalno varovalne ter krmilno merilne opreme (Omara, zidna, kovinska, enokrilna, vsaj IP54, vsaj dimenzij V=600 Š=500 G=260mm, kot npr. WST6050260, SCHRACK) - skladno z načrtom - shema razdelilnika R-CNS-MER.

B

V razdelilniku R-CNS-MER je vgrajena naslednja oprema:

- Dobava, vgradnja in priklop - glavno stikalo za izklop v sili (montaža na letev) - 20A/16kW/4p/rdeč (kot npr. IN8R2425, Schrack ali enakovredno) 1 komplet
- Dobava, vgradnja in priklop - inštalacijski odklopnik (montaža na letev) - B6A/10kA 3P (kot npr. BM018316, Schrack ali enakovredno) 1 komplet
- Dobava, vgradnja in priklop - inštalacijski odklopnik (montaža na letev) - B6/1-6kA (kot npr. BM618110, Schrack ali enakovredno) 2 komplet
- Dobava, vgradnja in priklop - vtičnica za vgradnjo na letev 16 A 230VAC - 1 komplet
- Krmilnik z napajalnikom za potrebe centralnega nadzornega sistema - nadzora nad rabo energije (kot npr. CP1L, SYSMAC, OMRON) 1 komplet
- DROBNI IN SPOJNI MATERIAL (viličaste zbiranke 3P, oznake, sponke...) 1 komplet
- ENOPOLNA SHEMA RAZDELILNIKA 1 komplet

C

Centralni nadzorni sistem

Za izvajanje nadzora nad rabo energije ter posledično optimizacijo toplotnega ter električnega sistema je potrebno nadgraditi merjenje rabe energije s sistemom za samodejni zajem podatkov. Potrebno je vzpostaviti sistem za monitoring, kot npr. Sistem za spremljanje rabe energije in upravljanje energije s programsko opremo s podanimi zahtevami v nadaljevanju.

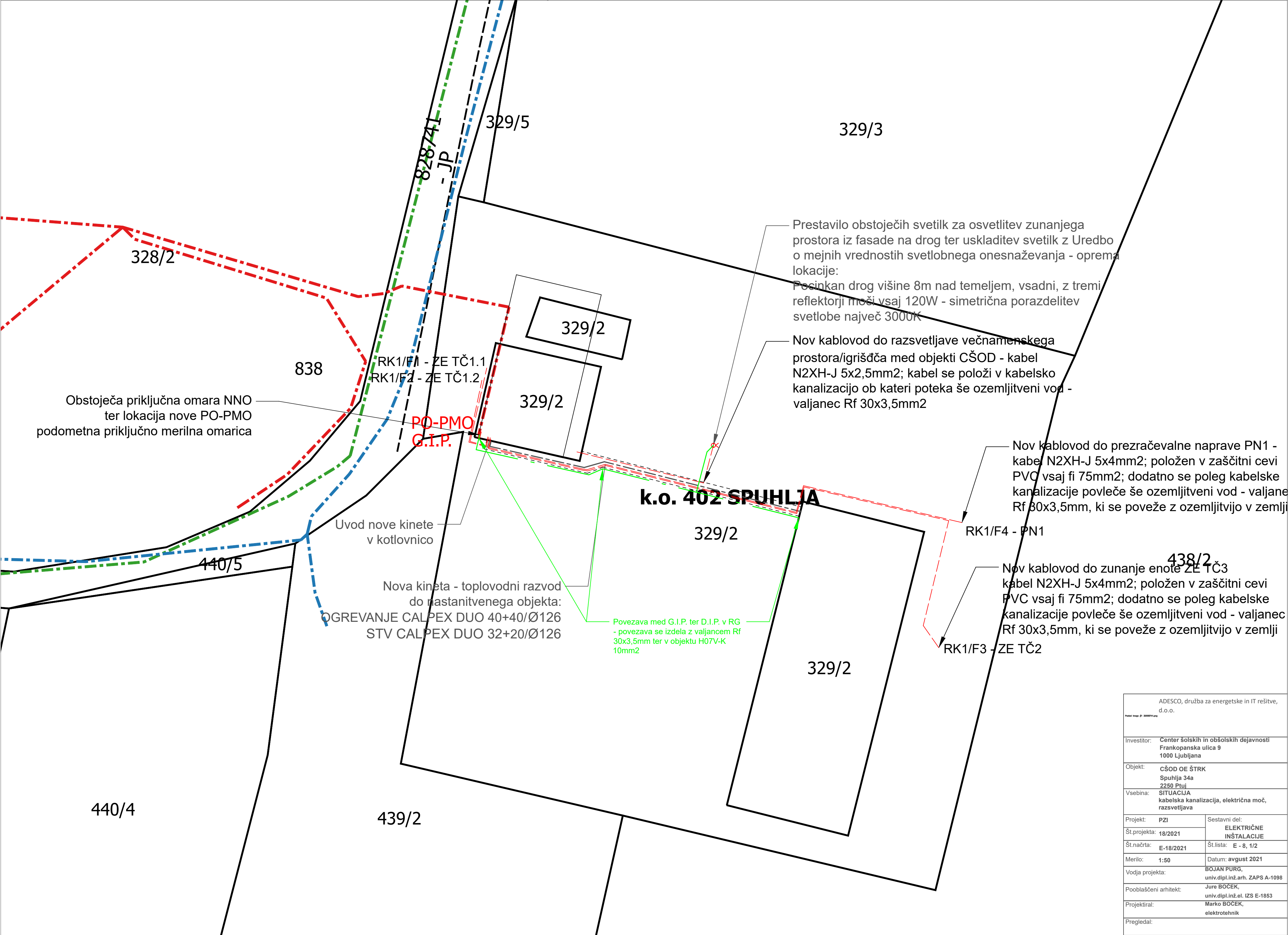
E

Vzpostavitev omrežja ter povezava na splet oz. sistem za monitoring:

- Montaža krmilne enote za nadzor nad rabo energije in povezava na splet. Lokacija krmilne enote je v tehničnem prostoru v pritličju objekta. - 1x Izvedba merjenja toplotne energije (kalorimeter), 1x izvedba merjenja porabe vode (vodomer) - upoštevati vse potrebno, vključno z komunikacijskimi vmesniki ali karticami v kalorimetru ter vodomeru.
- 3x Izvedba merjenja električne energije (dobava in montaža merilnikov električne energije v glavnem razdelilniku glavni odjem ter raba podrazdelilnikov - dobava in montaža komunikacijskih vmesnikov za izbrane merilnike uskladiitev z opremo CNS).

F

Ime datoteke: R-CNS-MER	Investitor: CENTER ŠOLSKIH IN OBŠOLSKIH DEJAVNOSTI	Objekt: ČŠOD OE ŠTRK	Odgovorni vodja projekta: Bojan PURG, univ.dipl.inž.arh.	Ident. številka: ZAPS A-1098	Podpis:	Vrsta projektna dokumentacije: PROJEKT ZA IZVEDBO	Merilo: /
Datum: 8/2021	FRANKOPANSKA ULICA 9	Spuhlja 34a, 2250 Ptuj	Odgovorni projektant: Jure BOČEK, univ.dipl.inž.el.	Ident. številka: E-1853	Podpis:	Vrsta načrta: 4. NAČRT EL. INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME	Številka projekta: 18/2021
 ADESCO, družba za energetske in IT rešitve, d.o.o. Koroška cesta 37a 3320 Velenje, Slovenija (EU) E: info@adesco.si W: www.adesco.si	Naročnik: ČŠOD	Vrsta gradnje: INVESTICIJSKO VZDRŽEVALNA DELA	Projektant: Marko BOČEK, elektrotehnik	Ident. številka: /	Podpis:	Vsebine risbe: SHEMA RAZDELILNIKA R-CNS-MER IZGLED IN UREDITEV	Številka risbe, list/listov: E-7, 3/3 Revizija: /

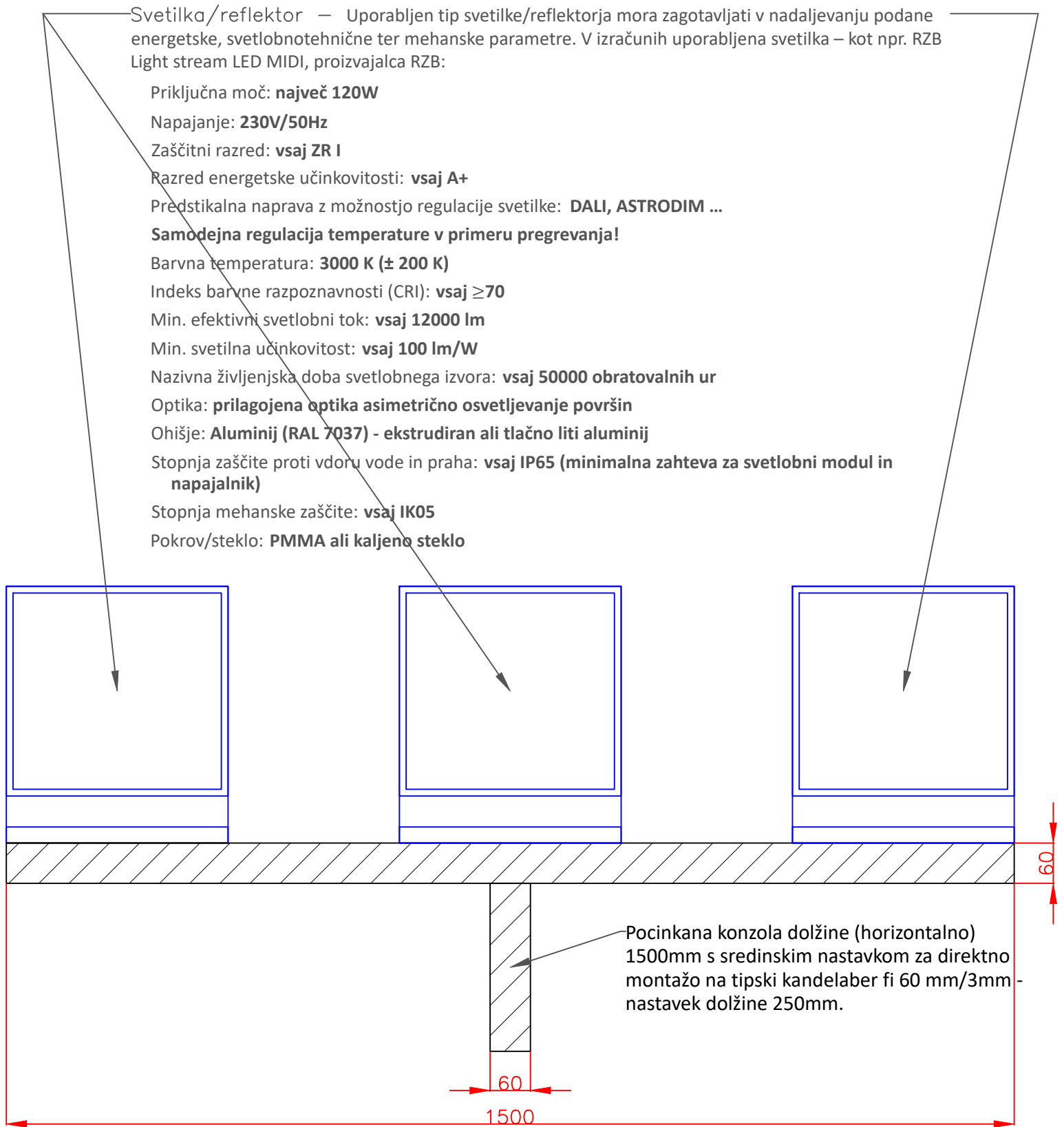
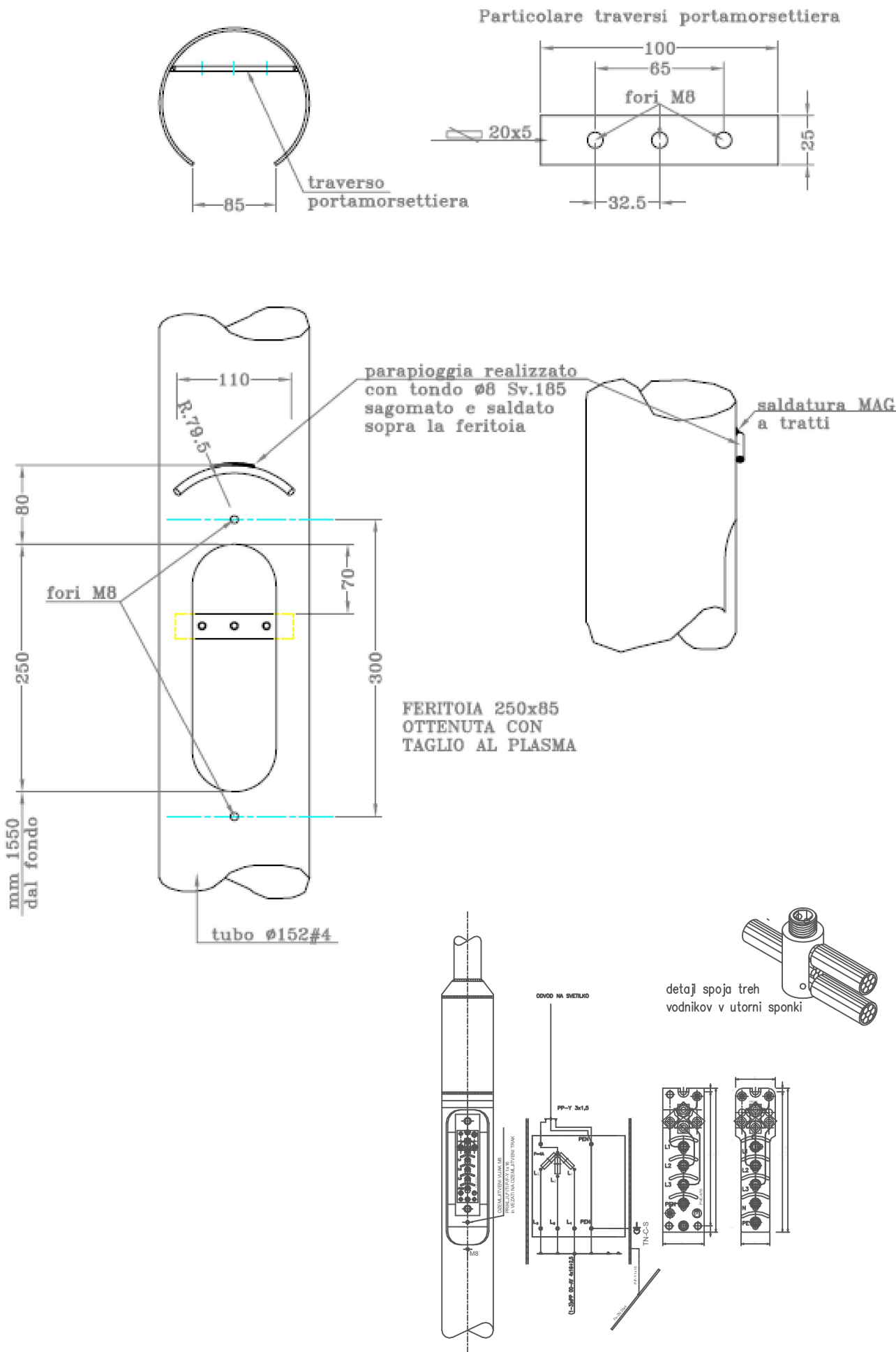
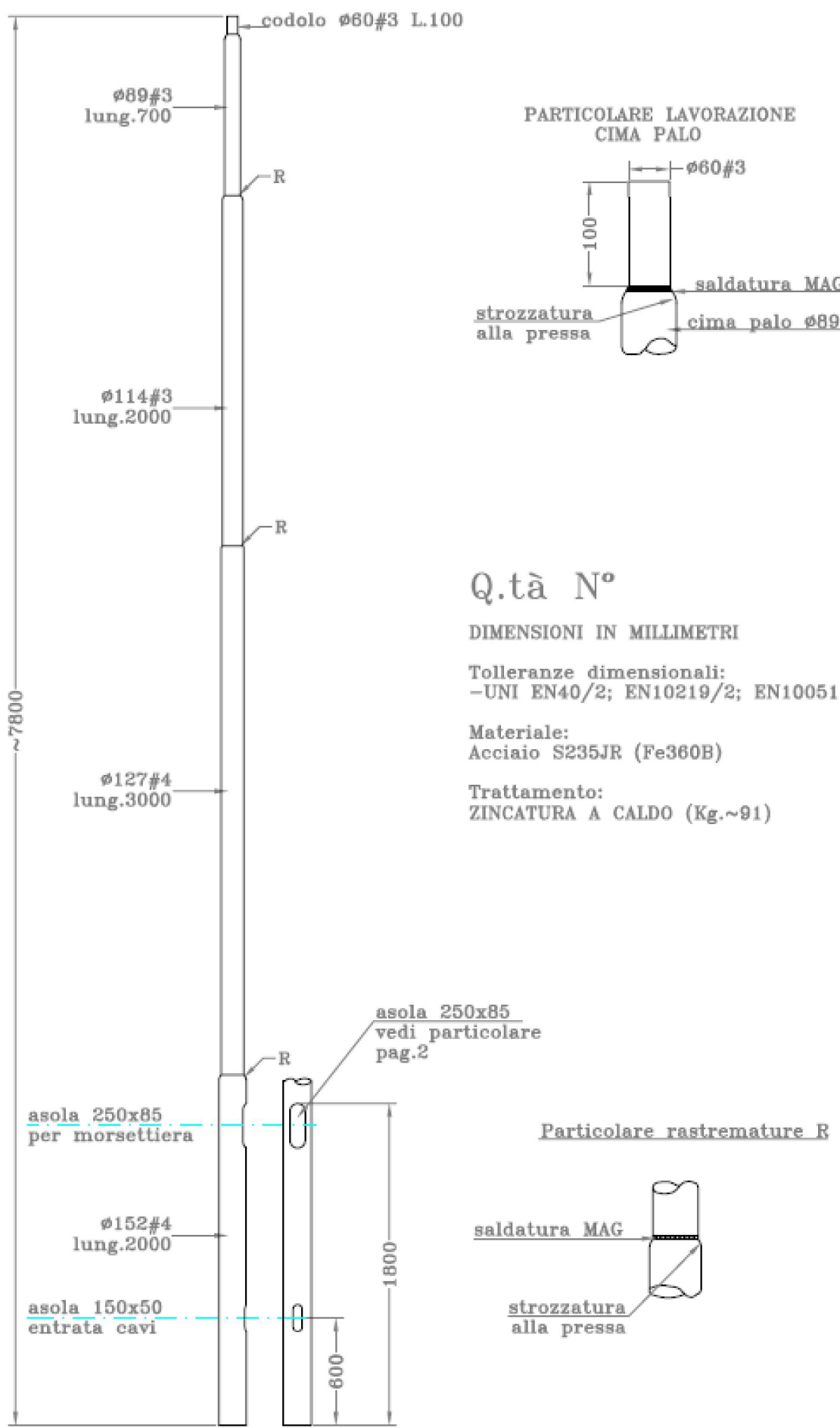


ADESCO, družba za energetske in IT rešitve, d.o.o. Poslovni register št. 2020291109			
Investitor:		Center šolskih in obšolskih dejavnosti Frankopanska ulica 9 1000 Ljubljana	
Objekt:		ČŠOD OE ŠTRK Spuhlja 34a 2250 Ptuj	
Vsebina:		SITUACIJA kabelska kanalizacija, električna moč, razsvetljava	
Projekt:	PZI	Sestavni del: ELEKTRIČNE INŠTALACIJE	
Št.projekta:	18/2021		
Št.načrta:	E-18/2021	Št.lista: E - 8, 1/2	
Merilo:	1:50	Datum: avgust 2021	
Vodja projekta:		BOJAN PURG, univ.dipl.inž.arh. ZAPS A-1098	
Pooblaščen arhitekt:		Jure BOČEK, univ.dipl.inž.el. IZS E-1853	
Projektiral:		Marko BOČEK, elektrotehnik	
Pregledal:			

DROG:
Nov drog višine 7 m nad temeljem (7,8 m - kovinski-reduciran, pocinkan kandelaber z vratci za usadno montažo - UPOŠTEVATI NAVODILA PROIZVAJALCA O DOLŽINI VSADKA DROGA) - skladno z SIST EN 40, drog kot npr. TC94, Pali Camplon); dimenzioniran na minimalne odpornosti na tlak vetra 600 N/m2 (za višino drogov pod 40m) in hitrost vetra 20 m/s (za vetno Cono 1).

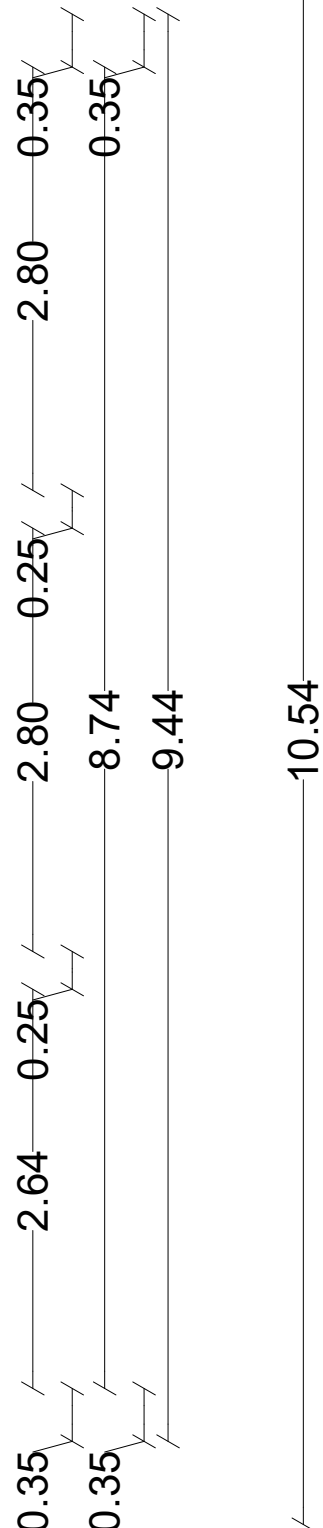
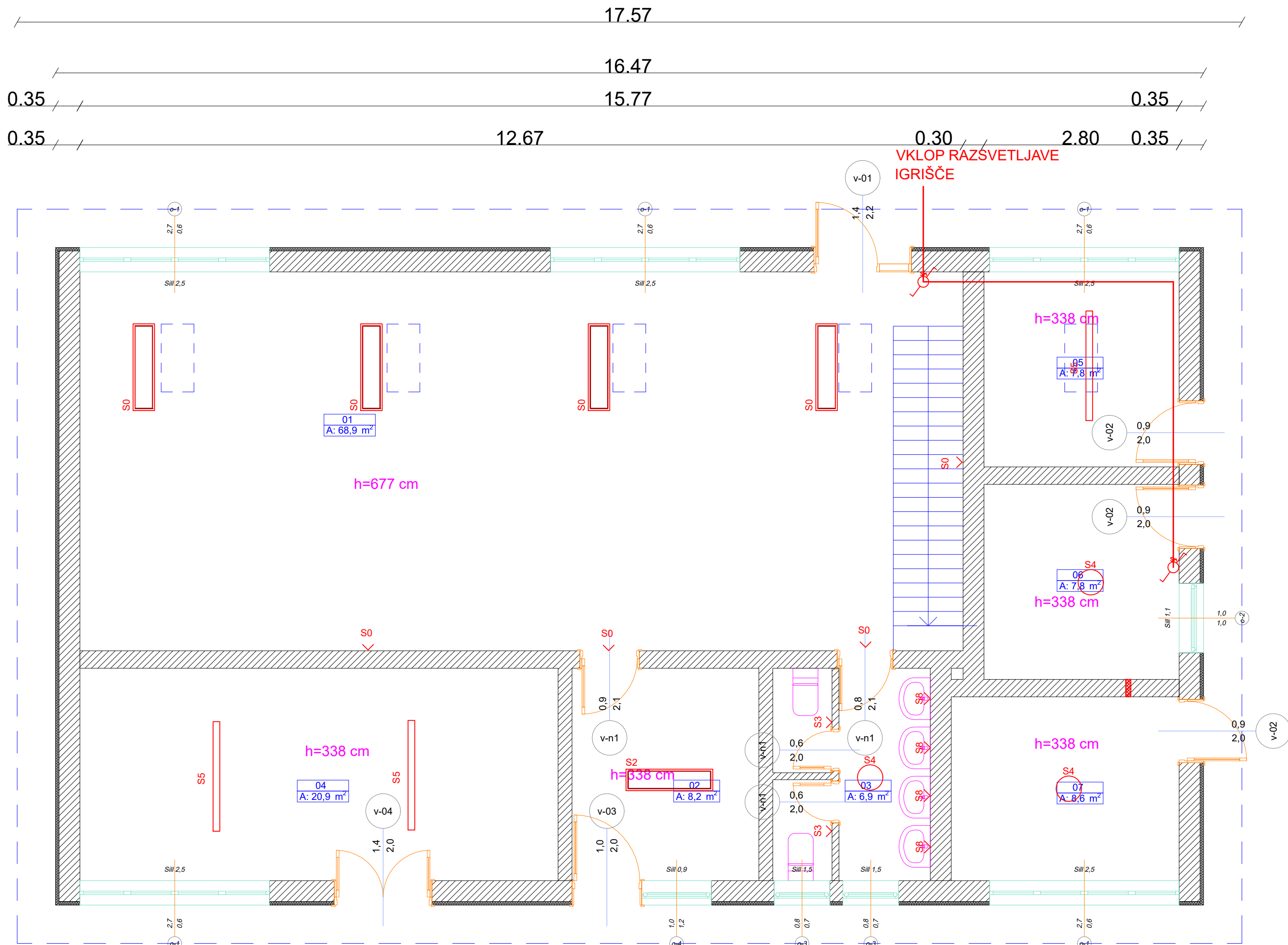
TEMELJ DROGA:DROGA:DROGA:DROGA:
Izdelava betonskega temelja/jaška za usadno montažo droga 7m nad temeljem - v pred pripravljen izkop dimenzij 0,8mx0,8m globine 1,0m se najprej utrdi dno izkopa ter pripravi betonska podlaga (0,1m) v katero se postavi betonska cev premera 0,4m dolžine 1,0m - v cev se uvleče PVC cev (min. Ø75mm); betonska cev se nato obseje z zemljo - zemlja se utrjuje v plasteh po 0,2m; ko je drog vsajen se le tega najprej do višine 0,6m obseje z šoto nato pa obbetonira čep 0,2m do vrha betonske cevi; po niveliranju in utrditvi droga v betonske cevi se temelj zatesni z dokončnim obbetoniranjem (betonska glava) in zalikanjem glave temelja z cementno malto ali zaščitnim premazom proti vdoru vode v temelj.

OPOMBA: Beton mora biti potrjen z ustreznimi atesti, da zagotavlja ustrezen nivo kvalitete. Temelj je potrebno izdelati po tehničnih smernicah proizvajalca oz. dobavitelja droga - detajli v tehničnem poročilu je podan glede na predlagan tip droga v projektni dokumentaciji!



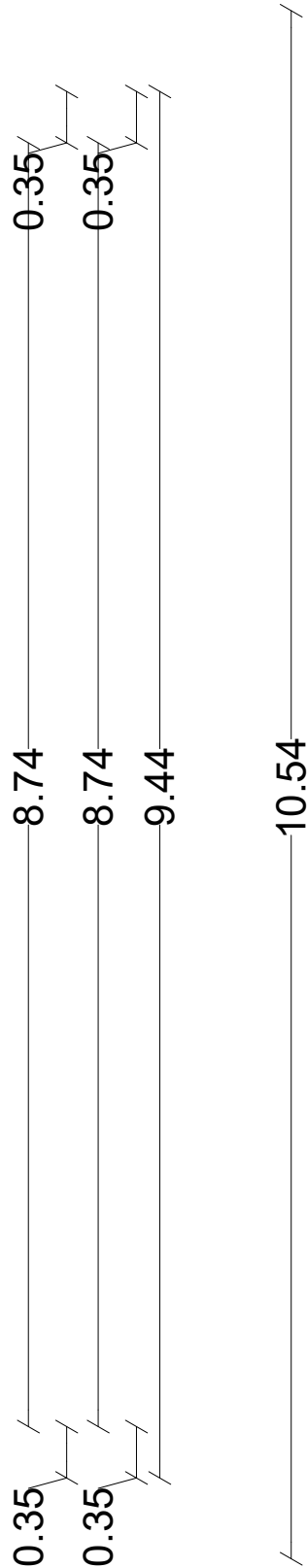
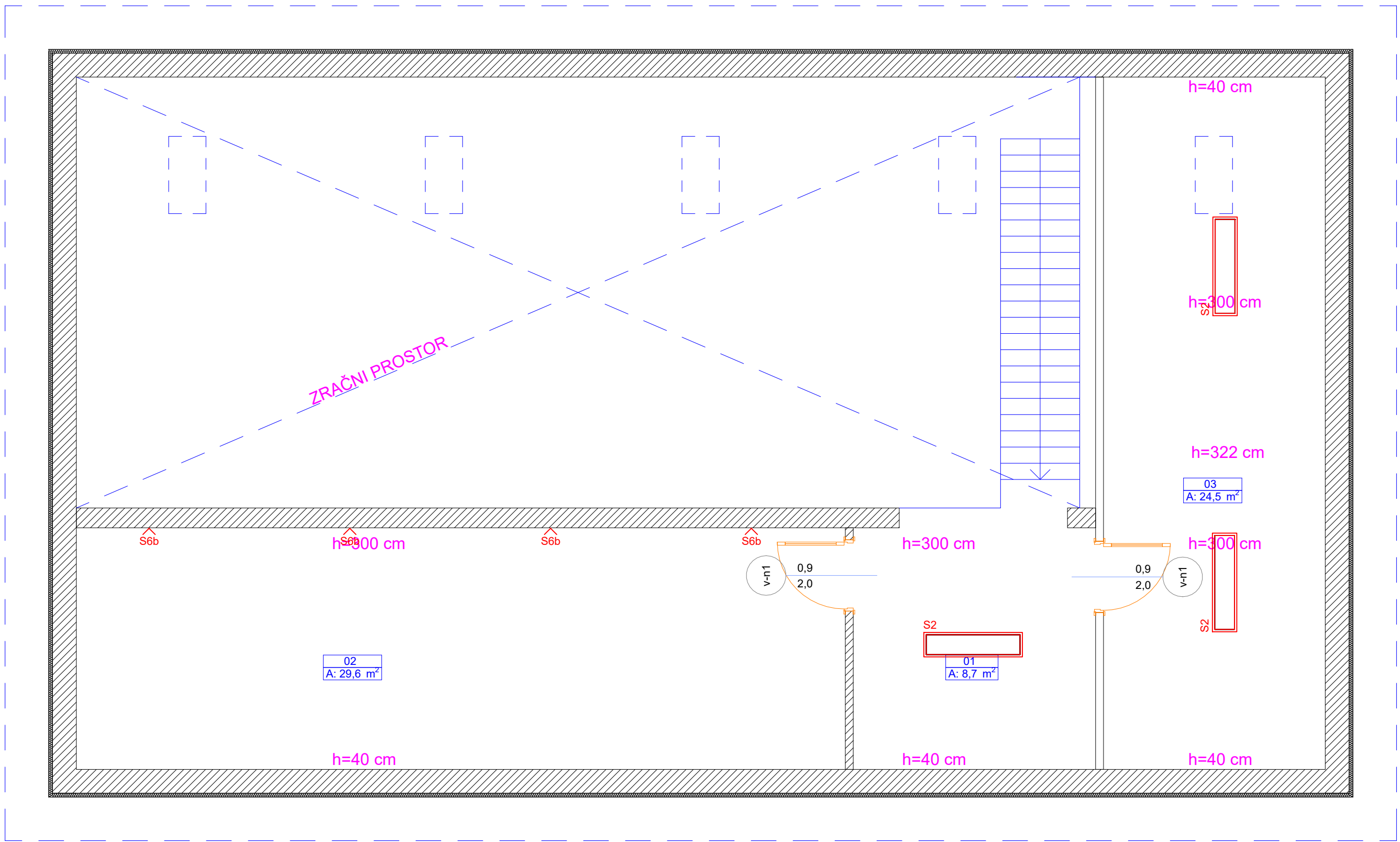
OPOMBA: Risba kotirana v mm!

ADESCO, družba za energetske in IT rešitve, d.o.o. Poslovni register št. 20000711000	
Investitor:	Center šolskih in obšolskih dejavnosti Frankopanska ulica 9 1000 Ljubljana
Objekt:	CŠOD OE ŠTRK Spuhlja 34a 2250 Ptuj
Vsebina:	DETAJLI - zuananja razsvetljava
Projekt:	PZI
Št.projekta:	18/2021
Št.načrta:	E-18/2021
Merilo:	1:50
Vodja projekta:	BOJAN PURG, univ.dipl.inž.arh. ZAPS A-1098
Pooblaščen arhitekt:	Jure BOČEK, univ.dipl.inž.el. IZS E-1853
Projektiral:	Marko BOČEK, elektrotehnik
Pregledal:	



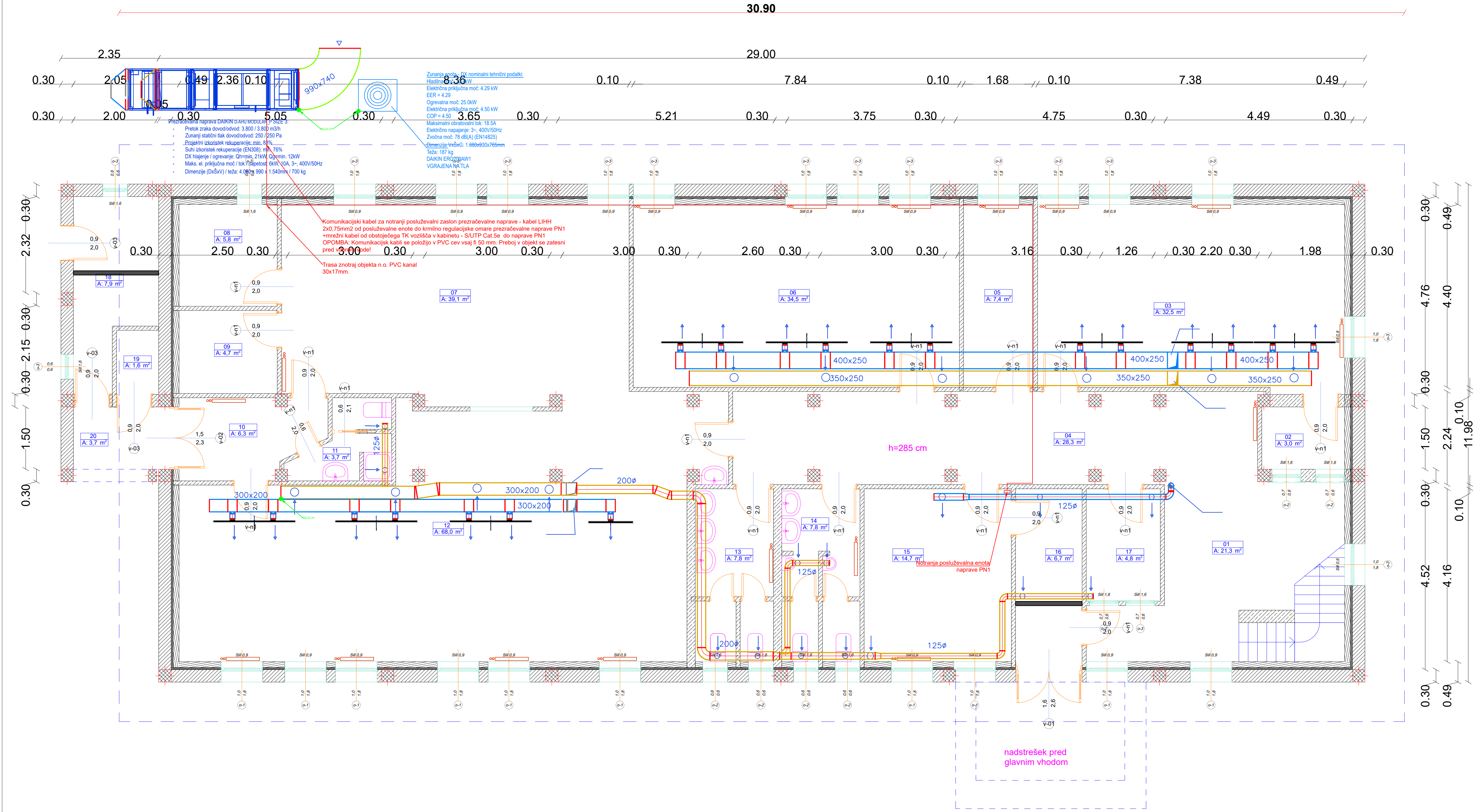
- Svetilnik z oznako tipa S0**
svetilnik moči največ 38W, LED, 3000K, vsaj 3200lm, vsaj ZR II, vsaj IP20, vsaj IK03, kpl z okvirjem za nadometno montažo - montirana na okvir za nadometno montažo in z obešalnim priborom za spuščeno montažo na projektirano višino - ohišje bele barve, presečna površina svetila bela motna (PMMA ali kaljeno steklo)
kot npr. Sidelite ECO 312378.002.790
- Svetilnik z oznako tipa S2**
svetilnik moči največ 29W, LED, 3000K, vsaj 3200lm, vsaj ZR II, vsaj IP20, vsaj IK03, kpl z okvirjem za nadometno montažo - montirana na okvir za nadometno montažo in z obešalnim priborom za spuščeno montažo na projektirano višino - ohišje bele barve, presečna površina svetila bela motna (PMMA ali kaljeno steklo)
kot npr. Sidelite ECO 312378.002.790
- Svetilnik z oznako tipa S3**
svetilnik moči največ 12W, LED, 3000K, vsaj 1000lm, vsaj ZR I, vsaj IP40, nadgradna svetilka za montažo na strop ali steno, dimenzij - največ fi 305 mm - ohišje bele barve (PMMA, kovine/legure ali podobno), presečna površina svetila bela motna ali prosojna usmerjena (PMMA ali kaljeno steklo)
kot npr. Sylvania SytCircle 0043281
- Svetilnik z oznako tipa S4**
svetilnik moči največ 17W, LED, 3000K, vsaj 1500lm, vsaj ZR I, vsaj IP40, nadgradna svetilka za montažo na strop ali steno, dimenzij - največ fi 380 mm - ohišje bele barve (PMMA, kovine/legure ali podobno), presečna površina svetila bela motna ali prosojna usmerjena (PMMA ali kaljeno steklo)
kot npr. Sylvania SytCircle 0043282
- Svetilnik z oznako tipa S5**
svetilnik industrijska moči največ 33W, LED, 4000K, vsaj 4000 lm, vsaj ZR I, vsaj IP65, vsaj IK03, vgrajena nadometno na strop ali steno, dimenzij - največ 1700 x 70 x 50 mm (d x š x g) - ohišje bele barve (PMMA, kovine/legure ali podobno), presečna površina svetila bela motna (PMMA ali kaljeno steklo)
kot npr. Planox ECO 451219.009
- Svetilnik z oznako tipa S8**
svetilnik moči največ 10W, LED, 3000K, vsaj 920lm, vsaj ZR I, vsaj IP20, nadgradna svetilka za montažo nad ogledalom, dimenzij - največ 800 x 60 x 100mm (d x š x g) - ohišje bele barve (PMMA, kovine/legure ali podobno), presečna površina svetila bela motna/prosojna usmerjena (PMMA ali kaljeno steklo)
kot npr. RT 44 - 451174.002, RZB
- Stikalo menjalno p.o. 10A - stikalo montirano na minimalno višino 1,2m od gotovih tal - kpl z nosilnim in okrasnim okvirjem (kot npr. MODUL, TEM Catež), barvo izbire naročnik ali arhitekt - v primeru več stikal/tipikal na isti lokaciji se le ta vgradijo v isto p.o. dozo

ADESCO, družba za energetske in IT rešitve, d.o.o. Poslednja izjava: 01.09.2023	
Investitor:	Center šolskih in občinskih dejavnosti Frankopanska ulica 9 1000 Ljubljana
Objekt:	CŠOD OE ŠTRK Spuhija 34a 2250 Ptuj
Vsečina:	VEČNAMENSKI OBJEKT - tloris pritličja razsvetljava
Projekt:	PZI
Št.projekta:	18/2021
Št.načrta:	E-18/2021
Merilo:	1:50
Vodja projekta:	BOJAN PURG, univ.dipl.inž.arh. ZAPS A-1098
Pooblaščen arhitekt:	Jure BOČEK, univ.dipl.inž.el. IZS E-1853
Projektilar:	Marko BOČEK, elektrotehnik
Pregledal:	



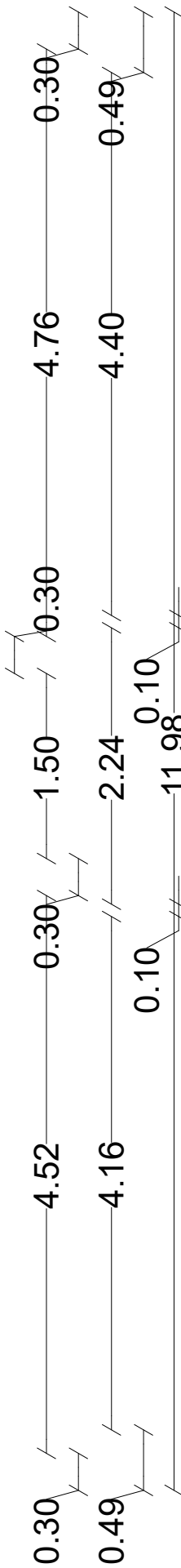
- Svetilka z oznako tipa S2**
svetilka modi največ 29W, LED, 3000K, vsaj 3200lm, vsaj ZR II, vsaj IP20, vsaj IK03, kpl z okvirjem za nadometno montažo - montirana na okvir za nadometno montažo in z obešalnim priborom za spuščeno montažo na projektirano višino - ohišje bele barve, presečna površina svetila bela motna (PMMA ali kaljeno steklo)
kot npr. Sidelite ECO 312378.002.790
- Svetilka z oznako tipa S6**
svetilka industrijska modi največ 17W, LED, 4000K, vsaj 2100 lm, vsaj ZR I, vsaj IP65, vsaj IK03, vgrajena nadometno na strop ali steno, dimenzij - največ 770 x 70 x 50 mm (d x š x g) - ohišje bele barve (PMMA, kovine/legure ali podobno), presečna površina svetila bela motna (PMMA ali kaljeno steklo)
kot npr. Planox ECO 451211.009

ADESCO, družba za energetske in IT rešitve, d.o.o. Posled Image 01-20200711.jpg	
Investitor:	Center šolskih in obšolskih dejavnosti Frankopanska ulica 9 1000 Ljubljana
Objekt:	ČŠOD OE ŠTRK Spuhija 34a 2250 Ptuj
Vsebina:	VEČNAMENSKI OBJEKT - tloris mansarda razsvetljava
Projekt:	PZI
Št.projekta:	18/2021
Št.lista:	E-18/2021
Merilo:	1:50
Vodja projekta:	BOJAN PURG, univ.dipl.inž.arh. ZAPS A-1098
Pooblaščen arhitekt:	Jure BOČEK, univ.dipl.inž.el. IZS E-1853
Projektilar:	Marko BOČEK, elektrotehnik
Pregledal:	



ADESCO, družba za energetske in IT rešitve, d.o.o.	
Investitor:	Center šolskih in obšolskih dejavnosti Frankopanska ulica 9 1000 Ljubljana
Objekt:	ČŠOD OE ŠTRK Spuhlja 34a 2250 Ptuj
Veebina:	NASTANITVENI OBJEKT - tloris pritličja električna moč
Projekt:	PZI
Št.projekta:	18/2021
Št.načrta:	E-18/2021
Merilo:	1:50
Vodja projekta:	BOJAN PURG, univ.dipl.inž.arh. ZAPS A-1098
Pooblaščen arhitekt:	Jure BOČEK, univ.dipl.inž.el. IZS E-1853
Projektiral:	Marko BOČEK, elektrotehnik
Pregledal:	

Category	Percentage
No	29.00
Yes	67.38
Don't know	3.62



- 52

- 53

-

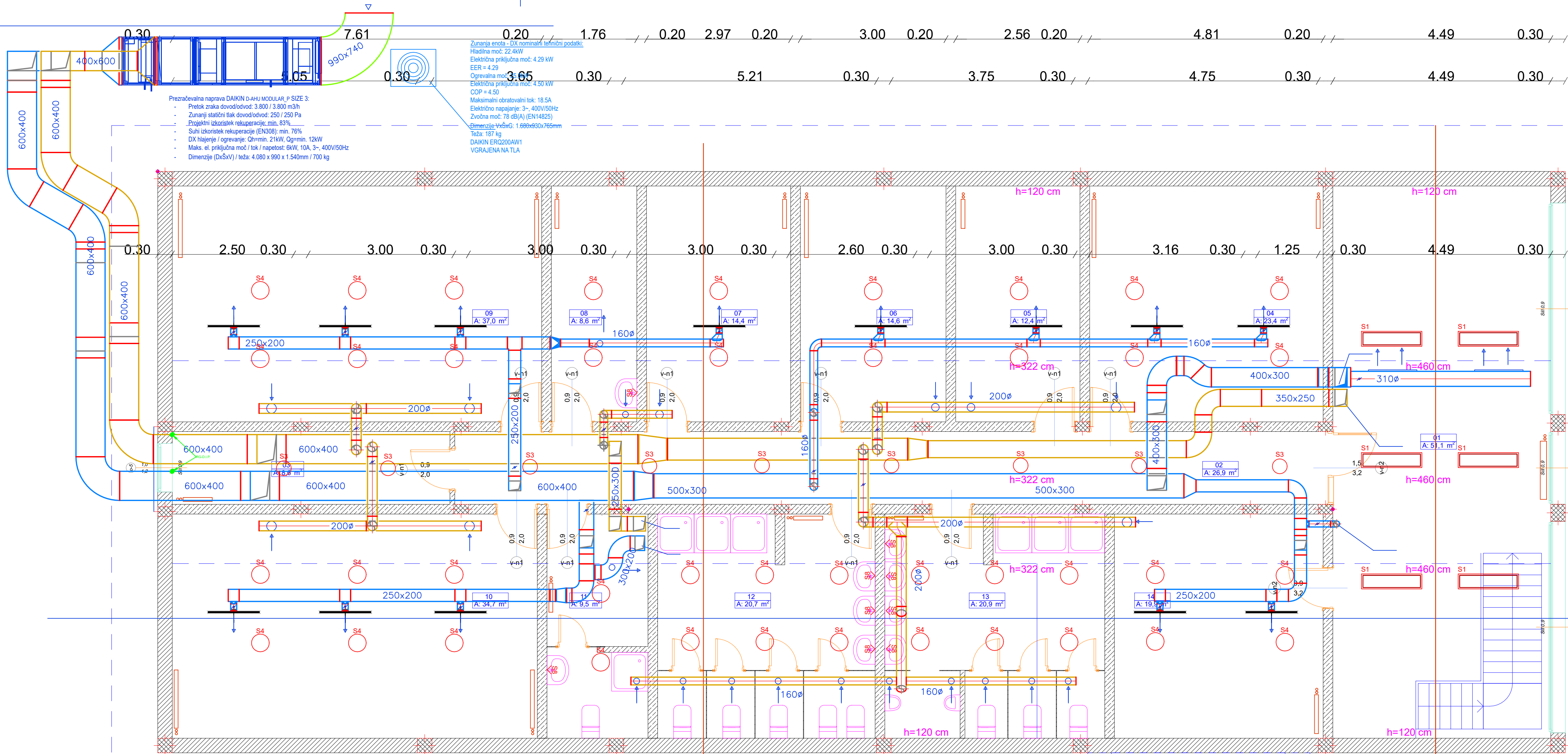
- 88

- 56

- 57

- 51

ADESCO, družba za energetske in IT rešitve, d.o.o.	
Poslovni inženir: P. BOČEK	
Investitor:	Center šolskih in obšolskih dejavnosti Frankopanska ulica 9 1000 Ljubljana
Objekt:	CŠOD OE ŠTRK Spuhlija 34a 2250 Ptuj
Vsebina:	NASTANITVENI OBJEKT - tloris pritličja razsvetljava
Projekt:	PZI
Št.projekta:	18/2021
Št.načrta:	E-18/2021
Merilo:	1:50
Vodja projekta:	BOJAN PURG, univ.dipl.inž.arh. ZAPS A-1098
Pooblaščen arhitekt:	Jure BOČEK, univ.dipl.inž.el, IZS E-1853
Projektiral:	Marko BOČEK, elektrotehnik
Pregledal:	

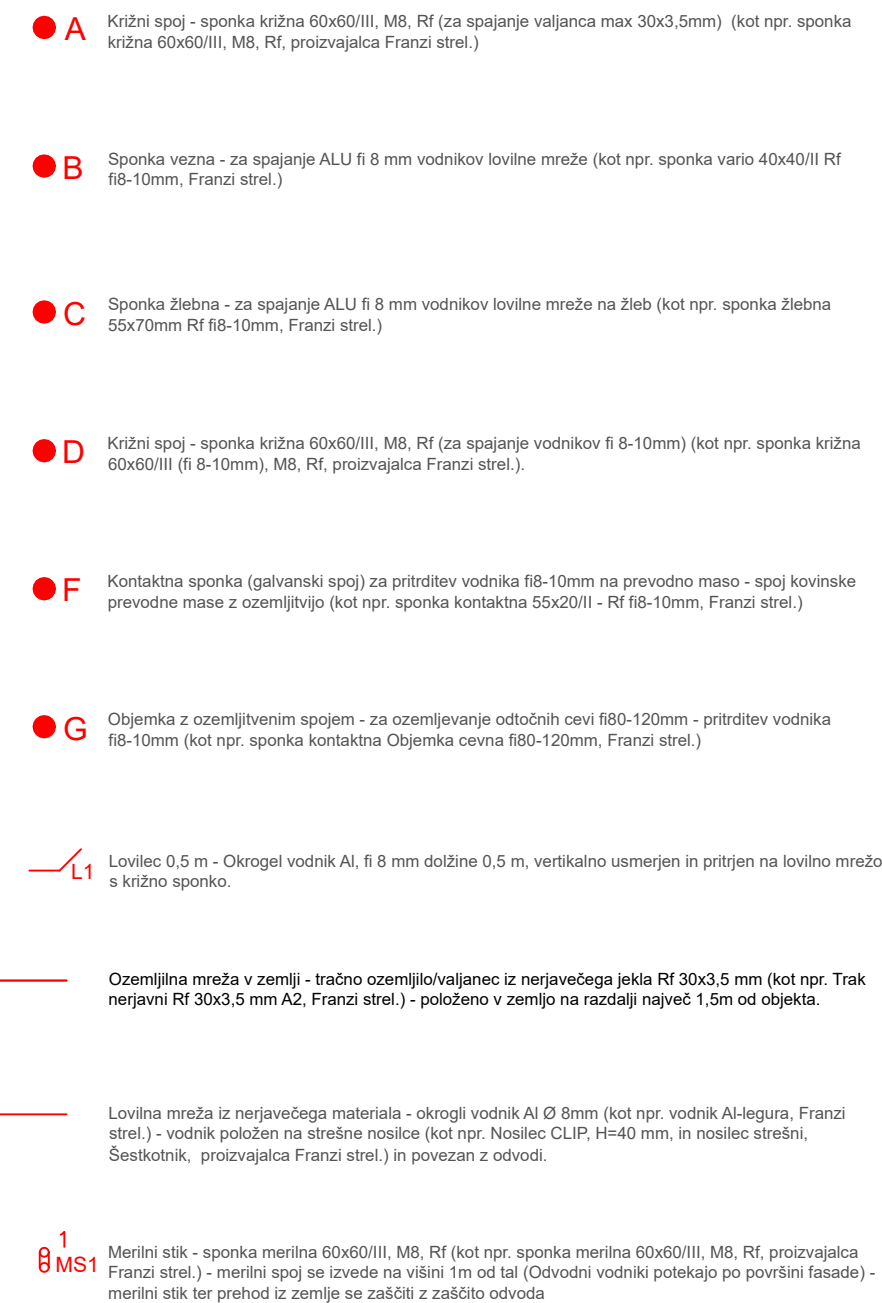


Prezračevalna naprava DAIKIN D-AHU MODULAR P SIZE 3:
- Pretok zraka dovod/odvod: 3.800 / 3.800 m³/h
- Zunanji statični tlak dovod/odvod: 250 / 250 Pa
- Projektni izkoristek rekuperacije: min. 83%
- Suhi izkoristek rekuperacije (EN308): min. 76%
- DX hlajenje / ogrevanje: Qh=min. 21kW, Qg=min. 12kW
- Maks. el. priključna moč / tok / napetost: 6kW, 10A, 3~, 400V/50Hz
- Dimenzije (DxSxV) / teža: 4.080 x 990 x 1.540mm / 700 kg

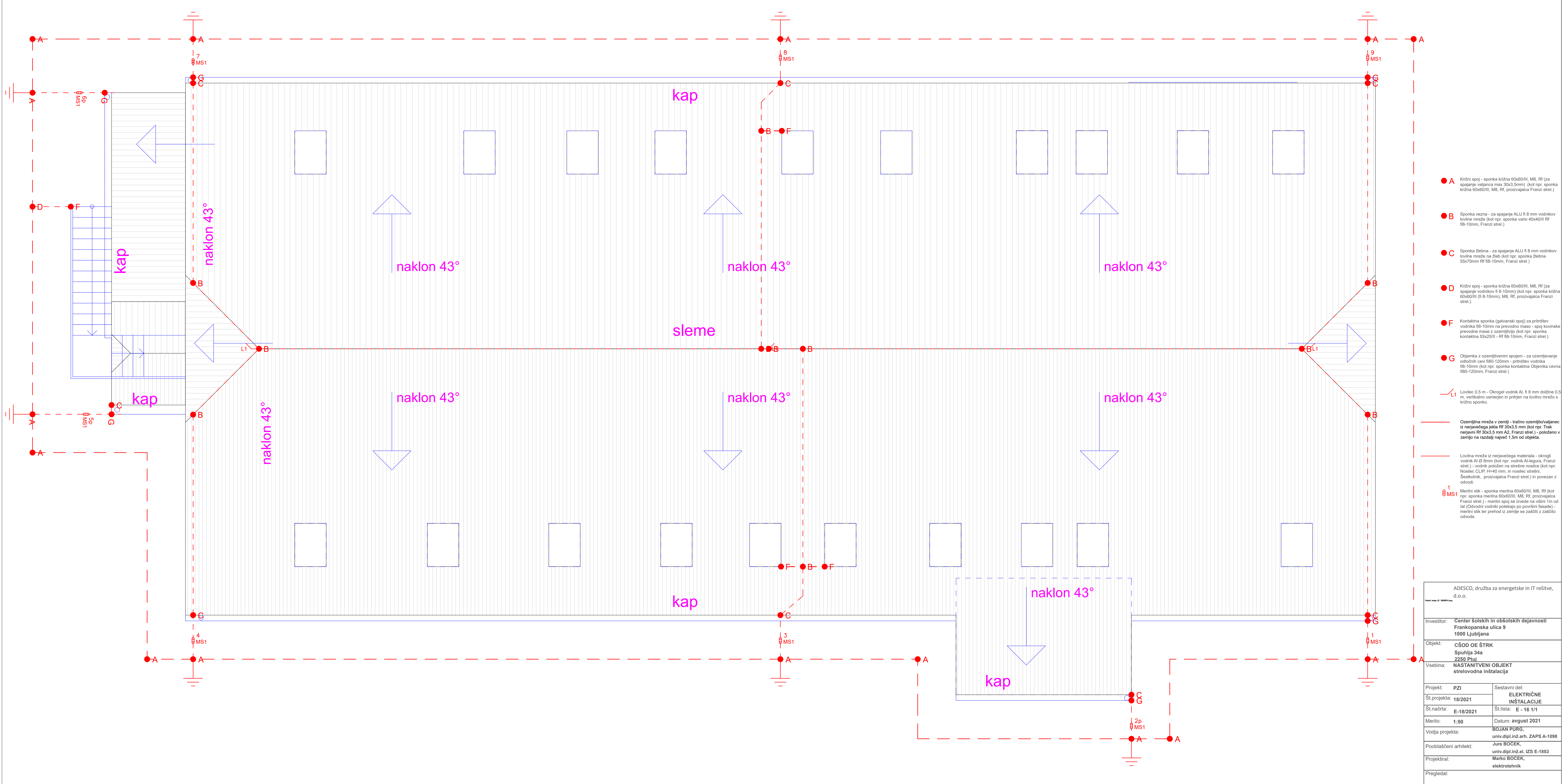
Zunanja enota - DX nominalni tehnični podatki:
Hladilna moč: 22,4kW
Električna priključna moč: 4,29 kW
EER = 4,29
Ogrevalna moč: 3,65 kW
Električna priključna moč: 4,50 kW
COP = 4,50
Maksimalni obratovalni tok: 18,5A
Električno napajanje: 3~ 400V/50Hz
Zvočna moč: 78 dB(A) (EN14825)
Dimenzije VxSxG: 1.666x930x765mm
Teža: 187 kg
DAIKIN ERG200AW1
VGRAJENA NA TLA

- Svetilnik z oznako tipa S1**
svetilnik moči največ 33W, LED, 3000K, vsaj 3200lm, vsaj ZR II, vsaj IP20, vsaj IK03, kpl z okvirjem za nadomestno montažo - montirana na okvirju za nadomestno montažo in z obsejalnim priborom za spuščeno montažo na projekirano višino - ohišje bele barve, presečna površina svetila bela motna (PMMA ali kaljeno steklo)
kot npr. Sidelite ECO 312378.002.790
- Svetilnik z oznako tipa S3**
svetilnik moči največ 12W, LED, 3000K, vsaj 1000lm, vsaj ZR I, vsaj IP40, nadgradna svetilka za montažo na strop ali steno, dimenzij - največ 80 mm - ohišje bele barve (PMMA, kovine/legure ali podobno), presečna površina svetila bela motna ali prosojna usmerjena (PMMA ali kaljeno steklo)
kot npr. Sylvania SyCircle 0043281
- Svetilnik z oznako tipa S4**
svetilnik moči največ 17W, LED, 3000K, vsaj 1500lm, vsaj ZR I, vsaj IP40, nadgradna svetilka za montažo na strop ali steno, dimenzij - največ 80 mm - ohišje bele barve (PMMA, kovine/legure ali podobno), presečna površina svetila bela motna ali prosojna usmerjena (PMMA ali kaljeno steklo)
kot npr. Sylvania SyCircle 0043282
- Svetilnik z oznako tipa S8**
svetilnik moči največ 10W, LED, 3000K, vsaj 920lm, vsaj ZR I, vsaj IP20, nadgradna svetilka za montažo nad ogledalom, dimenzij - največ 80 x 60 x 100mm (d x š x g) - ohišje bele barve (PMMA, kovine/legure ali podobno), presečna površina svetila bela motna/prosojna usmerjena (PMMA ali kaljeno steklo)
kot npr. RT 44 - 451174.002, R2B
- Izenačitev potencialov, s pripisom lokacije priključa kot npr. RG-D.I.P.

ADESCO, družba za energetske in IT rešitve, d.o.o.	
Investitor: Center šolskih in občinskih dejavnosti Frankopanska ulica 9 1000 Ljubljana	
Objekt: CŠOD OE ŠTRK Spuhija 34a 2250 Ptuj	
Veebina: NASTANITVENI OBJEKT - tloris mansarde razsvetljava	
Projekt: PZI	Sestavni del:
Št.projekta: 18/2021	ELEKTRIČNE INŠTALACIJE
Št.načrta: E-18/2021	Št.lista: E - 14, 1/1
Merilo: 1:50	Datum: avgust 2021
Vodja projekta: BOJAN PURG, univ.dipl.inž.arh. ZAPS A-1098	
Pooblaščen arhitekt: Jure BOČEK, univ.dipl.inž.el. IZS E-1853	
Projektiral: Marko BOČEK, elektrotehnik	
Pregledal:	

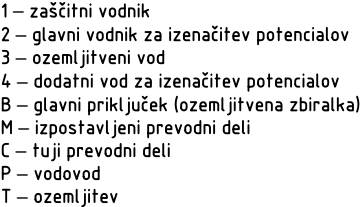


ADESCO, družba za energetske in IT rešitve, d.o.o. Podpis: image (1) 20080117.png	
Investitor:	Center šolskih in obšolskih dejavnosti Frankopanska ulica 9 1000 Ljubljana
Objekt:	CŠOD OE ŠTRK Spuhlja 34a 2250 Ptuj
Vseбина:	VEČNAMENSKI OBJEKT strelovodna inštalacija
Projekt:	PZI
Št.projekta:	18/2021
Št.načrta:	E-18/2021
Merilo:	1:50
Vodja projekta:	BOJAN PURG, univ.dipl.inž.arh. ZAPS A-1098
Pooblaščen arhitekt:	Jure BOCEK, univ.dipl.inž.el. IZS E-1853
Projektiral:	Marko BOCEK, elektrotehnik
Pregledal:	



- A** Križni spoj - sponka križna 60x60/III, M8, Rf (za spajanje valjanca max 30x3,5mm) (kot npr. sponka križna 60x60/III, M8, Rf, proizvajalca Franzl strel.)
 - B** Sponka vezna - za spajanje ALU fi 8 mm vodnikov lovinske mreže (kot npr. sponka vario 40x40/II Rf fi8-10mm, Franzl strel.)
 - C** Sponka žlebsna - za spajanje ALU fi 8 mm vodnikov lovinske mreže na žleb (kot npr. sponka žlebsna 55x70mm Rf fi8-10mm, Franzl strel.)
 - D** Križni spoj - sponka križna 60x60/III, M8, Rf (za spajanje vodnikov fi 8-10mm) (kot npr. sponka križna 60x60/III (fi 8-10mm), M8, Rf, proizvajalca Franzl strel.)
 - F** Kontaktna sponka (galvanski spoj) za pritrditev vodnika fi8-10mm na prevodno maso - spoj kovinske prevodne mase z ozemljilno (kot npr. sponka kontaktna 55x20/II - Rf fi8-10mm, Franzl strel.)
 - G** Objemka z ozemljilnim spojem - za ozemljevanje odbočnih cevi fi80-120mm - pritrditev vodnika fi8-10mm (kot npr. sponka kontaktna Objemka cevna fi80-120mm, Franzl strel.)
 - L1** Lovilec 0,5 m - Okrogel vodnik Al, fi 8 mm dolžine 0,5 m, vertikalno usmerjen in pritrjen na lovinsko mrežo s križno sponko.
- Ozemljilna mreža v zemlji - tračno ozemljilnovaljanec iz nerjavečega jekla Rf 30x3,5 mm (kot npr. Trak nerjavni Rf 30x3,5 mm A2, Franzl strel.) - položeno v zemljo na razdalji največ 1,5m od objekta.
- Lovinska mreža iz nerjavečega materiala - okrogli vodnik Al Ø 8mm (kot npr. vodnik Al-legura, Franzl strel.) - vodnik položen na stranske nosilce (kot npr. Nosilec CLIP, H=40 mm, in nosilec strel.) Šestkotnik, proizvajalca Franzl strel.) in povezan z odvodi.
- 1**
8 MS1 Merilni stik - sponka merilna 60x60/III, M8, Rf (kot npr. sponka merilna 60x60/III, M8, Rf, proizvajalca Franzl strel.) - merilni spoj se zveže na višini 1m od tal (Odvodni vodniki potekajo po površini fasade) - merilni stik ter prehod iz zemlje se zaščiti z zaščito odvoda

ADESCO, družba za energetske in IT rešitve, d.o.o.	
Investitor: Center šolskih in občinskih dejavnosti Frankopanska ulica 9 1000 Ljubljana	
Objekt: ČŠOD OE ŠTRK Spuhlja 34a 2250 Ptuj	
Vsebina: NASTANITVENI OBJEKT strelovodna inštalacija	
Projekt: PZI	Sestavni del:
Št.projekta: 18/2021	ELEKTRIČNE INŠTALACIJE
Št.načrta: E-18/2021	Št.lista: E - 16 1/1
Merilo: 1:50	Datum: avgust 2021
Vodja projekta:	BOJAN PURG, univ.dipl.inž.arh. ZAPS A-1098
Pooblaščen arhitekt:	Jure BOČEK, univ.dipl.inž.el. IZS E-1853
Projektiral:	Marko BOČEK, elektrotehnik
Pregledal:	

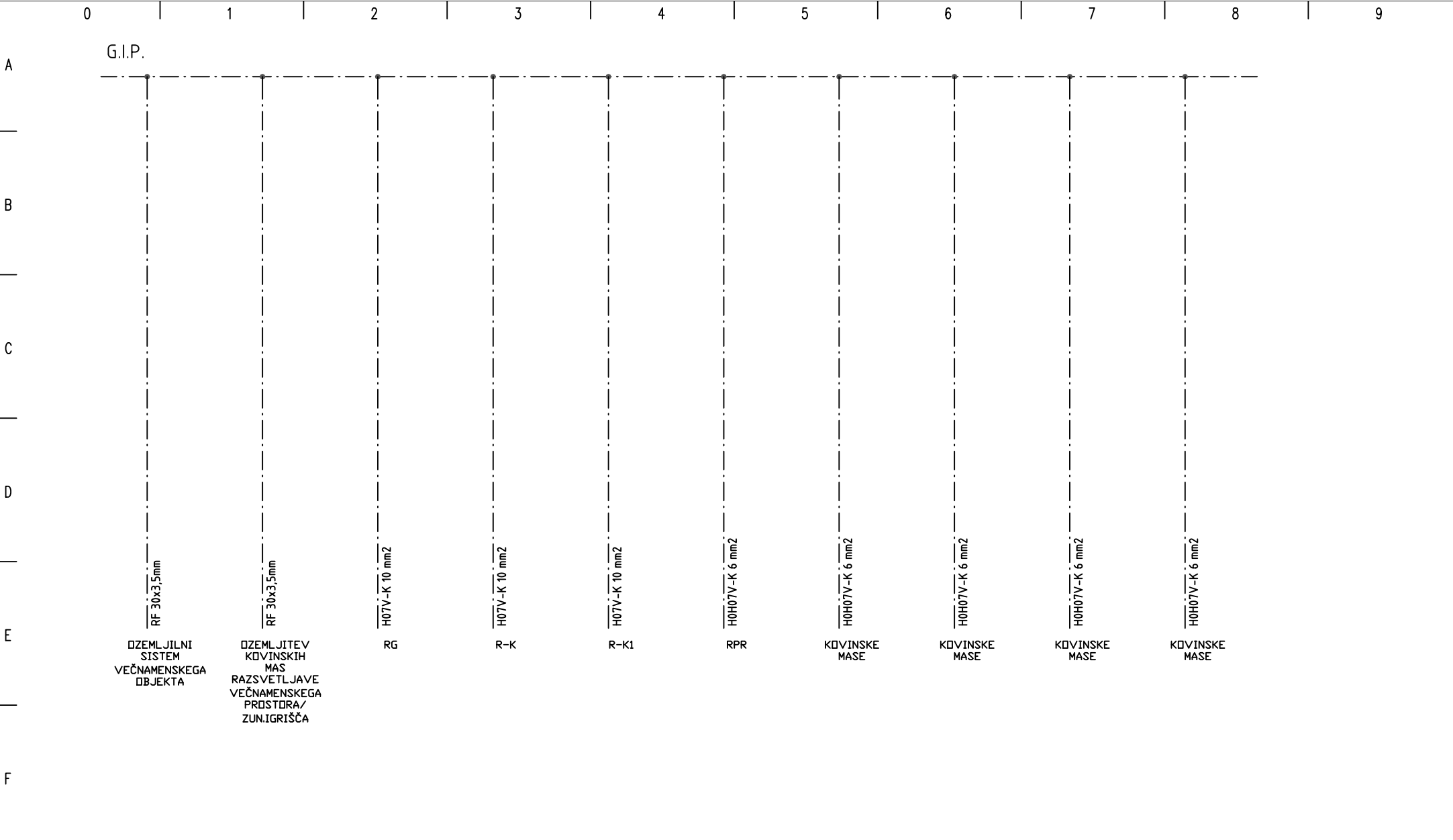


Zaradi nevarne napetosti dotika naj bodo vsi kovinski deli v objektu, ki v normalnem obratovanem stanju niso pod napetostjo, medsebojno povezani in ozemljeni. Sem sodijo vsi kovinski nosilci, vrata, okna, podesti, kovinske konstrukcije ter drugi kovinski deli in so povezani z dozo za izenačitev potenciala G.I.P. – posebni povdarek na ozemljitvi vse nove opreme, ki se mora spojit na obstoječo ozemljitve v objektu. Če ti prevodni deli prihajajo od zunaj, jih je potrebno povezati skupaj čim bližje mestu njihovega vstopa v stavbo. Vodnik za zaščitno izenačitev potencialov morajo ustrezati HD 60364-5-54. V glavno izenačitev potencialov morajo biti zajeti vsi kovinski plašči telekomunikacijskih kablov, ob upoštevanju zahtev lastnika upravljalca teh kablov. Ozemljitvena zbiralka glavne izenačitve potencialov, s katero so povezani posamezni vodniki za izenačitev potencialov, mora imeti trajno in jasno označene sponke za priključek posameznih vodnikov za izenačitev potencialov.

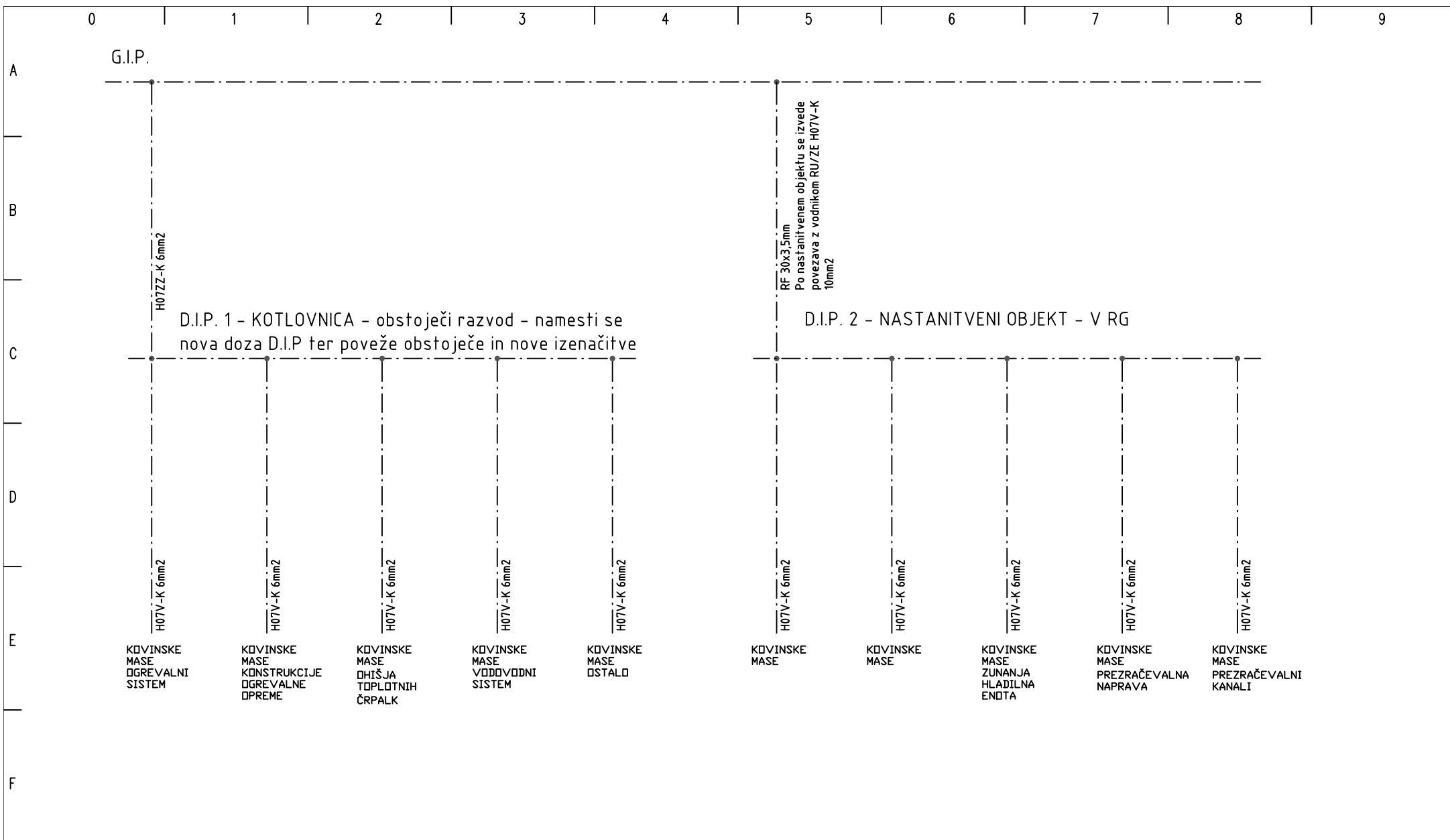
Izenačitve potencialov se izvedejo z rumeno/zelenim vodnikom H07V-K presek podan v enopolnih shemah.

V primerih, ko se ozemlja kovanjske masa z zaporednimi priklopi (s t.i. šivanjem) se spoji med dovodnim in odvodnim vodnikom izvedejo neprekinjeno v kabelkem čevlju, da se povezovalna linija ne prekine. Vsi vodniki za izenačitev potenciala morajo biti mehansko zaščiteni! Po končani montaži je potrebno izvesti meritve.

ime datoteke: R-CNS-MER Datum: 8/2021		Investitor: CENTER ŠOLSKIH IN OBŠOLSKIH DEJAVNOSTI FRANKOPANSKA ULICA 9 1000 LJUBLJANA		Objekt: ČSOD OE ŠTRK Spuhija 34a, 2250 Ptuj		Odgovorni vodja projekta: Bojan PURG, univ.dipl.inž.arh.		Ident. številka: ZAPS A-1098		Podpis:		Vrsta projektno dokumentacije: PROJEKT ZA IZVEDBO		 Merilo: /	
 ADECO d.o.o. strojno za energetike in IT rešitve, d.o.o. Koronika cesta 37a 3320 Velenje, Slovenija (EU) E: info@adecoo.si W: www.adecoo.si		Naročnik: ČSOD		Vrsta gradnje: INVESTICIJSKO VZDRŽEVALNA DELA		Odgovorni projektant: Jure BOČEK, univ.dipl.inž.el.		Ident. številka: E-1853		Podpis:		Vrsta načrta: 4. NAČRT EL. INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME Razsvetljava, moč, šibki tok, ozemljitve in strelavo		Številka projekta: 18/2021 Številka načrta: E-18/2021	
						Projektant: Marko BOČEK, elektrotehnik		Ident. številka: /		Podpis:		Vsebinsko risbe: IZENAČITEV POTENCIALOV		Številka risbe, list/listov: E-17, 1/3 Revizija: /	



Ime datoteke: R-CNS-MER	Investitor: CENTER ŠOLSKIH IN OBŠOLSKIH DEJAVNOSTI FRANKOPANSKA ULICA 9 1000 LJUBLJANA	Objekt: ČŠOD OE ŠTRK Spuhlja 34a, 2250 Ptuj	Odgovorni vodja projekta: Bojan PURG, univ.dipl.inž.arh.	Ident. številka: ZAPS A-1098	Podpis:	Vrsta projektne dokumentacije: PROJEKT ZA IZVEDBO		Merilo: /
Datum: 8/2021			Odgovorni projektant: Jure BOČEK, univ.dipl.inž.el.	Ident. številka: E-1853	Podpis:	Vrsta načrta: 4. NAČRT EL. INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME Razsvetljava, moč, šibki tok, ozemljitve in strelavo		Številka projekta: 18/2021
 ADESCO, družba za energetske in IT rešitve, d.o.o. Koroška cesta 37a 3320 Velenje, Slovenija (EU) E: info@adesco.si W: www.adesco.si	Naročnik: ČŠOD	Vrsta gradnje: INVESTICIJSKO VZDRŽEVALNA DELA	Projektant: Marko BOČEK, elektrotehnik	Ident. številka: /	Podpis:	Vsebina risbe: IZENAČITEV POTENCIALOV	Številka risbe, list/listov: E-17, 2/3	Revizija: /



Ime datoteke: R-CNS-MER	Investitor: CENTER ŠOLSKIH IN OBŠOLSKIH DEJAVNOSTI	Objekt: ČŠOD OE ŠTRK	Odgovorni vodja projekta: Bojan PURG, univ.dipl.inž.arh.	Ident. številka: ZAPS A-1098	Podpis:	Vrsta projektna dokumentacije: PROJEKT ZA IZVEDBO	Številka projekta: 18/2021
Datum: 8/2021	FRANKOPANSKA ULICA 9	Spuhlja 34a, 2250 Ptuj	Odgovorni projektant: Jure BOČEK, univ.dipl.inž.el.	Ident. številka: E-1853	Podpis:	Vrsta načrta: 4. NAČRT EL. INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME	Številka načrta: E-18/2021
 Koroška cesta 37a 3320 Velenje, Slovenija (EU) E: info@adescos.si W: www.adescos.si	1000 LJUBLJANA	Vrsta gradnje: INVESTICIJSKO VZDRŽEVALNA DELA	Projektant: Marko BOČEK, elektrotehnik	Ident. številka: /	Podpis:	Vsebina risbe: IZENAČITEV POTENCIALOV	Številka risbe, list/listov: E-17, 3/3
Naročnik: ČŠOD							Revizija: /