

elektrona

PROJEKTIRANJE d.o.o.

Investitor:

GRAD ŠIBENIK

Trg palih branitelja Domovinskog rata 1,

HR – 22000 Šibenik

OIB: 55644094063

Građevina:

**IZGRADNJA NOVE ZGRADE OSNOVNE
ŠKOLE VRPOLJE**

Lokacija:

k.č. 2130/18,

k.o. Vrpolje

Faza
projekta: Glavni projekt

Z.O.P. GP-026/24

T.D. 06-25-22

Mapa 11

TOME JURAC



Elektronički potpisano: 10.08.2026T09:39:26 (UTC:2026-08-10T07:39:26Z)

ELECTRONICALLY SIGNED

Provjera: <https://esign.certilia.com/provjera>

VERIFICATION

Broj zapisa: e84ab545-4d40-4cec-9ea9-3a19a2c9000c

RECORD ID

Grad Šibenik, Upravni odjel za provedbu dokumenata
prostornog uređenja i gradnju



ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT

PROJEKT SUSTAVA AUTOMATIZACIJE I UPRAVLJANJA ZGRADOM

ISPRAVAK 1 (04/2026)

Glavni projektant: Damir Ivšić, dipl.ing.arh.
A 129

Projektant: Željka Rajšić, dipl.ing.el.
E 1967

Direktor: Željka Rajšić, dipl.ing.el.



Damir Ivšić
2026.04.30
12:00:21
+02'00'



Digitally signed by Željka
Rajšić
Date: 2026.04.27 12:36:34
+02'00'

Digitally signed by ŽELJKA RAJŠIĆ
Date: 2026.04.27 12:37:44 +02'00'

POPIS MAPA

ZOP: **GP-026/24**

Glavni projektant: Damir Ivšić, dipl.ing.arh.
ARCITEC IVŠIĆ d.o.o., Veslačka 23, 10000 Zagreb

MAPA 1 **ARHITEKTONSKI PROJEKT, PROJEKT HORTIKULTURNOG I VANJSKOG UREĐENJA TE OPREMANJA ZGRADE**

Dio 1/2

T.D. 02-01-2025

Arcitec Ivšić d.o.o., Veslačka ulica 23, 10000 Zagreb

Projektant: Damir Ivšić, dipl.ing.arh. A 129

PRIKAZ SVIH MJERA ZAŠTITE OD POŽARA

Dio 2/2

T.D. 820125

Flamit d.o.o., Jurja Dijanića 24a, 10430 Samobor

Projektant: Željko Mužević, univ.spec.aedif.

MAPA 2 **GRAĐEVINSKI PROJEKT – PROJEKT GRAĐEVINSKE KONSTRUKCIJE**

T.D. 026/24

Building d.o.o., Trg bana Jelačića 14, 42000 Varaždin

Projektant: Jerko Bošković, mag.ing.aedif. G 5416

MAPA 3 **STROJARSKI PROJEKT – PROJEKT VODOVODA I ODVODNJE**

T.D. 24/139_H

ECO PLAN d.o.o., Duga ulica 35, 42223 Varaždinske Toplice

Projektant: Zoran Bahunek, dipl. ing. stroj. S 1699

MAPA 4 **GRAĐEVINSKI PROJEKT – PROJEKT CESTOVNOG PRILAZA I MANIPULATIVNIH POVRŠINA**

T.D. 027/24

Building d.o.o., Trg bana Jelačića 14, 42000 Varaždin

Projektant: Jerko Bošković, mag.ing.aedif. G 5416

MAPA 5 **ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT – PROJEKT ELEKTROINSTALACIJA, GROMOBRANA I SUSTAVA ZA DOJAVU POŽARA**

T.D. 0117/25-E

CTing d.o.o., I. Mažuranića 4a, 42250 Lepoglava

Projektant: Nenad Novak, dipl.ing.el., E 1987

- MAPA 6 **ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT – PROJEKT FOTONAPONSKE SUNČANE ELEKTRANE**
T.D. 0117/25-S
CTing d.o.o., I. Mažuranića 4a, 42250 Lepoglava
Projektant: Nenad Novak, dipl.ing.el., E 1987
- MAPA 7 **STROJARSKI PROJEKT – PROJEKT TERMOTEHNIČKIH INSTALACIJA**
T.D. 24/139_S
ECO PLAN d.o.o., Duga ulica 35, 42223 Varaždinske Toplice
Projektant: Zoran Bahunek, dipl. ing. stroj. S 1699
- MAPA 8 **STROJARSKI PROJEKT – PROJEKT VERTIKALNOG TRANSPORTA**
T.D. PPN 6956/25
PPN PROJEKT d.o.o., Gustava Krkleca 14, 10000 Zagreb
Projektant: Rok Pietri mag.ing.nav.arch.
- MAPA 9 **GRAĐEVINSKI PROJEKT - PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE**
T.D. 028/24
Building d.o.o., Trg bana Jelačića 14, 42000 Varaždin
Projektant: Jerko Bošković, mag.ing.aedif. G 5416
- MAPA 10 **STROJARSKI PROJEKT – PROJEKT SPRINKLER SUSTAVA**
T.D. 2339-25
APIN PROJEKT d.o.o., Ožujaska 8, 10000 Zagreb
Projektant: Branimir Cindori, dipl.ing.stroj., S 1132
- MAPA 11 **ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT - PROJEKT SUSTAVA AUTOMATIZACIJE I UPRAVLJANJA ZGRADOM**
T.D. 06-25-22
ELEKTRONA PROJEKTIRANJE d.o.o., Slavka Kolara 68a Velika Gorica
Željka Rajšić dipl.ing.el., E 1967
- ELABORATI
- ELABORAT ZAŠTITE NA RADU**
Broj elaborata: 410225
Flamit d.o.o., Jurja Dijanića 24a, 10430 Samobor
Željko Mužević, univ.spec.aedif.

ELABORAT ZAŠTITE OD BUKE

EZOB – 025/24

Building d.o.o., Trg bana Jelačića 14, 42000 Varaždin

Projektant: Jerko Bošković, mag.ing.aedif. G 5416

GEOTEHNIČKI ELABORAT

Broj elaborata: 391/23

Građevinski projekt d.o.o., Trtarska 84, 22000 Šibenik

Marko Maglov, dipl.ing.građ.

SADRŽAJ

1	OPĆI DOKUMENTI	1-1
1.1	IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA	1-2
1.2	RJEŠENJE O IMENOVANJU PROJEKTANTA	1-4
1.3	RJEŠENJE O UPISU U IMENIK OVLAŠTENIH INŽENJERA ELEKTROTEHNIKE	1-5
1.4	IZJAVA PROJEKTANTA O USKLAĐENOSTI GLAVNOG PROJEKTA S DOKUMENTOM PROSTORNOG UREĐENJA	1-7
1.5	PROJEKTNII ZADATAK	1-11
1.5.1	Sustav automatizacije i upravljanja zgradom (SAUZ)	1-11
1.5.2	Daljinsko mjerenje potrošnje energenata i vode	1-11
2	TEHNIČKI DIO – TEKSTUALNI PRILOZI	2-1
2.1	TEHNIČKI OPIS SUSTAVA AUTOMATSKE REGULACIJE	2-2
2.1.1	OPĆENITO	2-2
2.1.2	ARHITEKTURA SUSTAVA CENTRALNOG-NADZORA	2-2
2.1.3	SUSTAV AUTOMATSKE REGULACIJE	2-4
2.1.4	TERMOTEHNIČKI SUSTAVI GRAĐEVINE	2-6
2.1.5	RAZVOD ELEKTRIČNIH INSTALACIJA	2-9
2.1.6	ZAŠTITA OD INDIREKTOG DODIRA	2-10
2.1.7	ZAŠTITA OD KRATKOG SPOJA I PREOPTEREĆENJA	2-10
2.1.8	ZAŠTITA OD STATIČKOG ELEKTRICITETA	2-10
2.1.9	TEHNIČKI UVJETI IZVOĐENJA	2-11
2.2	PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE ZA ELEKTROINSTALACIJE	2-13
2.2.1	PREUZIMANJE OPREME	2-13
2.2.2	STAVLJANJE GRAĐEVINE U UPORABU	2-13
2.2.3	OPĆE ODREDBE	2-13
2.3	ZAŠTITA OKOLIŠA I ZBRINJAVANJE OTPADA	2-15
2.3.1	SANACIJA OKOLIŠA GRADILIŠTA	2-15
2.4	PRIKAZ ZAŠTITNIH MJERA I TEHNIČKIH RJEŠENJA ZA PRIMJENU PROPISA ZAŠTITE NA RADU	2-16
2.4.1	OPĆI DIO	2-16
2.4.2	PRIMJENJENI ZAKONI, PROPISI I PRAVILNICI	2-16
2.4.3	OPĆI UVJETI RADA	2-17
2.4.4	OPASNOSTI KOJE PROIZLAZE IZ PROCESA RADA I NAČINA OTKLANJANJA TIH OPASNOSTI	2-17
2.5	PRIKAZ ZAŠTITNIH MJERA I TEHNIČKIH RJEŠENJA ZA PRIMJENU PRAVILA ZAŠTITE OD POŽARA	2-23
2.5.1	OPĆI DIO	2-23
2.5.2	ZAKONI, PROPISI I PRAVILNICI	2-23
2.5.3	PRIMJENA ZAŠTITE OD POŽARA	2-24
2.6	ISKAZ PROCJENJENIH TROŠKOVA GRAĐENJA	2-26
3	TEHNIČKI DIO – GRAFIČKI PRILOZI	3-1

3.1	POPIS CRTEŽA I TABLICA	3-2
3.1.1	SAUZ - Blok shema sustava	06-25-22-BS-01
3.1.2	SAUZ - Dispozicija opreme - prizemlje	06-25-22-TL-01
3.1.3	SAUZ - Dispozicija opreme – 1. kat	06-25-22-TL-02
3.1.4	SAUZ – Tehnološka shema strojarne	06-25-22-TS-01
3.1.5	SAUZ – Jednopolna shema razdjelnika strojarne +Rteh	06-25-22-JS-01

Investitor:

GRAD ŠIBENIK

Trg palih branitelja Domovinskog rata 1,

HR – 22000 Šibenik

OIB: 55644094063

Građevina:

**IZGRADNJA NOVE ZGRADE OSNOVNE
ŠKOLE VRPOLJE**

Lokacija:

k.č. 2130/18,

k.o. Vrpolje

Faza
projekta: Glavni projekt

Z.O.P. GP-026/24

T.D. 06-25-22

Mapa 11

1 OPĆI DOKUMENTI

1.1 IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU
Tt-18/18372-4

MBS: 081174967
Datum: 06.06.2018

PODACI ZA UPIS U GLAVNU KNJIGU SUDSKOG REGISTRA
(prilog uz rješenje)

Pod brojem upisa 1 za tvrtku ELEKTRONA PROJEKTIRANJE d.o.o. za usluge upisuje se:

SUBJEKT UPISA

TVRKA:

ELEKTRONA PROJEKTIRANJE d.o.o. za usluge

ELEKTRONA PROJEKTIRANJE d.o.o.

SJEDIŠTE/ADRESA:

Velika Gorica (Grad Velika Gorica)
Slavka Kolara 68 A

PRAVNI OBLIK:

društvo s ograničenom odgovornošću

PREDMET POSLOVANJA:

- * - projektiranje i građenje građevina te stručni nadzor građenja
- * - energetska certificiranje, energetski pregled zgrade i redoviti pregled sustava grijanja i sustava hlađenja ili klimatizacije u zgradi
- * - stručni poslovi prostornog uređenja
- * - djelatnost upravljanja projektom gradnje
- * - računalne i srodne djelatnosti
- * - projektiranje, ugradnja, popravak, održavanje, kontrola i ispitivanje opreme, uređaja i instalacija za zaštitu od požara, eksplozije te sustava za gašenje i dojavu požara
- * - projektiranje, proizvodnja i održavanje elemenata i sustava tehničke zaštite osoba i imovine
- * - ispitivanje električnih uređaja i instalacija
- * - kupnja i prodaja robe
- * - pružanje usluga u trgovini
- * - obavljanje trgovačkog posredovanja na domaćem i inozemnom tržištu
- * - zastupanje inozemnih tvrtki
- * - usluge informacijskog društva
- * - prijevoz za vlastite potrebe
- * - računovodstveni poslovi
- * - savjetovanje u vezi s poslovanjem i upravljanjem

OSNIVAČI/ČLANOVI DRUŠTVA:

Željka Rajšić, OIB: 39077355500
Velika Gorica, Slavka Kolara 68 A
- jedini osnivač d.o.o.

OSOBE OVLAŠTENE ZA ZASTUPANJE:

D002, 2018-06-06 11:18:29



TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU
Tt-18/18372-4

MBS: 081174967
Datum: 06.06.2018

PODACI ZA UPIS U GLAVNU KNJIGU SUDSKOG REGISTRA
(prilog uz rješenje)

Pod brojem upisa 1 za tvrtku ELEKTRONA PROJEKTIRANJE d.o.o. za
usluge upisuje se:

SUBJEKT UPISA

OSOBE OVLAŠTENE ZA ZASTUPANJE:

Željka Rajšić, OIB: 39077355500
Velika Gorica, Slavka Kolara 68 A
- direktor
- zastupa društvo samostalno i pojedinačno

TEMELJNI KAPITAL:
20.000,00 kuna

PRAVNI ODNOSI:

Osnivački akt:

Izjava o osnivanju društva s ograničenom odgovornošću od
23.05.2018. godine.

U Zagrebu, 06. lipnja 2018.

Sudski savjetnik
Snježana Hrubec



1.2 RJEŠENJE O IMENOVANJU PROJEKTANTA

Temeljem čl. 49 i 51, Zakona o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19), Zakona o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje (NN 78/15, 118/18, 110/19) te Statutu Hrvatske komore inženjera elektrotehnike (NN137/15, 35/19, 129/19), imenuje se projektant

ŽELJKA RAJŠIĆ, dipl.ing.el.

(rješenje o upisu u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike red. br. 1967, od 08.11.2004.)

za izradu elektrotehničkog dijela glavnog projekta za:

Investitor:

GRAD ŠIBENIK

Trg palih branitelja Domovinskog rata 1, HR – 22000 Šibenik

OIB: 55644094063

Građevina:

IZGRADNJA NOVE ZGRADE OSNOVNE ŠKOLE VRPOLJE

Lokacija:

k.č. 2130/18,

k.o. Vrpolje

Faza

projekta: Glavni projekt

Z.O.P.

GP-026/24

T.D.

06-25-22

Mapa

11

Direktor:

Željka Rajšić, dipl.ing.el.

1.3 RJEŠENJE O UPISU U IMENIK OVLAŠTENIH INŽENJERA ELEKTROTEHNIKE



REPUBLIKA HRVATSKA

HRVATSKA KOMORA ARHITEKATA
I INŽENJERA U GRADITELJSTVU

Klasa: UP/I-310-34/04-01/ 1967
Urbroj: 314-05-04-1
Zagreb, 08. studenog 2004.

Na temelju članka 24. i članka 26. stavka 2. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 47/98), Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 40/99 i 112/99), Pravilnika o upisima u strukovne razrede Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu, te na temelju Odluke Odbora za upis u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike od 08.11.2004. godine, koji je rješavao po Zahtjevu za upis Rajšić Željka, dipl.ing.el., VELIKA GORICA, Slavka Kolara 68a, Odbor za upis donosi, a predsjednik Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu potpisuje

RJEŠENJE

1. U Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike upisuje se **Rajšić Željka**, dipl.ing.el., VELIKA GORICA, pod rednim brojem **1967**, s danom upisa **08.11.2004.** godine.
2. Upisom u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike, **Rajšić Željka**, dipl.ing.el., stječe pravo na uporabu strukovnog naziva "**ovlašteni inženjer elektrotehnike**" i pravo na obavljanje poslova temeljem članka 25. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu, a u svezi s člankom 4. stavkom 1. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu, te ostala prava i dužnosti sukladno posebnim propisima.
3. Ovlašteni inženjer elektrotehnike stječe pravo na "**inženjersku iskaznicu**" i "**pečat**", koje izdaje Hrvatska komora arhitekata i inženjera u graditeljstvu.
4. Ovlašteni inženjer elektrotehnike poslove iz točke 2. ovoga Rješenja dužan je obavljati stvarno i stalno, te sukladno temeljnim načelima i pravilima struke koja treba poštivati ovlašteni inženjer elektrotehnike.
5. Ovlašteni inženjer elektrotehnike dužan je plaćati Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu članarinu i ostala davanja koja utvrde tijela Komore i Razreda.

Obrazloženje

Rajšić Željka, dipl.ing.el., podnijela je Zahtjev za upis u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike.

Odbor za upise u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike proveo je na sjednici održanoj 08.11.2004. godine postupak u povodu dostavljenog Zahtjeva, te je temeljem članka 24. stavka 2. i članka 26. stavka 2. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 47/98), a u svezi s člankom 5. stavkom 4. i člankom 25. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 40/99 i 112/99), donio Odluku o upisu imenovanog u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike. Predmetna Odluka dostavljena je stručnoj službi Komore na dovršetak postupka i na potpis predsjedniku Komore.

Ovlašteni inženjer elektrotehnike je stekao pravo na obavljanje poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja prema članku 49. Zakona o gradnji ("Narodne novine", br. 175/03), u svojstvu odgovorne osobe upisom u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu.

Ovlašteni inženjer elektrotehnike može poslove projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja obavljati samostalno u vlastitom uredu, zajedničkom uredu, projektantskom društvu, odnosno u drugoj pravnoj osobi registriranoj za tu djelatnost.

Ovlašteni inženjer elektrotehnike dužan je u obavljanju poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora poštivati odredbe Zakona o gradnji i posebnih zakona, te osigurati da obavljanje poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora bude u skladu s načelima i pravilima struke, koje treba poštivati ovlašteni inženjer elektrotehnike.

Upisom u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike imenovana je stekla pravo na "pečat" i "inženjersku iskaznicu" koje mu izdaje Hrvatska komora arhitekata i inženjera u graditeljstvu.

Na temelju svega prethodno navedenog, riješeno je kao u dispozitivu ovog rješenja.

Pouka o pravnom lijeku

Protiv ovog Rješenja žalba nije dopuštena, ali se može pokrenuti upravni spor podnošenjem tužbe Upravnom sudu Republike Hrvatske, u roku od 30 dana od primitka ovog Rješenja.

PREDSJEDNIK KOMORE



Vinko Penezić, dipl.ing.arh.

Dostaviti:

1. Željka Rajšić, 10410 VELIKA GORICA, Slavka Kolara 68a
2. U Zbirku isprava Komore
3. Pismohrana Komore

1.4 IZJAVA PROJEKTANTA O USKLAĐENOSTI GLAVNOG PROJEKTA DOKUMENTOM PROSTORNOG UREĐENJA

Sukladno čl. 108, Zakona o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19) daje se izjava kojom se potvrđuje da je ovaj projekt električnih instalacija, kao dio glavnog projekta za:

Investitor:

GRAD ŠIBENIK

Trg palih branitelja Domovinskog rata 1, HR – 22000 Šibenik

OIB: 55644094063

Građevina:

IZGRADNJA NOVE ZGRADE OSNOVNE ŠKOLE VRPOLJE

Lokacija:

k.č. 2130/18,, k.o. Vrpolje

Faza projekta: Glavni projekt

Z.O.P. GP-026/24

T.D. 06-25-22

Mapa 11

napravljen u skladu s:

- lokacijskim uvjetima određenim **lokacijskom dozvolom - Rješenje o izmjeni lokacijske dozvole** (KLASA: UP/I-350-05/25-01/000038, URBROJ: 2182-1-08-26-0012, Šibenik, 12.03.2026.) izdanoj po Šibensko-kninskoj županiji, Grad Šibenik, Upravni odjel za provedbu dokumenata prostornog uređenja i gradnju, koja je postala pravomoćna 08.04.2026. - **Potvrda o pravomoćnosti rješenja** (KLASA: UP/I-350-05/25-01/000038, URBROJ: 2182-1-08-26-0014, Šibenik, 10.04.2026.)
- **PPUG Šibenik - V. ID** („Službeni vjesnik Šibensko-kninske županije”, broj 3/03., 9/03.-ispravak i 11/07., „Službeni glasnik Grada Šibenika”, broj 5/12., 09/13., 08/15., 09/17. i 02/18.-pročišćeni tekst)
- **PPŽ Šibensko-kninske županije - VI. ID** („Službeni vjesnik Šibensko-kninske županije” broj 11/02., 10/05.-uskl., 3/06., 5/08., 6/12.-pročišćeni tekst, 8/13.-ispravak, 2/14 i 4/17) te odredbama posebnih zakona, drugih propisa i posebnih uvjeta te uvjeta priključenja:

■ POSEBNI UVJETI I UVJETI PRIKLJUČENJA

Obavijest o utvrđenim posebnim uvjetima i uvjetima priključenja - KLASA: 350-05/25-28/000079, URBROJ: 2182-1-08-25-0010, Šibenik, 13.05.2025.

- **HEP-Operator distribucijskog sustava d.o.o., Elektra Šibenik, Šibenik, Ante Šupuka 1**
Utvrđeni posebni uvjeti – Uvjeti priključenja (elektroenergetska suglasnost za složeni priključak), BROJ:4015- 70303080-100006694 od 16.04.2025. godine.
- **Ministarstvo unutarnjih poslova, ravnateljstvo civilne zaštite, Područni ured civilne zaštite, Split, Služba civilne zaštite Šibenik, Odjel inspekcije, Šibenik, Velimira Škorpika 5**
Utvrđeni posebni uvjeti- Posebni uvjeti, KLASA: 245-02/25-03/2851 URBROJ: 511-01-370-25-2 Šibenik, 19. ožujka 2025.

- **Vodovod i odvodnja d.o.o. Šibenik, Šibenik, Kralja Zvonimira 50**
Utvrđeni posebni uvjeti – Posebni uvjeti, broj: 02-2288/2/25, Naš znak DP 51/03 od 10.03.2025. godine.
- **Hrvatska regulatorna agencija za mrežne djelatnosti, Zagreb, Ulica Roberta Frangeša Mihanovića 9**
Utvrđeni posebni uvjeti- Posebni uvjeti (uvjeti gradnje HAKOM-a), KLASA: 361-03/25-01/5478 URBROJ: 376-05-3-25-02, Zagreb, 18.03.2025. godine.
- **Hrvatske vode,VGO za slivove južnog Jadrana, Split, Vukovarska 35**
Utvrđeni posebni uvjeti- Posebni uvjeti (vodopravni uvjeti Hrvatskih voda), KLASA: 325-09/25-03/0003143, URBROJ: 374-24-3-25-2 Split, 11.03.2025.
- **Ministarstvo kulture i medija, Uprava za zaštitu kulturne baštine, Konzervatorski odjel u Šibeniku, Šibenik, J. Čulinovića 1/3**
Utvrđeni posebni uvjeti- Posebni uvjeti, KLASA:612-08/25-23/1013, URBROJ: 532-05-02-14/2-25-2 OD 11.03.2025. godine.
- **ZAKONI**
 - Zakon o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19, 145/24)
 - Zakon o prostornom uređenju (NN 153/13, 65/17, 114/18, 39/19, 98/19, 67/23)
 - Zakon o zaštiti na radu (NN 71/14, 118/14, 94/18, 96/18)
 - Zakon o zaštiti od požara (NN 92/10, 114/22)
 - Zakon o normizaciji (NN 80/13)
 - Zakon o vodama (NN 66/19, 84/21, 47/23)
 - Zakon o zaštiti od buke (NN 30/09, 55/13, 153/13, 41/16, 114/18, 14/21)
 - Zakon o zaštiti okoliša (NN 80/13, 78/15, 12/18, 118/18)
 - Zakon o zaštiti zraka (NN 127/19, 57/22, 136/24)
 - Zakon o zaštiti prirode (NN 80/13, 15/18, 14/19, 127/19)
 - Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjenjivanju sukladnosti (NN 126/21)
 - Zakon o energiji (NN 120/12, 14/14, 102/15)
 - Zakon o zaštiti od svjetlosnog onečišćenja (NN 14/19)
 - Zakon o elektroničkim komunikacijama (NN 76/22)
 - Zakon o energetske učinkovitosti (NN 127/14, 116/18, 25/20, 41/21, 40/25)
 - Zakon o gospodarenju otpadom (NN 84/21).
- **TEHNIČKI PROPISI I PRAVILNICI**
 - Tehnički propis za niskonaponske električne instalacije (NN 5/10)
 - Tehnički propis za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinama (NN 87/08, 33/10)
 - Tehnički propis o izmjeni i dopuni Tehničkog propisa za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinama - karta grmljavinskih dana (NN 33/10)
 - Tehnički propis o sustavima ventilacije, djelomične klimatizacije i klimatizacije zgrada (NN 03/07)
 - Tehnički propis o građevnim proizvodima (NN 35/18, 104/19, 103/24)
 - Pravilnik o zaštiti na radu za mjesta rada (NN 105/20)
 - Pravilnik o sigurnosti i zdravlju pri radu s električnom energijom (NN 88/12)
 - Pravilnik o temeljnim zahtjevima za zaštitu od požara elektroenergetskih postrojenja i uređaja (NN 146/05)
 - Pravilnik o električnoj opremi namjenjenoj za uporabu unutar određenih naponskih granica (NN 43/16)
 - Pravilnik o elektromagnetskoj kompatibilnosti (EMC) (NN 28/16, 88/19)
 - Pravilnik o zaštiti na radu na privremenim gradilištima (NN 48/18)
 - Pravilnik o sigurnosti strojeva (NN 28/11)

- Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke s obzirom na vrstu izvora buke, vrijeme i mjesto nastanka (NN 143/21)
- Pravilnik o osiguranju pristupačnosti građevina osobama s invaliditetom i smanjene pokretljivosti (NN 78/13)
- Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu niskonaponskih mreža i pripadajućih transformatorskih stanica (Sl. list 13/78, NN 53/91)
- Pravilnik o mjerama zaštite od požara kod građenja (NN 141/11)
- Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu od statičkog elektriciteta (Sl. list 62/73)
- Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu elektroenergetskih postrojenja od prenapona (Sl. list 7/71 i 44/76)
- Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu skladišta od požara i eksplozija (Sl. list 24/87)
- Pravilnik o zaštiti od požara u skladištima (NN 93/08)
- Pravilnik o hidrantskoj mreži za gašenje požara (NN 08/06)
- Pravilnik o sustavima za dojavu požara (NN 56/99)
- Pravilnik o zaštiti na radu pri utovaru i istovaru tereta (NN 49/86)
- Pravilnik o zaštiti na radu radnika izloženih statodinamičkim, psihofiziološkim i drugim naporima na radu (NN 73/21)
- Pravilnik o zaštiti od požara ugostiteljskih objekata (NN 100/99)
- Pravilnik o uporabi osobne zaštitne opreme (NN 05/21)
- Pravilnik o gospodarenju otpadom (NN 106/22, 138/24)
- Pravilnik o građevnom otpadu i otpadu koji sadrži azbest (NN 69/16).

■ NORME

- HRN EN 15232-1:2017 Energijska svojstva zgrada
1. dio: Utjecaj automatizacije zgrada, upravljanja i upravljanja zgradama
Moduli M10-4, 5, 6, 7, 8, 9, 10
- HRN EN ISO 52120-1:2022 Energetska svojstva zgrada
Doprinos automatizacije, nadzora i upravljanja u zgradama
1. dio: Opći okvir i postupci
- HRN HD 60364-4-41:2017 Niskonaponske električne instalacije
Dio 4-41: Sigurnosna zaštita – Zaštita od električnog udara
- HRN HD 60364-4-42:2012 Niskonaponske električne instalacije
Dio 4-42: Sigurnosna zaštita -- Zaštita od toplinskih učinaka
- HRN HD 60364-4-43:2011 Niskonaponske električne instalacije
Dio 4-43: Sigurnosna zaštita -- Nadstrujna zaštita
- HRN HD 60364-4-443:2016 Električne instalacije zgrada
Dio 4-44: Sigurnosna zaštita – Zaštita od naponskih i elektromagnetskih smetnji – 443.točka: Prenaponska zaštita od atmosferskih i sklopnih prenapona
- HRN HD 60364-4-444:2011 Niskonaponske električne instalacije
Dio 4-444: Sigurnosna zaštita -- Zaštita od naponskih i elektromagnetskih poremećaja
- HRN HD 60364-5-51:2010 Električne instalacije zgrada
Dio 5-51: Odabir i ugradba električne opreme – Zajednička pravila
- HRN HD 60364-5-52:2012 Niskonaponske električne instalacije
Dio 5-52: Odabir i ugradnja električne opreme -- Sustavi razvođenja
- HRN IEC 60364-5-53: 2016 Električne instalacije zgrada
5. dio: Odabir i ugradba električne opreme, 53. poglavlje: Sklopni i upravljački uređaji

- HRN HD 60364-5-54:2012 Niskonaponske električne instalacije
Dio 5-54: Odabir i ugradnja električne opreme -- Uzemljenja i zaštitni vodiči
- HRN HD 60364-5-52:2012 Niskonaponske električne instalacije
Dio 5-52: Odabir i ugradnja električne opreme -- Sustavi razvođenja
- HRN HD 60364-5-534:2016 Niskonaponske električne instalacije
Dio 5-53: Odabir i ugradnja električne opreme – Odvajanje, sklapanje i upravljanje – 534. točka: Prenaponske zaštitne naprave
- HRN HD 60364-5-54:2012 Niskonaponske električne instalacije
Dio 5-54: Odabir i ugradnja električne opreme – Uzemljenje i zaštitni vodič
- HRN HD 60364-7-702:2011 Niskonaponske električne instalacije
Dio 7-702: Zahtjevi za posebne instalacije ili prostore – Bazeni za plivanje i vodoskoci
- HRN HD 60364-7-704:2018 Niskonaponske električne instalacije
Dio 7-704: Zahtjevi za posebne instalacije ili prostore – Instalacije gradilišta i rušilišta
- HRN HD 60364-7-722:2019 Niskonaponske električne instalacije
Dio 7-722: Zahtjevi za posebne instalacije ili prostore – Napajanje električnih vozila
- HRN HD 60364-8-1:2019 Niskonaponske električne instalacije
Dio 8-1: Funkcionalni aspekti – Energetska učinkovitost
- HRN HD 60364-8-2:2018/A11:2019 Niskonaponske električne instalacije
Dio 8-2: Pametne niskonaponske električne instalacije
- HRN EN 62305-1 Zaštita od munje – Opća načela
- HRN EN 62305-2 Zaštita od munje – Upravljanje rizikom
- HRN EN 62305-3 Zaštita od munje – Materijalne štete na građevinama i opasnost za život
- HRN EN 62305-4 Zaštita od munje – Električni i elektronički uređaji unutar građevina
- HRN HD 384.4.45 S1: 1999 Električne instalacije zgrada
4. dio: Sigurnosna zaštita, 45. poglavlje: Podnaponska zaštita
- HRN HD 384.4.46 S2: 2002 Električne instalacije zgrada
4. dio: Sigurnosna zaštita, 46. poglavlje: Odvajanje i sklapanje
- HRN HD 384.5.537 S2: 1999 Električne instalacije zgrada
5. dio: Odabir i ugradnja električne opreme, 53. poglavlje: Sklopni i upravljački uređaji, 537. odjeljak: Naprave za odvajanje i sklapanje
- HRN HD 60364-6:2016 Niskonaponske električne instalacije -- 6.dio: Provjeravanje
- HRN HD 60364-7-704:2018 Električne instalacije zgrada
Dio 7-704: Zahtjevi za posebne instalacije ili prostore
Instalacije gradilišta i rušilišta
- HRN EN 61140: 2016 Zaštita od električnog udara
Zajednička gledišta na instalaciju i opremu
- HRI CLC/TR 50480:2012 Određivanje presjeka vodiča i odabir zaštitnih naprava
- HRN HD 308 S2: 2002 Prepoznavanje i uporaba žila u kabelima i gipkim priključnim vodovima

Projektant:

Željka Rajšić, dipl.ing.el.

1.5 PROJEKTNI ZADATAK

1.5.1 Sustav automatizacije i upravljanja zgradom (SAUZ)

Projektirati sustav automatizacije i upravljanja zgradom (SAUZ), sukladno normi HRN EN 15232-1:2017, pr čemu razred učinkovitosti sustava odabire s obzirom na snagu predviđenog sustava grijanja/hlađenja.

Prema Tehničkom propisu o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/15, 70/18, 73/18, 86/18, NN 102/20, sustav automatizacije i upravljanja novim zgradom mora se projektirati i izvesti u razredu učinkovitosti A ili B ili C:

- A: visokoučinkoviti SAUZ
- B: napredni SAUZ
- C: standardni SAUZ

Projektirani sustav automatizacije i upravljanja mora biti sposoban za:

- neprekidno praćenje, bilježenje, analizu i omogućavanje prilagodbe korištenja energije u skladu s funkcijom SAUZ.
- vrednovanje energetske učinkovitosti zgrade s obzirom na referentne vrijednosti, otkrivanje gubitaka u pogledu učinkovitosti tehničkih sustava zgrade te obavješćivanje osobe odgovorne za prostore ili tehničko upravljanje zgradom o mogućnostima poboljšanja energetske učinkovitosti u skladu s funkcijom SAUZ
- omogućavanje komunikacije s povezanim tehničkim sustavima zgrade i drugim uređajima unutar zgrade te interoperabilnost s tehničkim sustavima zgrade za različite vrste patentiranih tehnologija, uređaja i proizvođača u skladu s funkcijom SAUZ.

Sustav grijanja, hlađenja, ventilacije i pripreme potrošne tople vode mora biti opremljen internom automatikom, odnosno odgovarajućim logičkim kontrolerom.

Predviđeni logički kontroleri moraju imati mogućnost komunikacije s integracijskim DDC regulatorom putem standardnih otvorenih protokola (Modbus, BACnet i sl.), dok integracijski DDC regulatori moraju imati mogućnost povezivanja sa centralnim nadzorno-upravljačkim sustavom (CNUS) putem TCP/IP protokola.

Za nadzor uvjeta u zgradi potrebno je predvidjeti ugradnju odgovarajućih osjetnika. Predvidjeti odgovarajuće osjetnike temperature, vlage i/ili CO₂, senzore prisutnosti te magnetske kontakte za nadzor otvorenosti pročelja – prozora i vrata.

Sve osjetnik potrebno je integrirati sa sustavom regulacije grijanja, hlađenja, ventilacije, pripreme PTV-a, rasvjete, zaštite od sunca i sl.

1.5.2 Daljinsko mjerenje potrošnje energenata i vode

Predvidjeti ugradnju sustava daljinskog mjerenja potrošnje energenata i vode, što uključuje instalaciju, puštanje u rad i testiranje sustava po sistemu „ključ u ruke“ koji se ostvaruje, kada je to moguće, povezivanjem s nacionalnim Informacijskim Sustavom za Gospodarenje Energije (ISGE) i sa centralnim nadzorno upravljačkim sustavom zgrade.

Investitor:

Investitor:

GRAD ŠIBENIK

Trg palih branitelja Domovinskog rata 1,

HR – 22000 Šibenik

OIB: 55644094063

Građevina:

**IZGRADNJA NOVE ZGRADE OSNOVNE
ŠKOLE VRPOLJE**

Lokacija:

k.č. 2130/18,

k.o. Vrpolje

Faza
projekta: Glavni projekt

Z.O.P. GP-026/24

T.D. 06-25-22

Mapa 11

2 TEHNIČKI DIO – TEKSTUALNI PRILOZI

2.1 TEHNIČKI OPIS SUSTAVA AUTOMATSKE REGULACIJE

2.1.1 OPĆENITO

Za potrebe nove školske zgrade izrađen je projekt sustava automatske regulacije i upravljanja zgradom, sukladno projektnom zadatku.

Sustav automatizacije i upravljanja zgradom integrirati će više različitih tehnoloških sustava radi nadzora i upravljanja svim bitnim instalacijama građevine preko jednog zajedničkog upravljačkog sustava.

Na taj način korisniku će se omogućiti vrlo intuitivno, a korisnički jednostavno upravljanje i nadzor nad događanjima u građevini te pravovremena reakciju u slučaju akcidentnih događaja.

2.1.2 ARHITEKTURA SUSTAVA CENTRALNOG-NADZORA

Za nadzor rada i upravljanje rasvjetom i termotehničkim sustavima građevine predviđen je sustav automatskog nadzora i upravljanja, baziran na glavnom upravljačko-integracijskom kontroleru s potrebnim brojem distribuiranih DDC kontrolera (tzv. fan-coil regulatora, oznake FCR u nacrtima), te s odgovarajućim brojem U/I modula, smještenih u upravljačkim razdjelnicima automatike i/ili katnim elektro razdjelnicima, sukladno blok shemi sustava.

Dio predviđenih DDC regulatora koristiti će se za upravljanje i nadzor nad ugrađenim termotehničkim sustavima (ventilokonvektori, sustav za pripremu potrošne tople vode ili grijanje, ...), dok će se neki sustavi samo nadzirati (DALI sustav upravljanja rasvjetom i sl.).

Za nadzor dijela termotehničkih sustava predviđen je zaseban upravljački razdjelnik (u strojnici), dok će se kod npr. katnih elektro razdjelnika, zbog malog broja upravljačkih signala, po potrebi, u energetske razdjelnike dograditi nužna upravljačka oprema.

Sustav automatizacije projektiran je prema normi HRN EN 15 232-1:2017, kao integralni dio SAUZ-a.

Za potrebe automatizacije i centralnog nadzora sustava grijanja, hlađenja, ventilacije i pripreme potrošne tople vode predviđen je novi električni razdjelnik RTEH opremljen odgovarajućim DDC regulatorom.

Povezivanje nove termotehničke opreme u prostorima nove školske zgrade (ventilokonvektori, ...) na zajednički SAUZ predviđeno je putem Modbus (RS485) komunikacije. Za upravljanje i nadzor ventilokonvektora ugraditi će se potreban broj FC regulatora (namjenskih DDC uređaja) koji će se međusobno povezati u Modbus komunikacijsku liniju. Tamo gdje je to potrebno predviđeni su i distribuirani U/I moduli s Modbus komunikacijom, pomoću kojih će prikupiti sve potrebne informacije iz određenog prostora.

Klima komore isporučuju se potpuno opremljene s vlastitim automatikom, te će se povezivanje na zajednički SAUZ izvesti ovisno, o mogućnostima automatike komora, ili putem Bacnet IP ili Modbus RS-485 komunikacije.

Za osiguranje optimalnog rada termotehničkih uređaja i/ili rasvjete, po prostorima su predviđeni osjetnici temperature, vlage, senzori prisutnosti te magnetski kontakti radi detekcije otvorenost prozora i vrata.

Za upravljanje rasvjetom, elektro projektom je predviđen DALI sustav, koji će se povezati na SAUZ ovisno o raspoloživoj komunikaciji.

U sklopu projekta centralnog nadzora predviđeno je i prikupljanje podataka o potrošnji upotrebljenih energenata i vode. Prikupljeni podaci prosljeđivati će se u Informacijski Sustav za Gospodarenje Energijom (ISGE).

Sustav CNUS-a sačinjavaju:

1. Računalo / Touch panel

Računalo SAUZ-a odgovarajućim programskim okvirom, predviđeno je za vizualizaciju i upravljanje kompletnim sustavom. Svi raspoloživi podaci u sustavu biti će prikazani na predefiniranim ili namjenski kreiranim korisničkim grafičkim prikazima.

Za vizualizaciju i upravljanje kompletnim sustavom strojarnice dodatno je predviđen touch panel na vratima razdjelnika strojarnice.

Budući da je u integracijskom kontroleru integriran WEB server, pristup svim grafičkim prikazima biti će moguć i s bilo kojeg računala na lokalnoj kompjuterskoj mreži putem standardnih internet pretraživača kojima se korisnik spaja na integracijski kontroler.

Korisnički pristup podacima, mjerenim i postavnim vrijednostima, vremenskim programima, history podacima, alarmima, također će biti moguć i putem smart telefona ili tablet PC-a.

Za potrebe servisnih aktivnosti, podešavanja parametara, izmjene programa, izmjene korisničkih grafičkih prikaza ili pomoći službi održavanja pri rukovanju sustavom, predviđen je i daljinski pristup sustavu putem interneta.

Slanje kritičnih alarma službi održavanja, predviđeno je e-mail-ovima, a postoji i mogućnost alarmiranja SMS porukama.

Predviđeno je i automatsko generiranje i slanje raznih unaprijed definiranih izvještaja (alarmni izvještaji, izvještaji o stanju sustava, i sl.) na predefinirane e-mail primatelje.

Broj korisnika koje je moguće kreirati u integracijskom kontroleru nije ograničen. Svakom korisniku mogu se pridružiti odgovarajuća prava, sukladno razini poslova koje obavlja. S obzirom na pridružena prava korisnik s prosječnim ovlastima će moći npr. samo nadzirati postrojenje (statusi, alarmi, izmjerene i postavne vrijednosti) i podešavati osnovne parametre rada, dok će korisnik s administratorskim pravima moći u potpunosti reprogramirati rad sustava.

Osnovnim korisničkim sučeljem, omogućiti će se sljedeće akcije:

- Promjena moda korištenja pojedinih prostora
- Promjena postavnih vrijednosti (setpoint-a)
- Promjena kontrolnih postavki
- Ručno upravljanje
- Podešavanje vremenskih programa, zasebno za svaku cjelinu
- Nadzor i pregledavanje alarma

Naprednim servisno-korisničkim sučeljem omogućiti će se:

- Optimizacija upravljanja
- Povijesni prikaz podataka u vidu grafikona (trending)
- Daljinska dijagnostika
- Preventivno održavanje
- Kreiranje izvještaja o potrošnji energije
- Logovi i reporti
- Kreiranje korisničkih profila i upravljanje pravima.

Opseg prava pojedinog korisnika može se u svakom trenutku prilagoditi potrebama korisnika kako bi se postigao najoptimalniji način upotrebe sustava.

2. DDC regulatori i integracijska oprema

Okosnicu sustava centralnog upravljanja čini slobodno-programabilni DDC regulator s mogućnošću prihvata podataka iz polja, putem većine standardnih otvorenih komunikacijskih protokola.

Prikupljeni podaci su osnova kontrolno-upravljačke logike koja djeluje na izvršne funkcije svih uključenih podsustava.

Karakteristike:

- komunikacija standardnim otvorenim komunikacijskim protokolima (Modbus RTU/ASCII/IP, BACnet MSTP/IP, SOX, DALI, M-Bus, 1-Wire, oBIX)
- Integriran WEB server
- Opcija slanja SMS-ova, spajanje preko GPRS-a
- integriran s/w alat za programiranje
- grafički alat za kreiranje korisničkih prikaza
- mogućnost daljinskog pristupa grafikama i podacima
- programiranje putem Internet browsera
- komunikacija s dugim kontrolerima i CNUS-om je predviđena s BACnet/IP komunikacijom
- Integrirana su 2 ethernet porta za spajanje putem Ethernet/Interneta.

Za upravljanje različitim tehnološkim cjelinama predviđeni su slobodno programibilni DDC regulatori (FC regulatori) s odgovarajućim brojem ulazno/izlaznih modula i mogućnošću prihvata podataka putem otvorenih komunikacijskih protokola.

Modularni DDC ulazno-izlazni moduli predviđeni su za prikupljanje mjerenih vrijednosti (AI) te digitalnih statusa i alarma (DI) iz polja, dok se putem analognih (AO) i digitalnih izlaza (DO) djeluje na izvršne elemente sustava.

Svi distribuirani DDC regulatori, zajedno s U/I modulima ugraditi će se u instalacijske kutije na najpogodnijoj lokaciji s obzirom na dispoziciju opremu u polju. Postoji mogućnost da se dio U/I modula ugradi u katne razdjelnike, ako se naknadno ukaže potreba.

3. Oprema u polju (osjetnici, aktuatori – pogoni ventila, presostati, termostati,...), sukladno tlocrtima i blok shemi.

Točna dispozicija opreme odrediti će se prilikom izvođenja u dogovoru s investitorom.

2.1.3 SUSTAV AUTOMATSKE REGULACIJE

Predviđen je sustav automatizacije i upravljanja koji će obuhvatiti upravljanje i nadzor nad sljedećim tehnološkim cjelinama:

- Upravljanje, regulacija i nadzor termotehničkim sustavima građevine (grijanje, hlađenje i PTV)
- Upravljanje i nadzor komforne, odnosno odsisne ventilacije
- Centralno (ON/OFF) upravljanje rasvjetom građevine (DALI)
- Nadzor elektro ormara (integracija internih brojila)
- Mjerenje potrošnje energenata (integracija brojila električne energije, vode, plina, kalorimetra, ...)
- Nadzor statusa i alarma samostalnih tehničkih cjelina i sustava (DALI sustav upravljanja rasvjetom, sprinkler sustav, sunčana elektrana...)
- Upravljanje, signalizacija alarma i grešaka specijalnih uređaja (tehnička zaštita-protuprovala opcija...).

Prikazi u SAUZ-u-i trebaju biti organizirani na način da je na glavnom ekranu dan prikaz osnovnih podataka te poveznice na posebne prozore sljedećeg sadržaja:

- Sustav grijanja i pripreme potrošne tople vode (sustavi strojarne);
- Sustav hlađenja;
- Sustav ventilacije;
- Sustav proizvodnje el. energije (sunčana elektrana);
- Sustav unutarnje rasvjete;
- Sustav vanjske rasvjete;
- Tlocrti i po potrebi, dijelovi projektne dokumentacije;
- Prikaz svih kontrolnih broja zasebno.

Na zahtjev investitora, moguće je ugraditi zaseban info panel, radi prikaza trenutne potrošnje i iskoristivost svih izvora energije te svih izvora ogrjevnog i rashladnog energije.

U SAUZ-u je potrebno omogućiti nadzor i upravljanje procesnim naredbama prema logičkim kontrolerima, prikaz većeg broja varijabli, prikaz dinamičkih promjena procesa, organizaciju u grupe i podsustave, baratanje korisničkim pristupima uz razne prikaze procesa (Prostorija / Zona / Zgrada) te mogućnostima upravljanja, baratanje alarmima te vremenskim periodama rada. U SAUZ-u također treba omogućiti vizualizaciju procesa, upravljanje i pregled sa jednog mjesta te pohranu varijabli u bazu podataka, pri čemu se podaci moraju moći pretvoriti i u druge oblike pogodne za izvješća (npr .xlsx).

SAUZ će omogućiti vrednovanje energetske učinkovitosti zgrade s obzirom na referentne vrijednosti, radi otkrivanja gubitaka u pogledu učinkovitosti tehničkih sustava zgrade. Za navedene potrebe definirati će se indikatori performansi (engl. Key Performance Indicators, KPIs) za svaki od sljedećih sustava:

- Upravljanje energijom (engl. Energy management) uključujući sve potrošače na lokaciji;
- Sustav indikatora temperature, vlage, CO₂, osvijetljenosti, ...
- Sustav grijanja;
- Sustav hlađenja;
- Sustav ventilacije.

Pri određivanju indikatora performansi za svaki sustav potrebno je predvidjeti parametre koji se odnose na ulaznu energiju u sustav, potrebe korisnika sustava i izlazne performanse sustava.

Svi elektromotorni potrošači prikazati će se u tri različite boje s obzirom na status, (zeleno=pogon / crveno=kvar / sivo=isključeno). Na grafikama će se prikazati stvarno izmjerene vrijednosti svih osjetnika. Za sve promjenjive parametre sustava, korisniku će se omogućiti podešavanje.

Unutar tlocrta za svaku prostoriju biti će vidljiva postavljena temperatura, trenutna temperatura, simbol i kapacitet unutarnje rashladne/grijače jedinice, status otvorenosti prozora, status grijanja i hlađenja te status rasvjete.

Svim vrijednostima koje se mogu podešavati potrebno je omogućiti pristup u dva prikaza koji odgovaraju kao dva različita nivoa pristupa (osnovni/napredni).

Uz vizualizaciju, kontrolu i nadzor sustava zgrade, SAUZ-om će se omogućiti:

- Vođenje evidencije o osnovnim parametrima zgrade (ploština, broj korisnika i sl.);
- Alarmiranje u slučaju havarije (potrošnja vode ili energenta u trenutku kada nije očekivan), potreba za održavanjem (prema radnim satima opreme, intervalima održavanja i sl.) te

dojave kvarova iz opreme (alarmi trebaju biti smisleni i davati konkretnu informaciju, tj. interpretacija pojedine greške/kvara);

- Arhiviranje generiranih podataka u bazu podataka (alarmi, potrošnje, održavanje, troškovi);
- Praćenje potrošnje energije u zgradi;
- Energy management, odnosno mogućnost upravljanja proizvodnjom i potrošnjom električne i toplinske energije;
- Mogućnost kreiranja scenarija prema funkcionalnim cjelinama zgrade te za cijelu zgradu.

Softver mora biti izveden prema standardnim javno dostupnim protokolima te mora biti na hrvatskom jeziku. Softver mora imati mogućnost povezivanja s platformom naručitelja u kojoj će se prikupljati podaci iz skupa zgrada u vlasništvu naručitelja poradi centralne kontrole troškova, praćenja i planiranja održavanja i ostalih operativnih troškova.

2.1.4 TERMOTEHNIČKI SUSTAVI GRAĐEVINE

Za ventilaciju, grijanje i hlađenje prostora građevine predviđeni su sljedeći sustavi:

- RADIJATORSKO GRIJANJE,
- INSTALACIJA KLIMA KOMORA,
- INSTALACIJA VENTILOKONVEKTORA,
- ODSISNA VENTILACIJA.

Napajanje svih novih termotehničkih uređaja, izuzev opreme unutar strojarnice te sustava ventilacije kuhinjske nape, predviđeno je zasebnom mapom ovog projekta.

2.1.4.1 RADIJATORSKO GRIJANJE

Za grijanje građevine predviđen je sustav radijatorskog grijanja s odgovarajućim brojem radijatora raspoređenih po pomoćnim prostorima i sanitarijama. U strojarnici je predviđen krug radijatorskog grijanja s cirkulacijskom crpkom za distribuciju ogrijevnog medija i troputnim regulacijskim ventilom. Upravljanje crpkom i ventilom, predviđeno je putem glavnog DDC regulatora ugrađenog u razdjelniku strojarnice RTEH.

2.1.4.2 ENERGETSKO POSTROJENJE

Kao izvor toplinske energije predviđena je dizalica topline, za grijanje/hlađenje prostora, s unutarnjom jedinicom za pripremu potrošne tople vode te dva plinska kondenzacijska kotla.

Kao ogrjevno rashladna tijela ugradit će se kanalni i parapetni ventilokonvektori.

Ventilacija građevine predviđena je putem klima komora ugrađenih na krovu građevine. Komore će se isporučiti potpuno ožičene i opremljene vlastitom automatikom. Povezivanje u SUAZ predviđeno je putem nekog od otvorenih komunikacijskih protokola.

Električne instalacije unutar prostora strojarnice napajati će se iz novog ormarića strojarnice. Predviđeno je isključenje ormara pomoću naponskog okidača koji djeluje na prekidač u dovodu. Na isklupni okidač prekidača za potrebe nužnog isklopa, djelovati će se i protupožarnim tipkalom postavljenim kod ulaza u prostor.

Instalacije, odnosno razvod kabela i vodiča unutar strojarnice izvesti će se nadžbukno u perforiranom kabelskom kanalu, a dijelom podžbukno u instalacijskim cijevima.

Svi kabeli odabrani su u skladu sa zahtjevima pogona, a u ovisnosti o snazi trošila. Energetski kabeli biti će uglavnom tipa NYY ili FG16OR16, dok će signalni kabeli biti tipa LiYCY-TP, YSLY, J-Y(St)Y ili ukoliko je potrebno, njihova inačica bez halogena, NHXMH, N2XH, LiHCH-TP, HSLH te J-H(St)H.

2.1.4.3 INSTALACIJA VENTILACIJE KUHINJE

U prostoru termo bloka kuhinje predviđen je sustav upravljanja ventilom plina. Sustav se sastoji od diferencijalnog presostata za detekciju rada odsisnog ventilatora kuhinjske nape. Ukoliko presostat pokaže da je ventilator nape uključen, omogućiti će se otvaranje elektromagnetskog ventila za dovod plina u kuhinji.

Ventil plina automatski će se zatvoriti u slučaju prestanka rada odsine ventilacije nape.

Nadzor PP zaklopki

Radi sprečavanja širenja plamena i dima putem kanala za razvod uzduha, na svim granicama požarnih sektora, predviđena je ugradnja protupožarnih zaklopki s motornim pogonom, požarne otpornosti 90min. Sve pogoni zaklopki napojiti će se iz razdjelnika automatike (RTEH).

Sve protupožarne zaklopke unutar građevine biti će opremljene s dvostrukim krajnjim kontaktima za indicaciju položaja.

Signalizacija otvorenog, odnosno zatvorenog položaja biti će prikazana putem touch panela na vratima razdjelnika iz kojeg se zaklopka i napaja.

Kako je podatak o statusu otvorenosti zaklopki preduvjet za rad pripadnog klima sustava, isti će se prenositi na pripadni DDC razdjelnik sustava.

2.1.4.4 OPIS RADA AUTOMATSKE REGULACIJE SUSTAVA

Elementima automatske regulacije osigurava se automatsko vođenje procesa grijanja/hlađenja građevine s održavanjem temperature prostora u cjelogodišnjem režimu.

Centralni DDC regulator predviđen je u razdjelniku RTEH, u strojarnici. Na njega će se odgovarajućom komunikacijom povezati svi ostali DDC regulatori i distribuirani U/I moduli predviđeni po prostorima i po katnim elektro ormarima (opcija).

Unutar strojarnice predviđena je ugradnja novih osjetnika i aktuatora neophodnih za automatsko upravljanje sustavima grijanja, hlađenja i pripreme PTV-a.

Upravljanje temeljnim grijanjem/hlađenjem predviđeno je ugradnjom odgovarajućih FC regulatora u svaki ventilokonvektor te njihovim međusobnim povezivanjem putem Modbus RTU komunikacije na sustav automatskog upravljanja zgradom. Odgovarajući sobni regulatori i/ili osjetnici temperature povezuju se direktno na pripadni FC regulator u prostoru, sve prema priloženoj blok shemi. Ukoliko regulatore neće biti moguće ugraditi direktno uz pripadni ventilokonvektor, tada je za njihovu ugradnju potrebno predvidjeti odgovarajuće instalacijske kutije.

U svim učionicama predviđena je ugradnja kombiniranog sobnog regulatora s osjetnicima temperature, vlage i CO₂. Na taj način omogućiti će se potpuno automatizirano upravljanje cjelokupnim sustavom u skladu s povratnim informacijama o temperaturi i okupiranosti prostora. Korisnik će moći odabrati i druge načine upravljanje sustavom; sukladno željenom vremenskom algoritmu i sl.

Predviđeni osjetnici prisutnosti povezati će se na najbliži FC regulator u prostoru.

Putem sobnih regulatora biti će moguće lokalno upravljanje.

Na vanjskim otvorima građevine (prozorima) predviđena je ugradnja magnetskih kontakata, kako bi se osiguralo automatsko isključenje uređaja ukoliko su prozori i vrata otvoreni.

Svi magnetski kontakti u pojedinom prostoru, serijski (paralelno) se povezuju na DI FC regulatora. Preporuka je da se magnetski kontakti ugrade u stolariju prilikom njene izrade. Istovremeno grijanje i hlađenje prostora neće biti moguće.

Veza s vatrodiojavnim sustavom

Unutar sustava dojave požara potrebno je predvidjeti signalne (komandne module u petlji), koji će u slučaju opasnosti od požara dati signal prema elektro ormaru na osnovu kojeg će se sustav ventilacije i klimatizacije isključiti.

Lokalni prikaz

Za elektromotorne pogone (ventilatori, crpke, ventili) predviđen je prikaz stanja lokalnom signalizacijom na elektrokomandnom ormaru. Lokalna signalizacija je predviđena na touch panelu na pripadnom razdjelniku strojarnice.

Električna rasvjeta

Sustav upravljanja rasvjetom predviđen je elektro projektom. Planira se ugradnja svjetiljki s DALI prigušnicama, što omogućuje upravljanje rasvjetom, izradu različitih scena i grupa paljenja, rasvijetljenosti i sl. Za potrebe rasvjete, u razvodnim ormarima predviđena je ugradnja DALI uređaja.

Integracija DALI rasvjete u sustav automatskog upravljanja zgradom predviđena je putem Modbus ili neke druge otvorene komunikacije.

Osjetnici osvijetljenosti predviđeni su u elektro projektu i povezati će se na sustav upravljanja rasvjetom, tako da ovim projektom nije predviđena ugradnja dodatnih osjetnika za potrebe upravljanja rasvjetom.

Na sjevernom pročelju građevine ugraditi će se luxomat i povezati na najbliži DDC regulator u strojarnici.

Električni razdjelnici

U energetskim električnim razdjelnicima predviđeno je prikupljanje podataka internih kontrolnih brojala električne energije, putem raspoloživog sustava komunikacije (M-bus / Modbus RTU). Na taj način će se sva brojila povezati u sustav centralnog nadzora.

Nadzor potrošnje energenata

Sukladno Zakonu o energetske učinkovitosti, javne zgrade su dužne redovno prikazivati informacije o potrošnji energenata i vode kroz Informacijski Sustav za Gospodarenje Energijom (ISGE).

Podaci o potrošnji električne energije preuzimaju se, u pravilu, s brojila električne energije prema kojem se vrši naplata električne energije. U tu svrhu, brojilo električne energije mora biti opremljeno impulsnim ili M-Bus izlazom s komunikacijskom opremom preko koje će se preuzimati informacije o potrošnji radne i jalove energije, prema trenutno aktivnoj tarifi (RVT i RNT) i maksimalno angažiranoj trenutnoj snazi unutar 15 min. Ukoliko postojeće brojilo nije opremljeno na opisani način u GRO razdjelnik će se ugraditi interno kontrolno brojilo s M-bus ili Modbus komunikacijom. Predviđena su i dodatna kontrolna brojila za mjerenje potrošnje termotehničke opreme.

Osim kontrolnih električnih brojila, na centralni nadzor će se povezati i sva ostala mjerila energenata u građevini (vodomjer i plinomjer). Za povezivanje mjerila predviđena je M-bus komunikacija.

Kalorimetar energetskog postrojenja će se također putem M-bus komunikacije povezati na CNUS, radi nadzora potrošnje toplinske energije (OPCIJA).

Integracija samostalnih tehničkih cjelina i sustava

I. ISGE sustav

Putem kontrolnih brojila električne energije i kalorimetara te povezivanjem postojećih brojila vode i plina (M-bus komunikacijom), predviđeno je prikupljanje podataka o potrošnji energenata. Centrala jedinica daljinskog očitavanja potrošnje energije predviđena je u prostoriji spremišta na katu, a povezati će se na SAUZ i ISGE sustav, putem servisa koji će prosljeđivati prikupljene podatke mjerenja. Predviđeno je povezivanje sustava putem Ethernet veze.

II. UPS uređaji

Signalizacija statusa i eventualnih alarmnih stanja moguća je putem SNMP komunikacijskog protokola.

III. SUSTAV DOJAVE POŽARA

Sustav dojave požara povezati će se putem nekog od otvorenih komunikacijskih protokola sa sustavom centralnog nadzora te će se na taj način svi bitni događaji moći pratiti na centralnom nadzoru.

Osim toga, moguće je prikupljanje najbitnijih alarma sustava i putem bežičnih kontakata.

IV. SUSTAV TEHNIČKE ZAŠTITE (OPCIJA)

Predviđa se prihvatanje najvažnijih alarma sustava tehničke zaštite, prvenstveno protuprovala, putem bežičnih kontakata. Detalje je potrebno dogovoriti prilikom izvođenja.

V. SPRINKLER sustav (OPCIJA)

SPRINKLER-sustav će se povezati putem nekog od otvorenih komunikacijskih protokola sa sustavom centralnog nadzora te će se na taj način svi bitni događaji moći pratiti na centralnom nadzoru.

Osim toga, moguće je prikupljanje najbitnijih alarma sustava i putem bežičnih kontakata. Točan način povezivanja potrebno je dogovoriti prilikom izvođenja.

VI. FOTONAPONSKA ELEKTRANA

Signalizacija statusa i eventualnih alarmnih stanja moguća je putem Modbus komunikacijskog protokola.

2.1.5 RAZVOD ELEKTRIČNIH INSTALACIJA

Razvod ovim projektom predviđenih instalacija izvesti će se podžbukno uz uporabu odgovarajućih savitljivih instalacijskih cijevi.

Točnu visinu i lokaciju izvoda u prostorima, dogovoriti prilikom izvođenja, uz odobrenje investitora i glavnog projektanta arhitekture.

Za potrebe strojarnice, predviđen je odgovarajući razdjelni ormar iz kojeg će se napojiti svi uređaji unutar strojarnice. Unutar razdjelnika će se nalaziti DDC regulator sustava SAUZ-a, dok će se upravljački touch panel nalaziti na njegovim vratima.

Kućište ormara mora se propisno uzemljiti i savitljivim vodom premostiti s vratima ormara. Uvod kabela treba biti zabrtvljen. Preporuča se upotreba gumenih uvodnica. Potrebno je izvršiti povezivanje svih metalnih masa ormara (temeljna ploča, vrata, ...) s PE sabirnicom.

Potrebno je razmještaj opreme u ormaru organizirati na način da se u budućnosti može ugraditi dodatna sklopna oprema.

2.1.6 ZAŠTITA OD INDIREKTOG DODIRA

Zaštita od indirektnog napona dodira u građevini predviđena je automatskim isključenjem napajanja u TN-S sustavu koji ima kroz električnu instalaciju odvojen neutralni i zaštitni vodič.

Prema HRN IEC/TR3 61200-413, zaštitni uređaj kojim se osigurava zaštita od indirektnog dodira strujnog kruga i opreme, u slučaju izolacionog kvara između dijelova pod naponom i ostalih konstruktivnih metalnih dijelova kućišta, mora automatski isključiti napajanje strujnog kruga unutar vremena koje ne dozvoljava održavanje napona većeg od 50 V efektivne vrijednosti, a koji bi mogao predstavljati rizik od fiziološkog djelovanja na osobe u dodiru sa spomenutim dijelovima. Pri tome impedencija strujnog kruga mora biti tako odabrana da u slučaju nastanka izolacionog kvara, bilo gdje u instalaciji, nastupi automatsko isključenje napajanja u utvrđenom vremenu.

Ovaj zahtjev je ispunjen ako je ispunjen uvjet:

$$Z_s \times I_a \leq U_0$$

gdje je:

- Z_s - impedencija petlje kvara koja obuhvaća izvor, vodič pod naponom do točke kvara i zaštitni vodič između točke kvara i izvora.
- I_a - struja koja osigurava djelovanje zaštitnog uređaja za automatsko isključenje napajanja u vremenu:
 - $t = 0,4$ s za napon $U_0 = 230$ V,
 - $t = 0,2$ s za napon 400 V,
 - $t < 5$ s za napojne strujne krugove ili krajnje strujne krugove koji napajaju samo neprenosivu opremu kada su priključeni na rasklopni blok na koji nisu spojeni strujni krugovi koji zahtijevaju vremena isključenja 0,2 i 0,4 s
 - $t < 0,1$ s za strujne krugove u prostoru ugroženom eksplozivnom atmosferom.
- U_0 - nazivni napon prema zemlji.

2.1.7 ZAŠTITA OD KRATKOG SPOJA I PREOPTEREĆENJA

Strujna opteretivost projektiranih kabela znatno je manja od dozvoljene. Primjeniti će se zaštitni uređaji kako što su: prekidači, visokoučinski osigurači, automatski instalacijski prekidači i strujne zaštitne sklopke diferencijalne struje.

2.1.8 ZAŠTITA OD STATIČKOG ELEKTRICITETA

U svrhu sprečavanja skupljanja električnih naboja odnosno pojave statičkog elektriciteta i opasnosti od preskoka iskre te požara koji bi pri tom mogao nastati potrebno je sve metalne dijelove međusobno vodljivo (galvanski) povezati i spojiti na zajednički uzemljivač, odnosno na kutiju za izjednačenje potencijala, ili na izvod iz temeljnog uzemljivača kako bi se ostvarilo izjednačenje potencijala i odvod statičkog elektriciteta s metalnih dijelova.

Zbog sigurnosti treba predvidjeti dodatna uzemljivanja svih većih metalnih masa.

2.1.9 TEHNIČKI UVJETI IZVOĐENJA

Uvjeti za izvođenje su sastavni dio projekta i kao takvi obavezuju investitora i izvođača da se pri izradi projektiranih instalacija, pored ostalog pridržavaju i ovih uvjeta, jer isti sadrže mnoge elemente koji nisu navedeni u tehničkom opisu i ostalom dijelu projekta, a važni su za izvođenje radova.

2.1.9.1 OPĆI TEHNIČKI UVJETI

- Cjelokupnu instalaciju treba izvesti prema tehničkom opisu, priloženim nacrtima, troškovniku, ovim uvjetima i važećim tehničkim propisima odnosno lokalnim propisima za predmetne instalacije.
- Prije početka radova i svih dobava materijala izvođač je dužan izvršiti na licu mjesta pregled građevine.
- Investitor je dužan tijekom čitave gradnje osigurati stručni nadzor nad izvođenjem radova.
- Ukoliko izvođač kod pregleda prije početka radova i svih dobava materijala ustanovi da su potrebne izmjene u dokumentaciji kako u pogledu tehničkih rješenja, tako i u pogledu izbora materijala, dužan je o tome pismeno izvijestiti investitora odnosno nadzornog inženjera, jer se kasniji prigovor neće usvojiti.
- Izvođač ne smije mijenjati projekt bez odobrenja investitora.
- Investitoru se pak preporuča da se o svakoj eventualnoj promjeni konzultira s projektantom, jer u slučaju da investitor izvrši s izvođačem izmjene u projektu bez suglasnosti projektanta, projektant se neće smatrati odgovornim za eventualno nefunkcioniranje izvedenih instalacija.
- Ako se tijekom gradnje pojavi opravdana potreba za manjim izmjenama projekta, izvođač je dužan za to prethodno pribaviti suglasnost nadzornog inženjera. Ovaj će po potrebi upoznati projektanta s predloženom izmjenom i zatražiti njegovu pismenu suglasnost.
- Izvođač je dužan tokom montaže na objektu voditi građevinski dnevnik u koji upisuje osoblje koje izvodi radove i posao koji se obavlja.
- Tu se upisuje i sva problematika ustanovljena kod montaže, te primjedbe nadzornog organa, te eventualno promjene u odnosu na projekt.
- Od početka radova izvođač je dužan prisustvovati na objektu radi eventualnog polaganja cijevi u stropove, davanja uputa za pravovremeno ostavljanje otvora, prolaza, nosača i kanala, koji su potrebni za izvedbu instalacija da bi se izbjeglo naknadno bušenje zidova, stropova i ostale nosive konstrukcije objekta.
- Tokom izvođenja radova izvođač radova dužan je sva nastala odstupanja u odnosu na projekt unijeti u projektnu dokumentaciju, a po završetku radova treba predati investitoru dokumentaciju stvarno izvedenog stanja u dva primjerka.
- Po završetku radova izvođač mora izvršiti sva mjerenja i ispitivanja prema propisima za predmetnu instalaciju i ovjerene rezultate ispitivanja dostaviti investitoru.
- Za ispravnost izvedenih radova izvođač garantira godinu dana od tehničkog prijema (ukoliko ugovorom nije drugačije utanačeno), dok se za opremu prenosi garancija isporučitelja.
- Sve kvarove i oštećenja koja bi se u tom periodu pojavila zbog primjene lošeg materijala nesolidne izvedbe, izvođač je dužan otkloniti bez naknade.
- Vodovi koji se polažu u žbuku ili pod žbuku smiju se polagati samo vertikalno ili horizontalno. Zabranjeno je koso polaganje ovakvih vodova.

- Križanje izoliranih energetske vodova s plinskom, požarnim toplinskim i vodovodnim cijevima treba biti na razmaku najmanje 3cm, a paralelno vođenje na razmaku od 5cm. Pri tom treba elektroenergetske vodove toplinski izolirati od toplinskih cijevi.
- Električni vodovi koji se polažu u zemlju ne smiju se polagati u isti rov s priključnim plinovodom. Ako mora doći do križanja električnih kabela s plinovodom, električni vod treba postaviti iznad plinske instalacije na minimalnom razmaku od 0,4m.
- Vodovi i kabele telefonskih instalacija moraju se voditi odmaknuti najmanje 20cm od instalacija jake struje.
- U slučaju paralelnog vođenja električnih kabela i plinovoda razmak mora biti najmanje 0,5m.
- Pri izvođenju radova izvođač je dužan voditi računa o već izvedenim radovima na objektu, jer troškove štete izazvane nestručnošću i nemarnošću snosi izvođač električne instalacije.
- Spojeve trošila i vodiča potrebno je izvesti tako da vodič ne bude mehanički opterećen.
- Za sve uređaje koji nisu obuhvaćeni planom polaganja kabela način polaganja kabela treba odrediti na licu mjesta, a spajanje prema jednopolnoj, odnosno tropolnoj shemi.

Projektant:

Željka Rajšić, dipl.ing.el.

2.2 PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE ZA ELEKTROINSTALACIJE

Tijekom izgradnje građevine (nabava opreme, izgradnja, puštanje u pogon) treba vršiti kontrolu, ispitivanja i mjerenja kako bi dokazali kvalitetu ugrađenih elemenata, odnosno izvedenih radova. Prilikom izrade moraju se poštivati svi zahtjevi utvrđeni ovim projektom. Sve eventualne promjene dozvoljene su samo u dogovoru i uz suglasnost projektanta i nadzornog inženjera.

2.2.1 PREUZIMANJE OPREME

Pri isporuci opreme potrebno je dostaviti potvrde o kvaliteti isporučene opreme, odnosno izjave o sukladnosti i ispitne izvještaje pojedinačnih ispitivanja, kojima se dokazuje da je oprema izrađena i ispitana u skladu s važećim standardima i normama.

2.2.2 STAVLJANJE GRAĐEVINE U UPORABU

Nakon izgradnje, a prije stavljanja građevine u uporabu, moraju biti izvršena određena mjerenja i o njima izdana pisana izvješća.

2.2.3 OPĆE ODREDBE

1. Sav materijal za izvedbu radova prema ovom ugovoru obavezan je dobaviti izvođač sve prema specifikaciji materijala danoj u projektnoj dokumentaciji, a u skladu s važećim zakonskim propisima.
2. Za sav ugrađeni materijal i opremu moraju se dostaviti odgovarajući atesti i certifikati kojima se dokazuje kvaliteta ugrađenog materijala i opreme.
3. Naručitelj je obavezan osigurati stalni nadzor nad izvedbom ugovorenih radova.
4. Naručitelj je obavezan prije početka radova dostaviti izvođaču imena osoba ovlaštenih za obavljanje nadzora nad izvedbom.
5. Izvođač je obavezan svog ovlaštenog predstavnika rukovoditelja radova imenovati prije početka radova i o tome pismeno izvijestiti naručitelja.
6. Naručitelj se obavezuje da će osobe ovlaštene za nadzor nad izvedbom radova, osim Zakonom predviđenih aktivnosti po potrebi, kao i na poziv izvođača radova obilaziti radilišta i s rukovoditeljem radova zajednički rješavati nastale probleme.
7. Sve probleme u pogledu ugovorenih radova naručitelj će rješavati s izvođačem preko ovlaštenih osoba za vršenje nadzora.
8. Izvođač se obavezuje da će redovito upisivati u montažni dnevnik sve potrebne podatke koje je obavezan upisivati i da će osobi ovlaštenoj za vršenje nadzora omogućiti svakodnevni uvid u montažni dnevnik.
9. Izvođač je obavezan prilikom izvedbe obavljati zakonom propisana ispitivanja ugrađenog materijala i upisivati ih u dnevnik.
10. Osobe ovlaštene za vršenje nadzora obvezne su redovito potpisivati dnevnik o izvršenim radovima.
11. Obavijest o završetku radova izvođač je obavezan dostaviti pismeno naručitelju.
12. Po završetku ugovorenih radova, a prije početka korištenja odnosno stavljanja u pogon instalacije, naručitelj je obavezan zatražiti tehnički pregled izvedenih radova u svrhu njihove tehničke ispravnosti.
13. Sve potrebne garantne listove, ateste i certifikate ugrađenog materijala i opreme, zajedno sa svim potrebnim uputama za upotrebu i održavanje izvedene instalacije izvođač je obavezan dostaviti naručitelju prije izvršenja tehničkog pregleda. Garantni listovi, atesti, certifikati i upute trebaju biti na hrvatskom jeziku.

14. Poslije tehničkog pregleda izvršiti će se primopredaja izvedenih radova izvođača i naručitelja i to u najkraćem mogućem roku.
15. Primopredaja radova između izvođača i naručitelja obuhvaća utvrđivanje izvedenih radova te konačni obračun radova.
16. Za kvalitetu izvedenih radova izvođač jamči godinu dana od izvršenog tehničkog prijema, a za ugrađenu opremu prema garantnom listu proizvođača.
Minimalni garantni rok iznosi za ugrađenu opremu 6 mjeseci od dana izvršenog tehničkog prijema.
17. U garantnom roku izvođač je obvezan o svom trošku otkloniti sve nedostatke izazvane nesolidnom izvedbom ili upotrebom nekvalitetnog materijala.
18. Izvođač radova ne odgovara za kvarove nastale nasilnim oštećenjem ili nestručnim korištenjem izvedene opreme i instalacije.
19. Električni uređaji moraju biti zaštićeni od vanjskih štetnih utjecaja, ali te dodatne mjere ne smiju štetiti odvođenju topline ili cjelovitosti stupnja zaštite koji osigurava kućište. Sve ne upotrebene kableske uvodnice treba zabrtviti odgovarajućim čepovima.

Projektant:

Željka Rajšić, dipl.ing.el.

2.3 ZAŠTITA OKOLIŠA I ZBRINJAVANJE OTPADA

2.3.1 SANACIJA OKOLIŠA GRADILIŠTA

Nakon izgradnje te otklanjanja eventualnih nedostataka potrebno je urediti okoliš gradilišta na sljedeći način:

- prostor koji služi kao privremeno skladište, vratiti u prvobitno stanje odvozom suvišnog otpadnog materijala i njegovim odlaganjem kod osoba ovlaštenih za obavljanje djelatnosti gospodarenja građevnim otpadom,
- s prostora koji je služio kao skladište alata i mehanizacije ukloniti isti, a prostor dovesti u stanje prije formiranja gradilišta,
- sve privremene građevine koje su izgrađene u okviru pripremnih radova, oprema gradilišta, neutrošeni materijal, otpad i slično, treba ukloniti s čitavog zemljišta na području gradilišta kao i na samom prilazu gradilištu,
- korišteno zemljište potrebno je dovesti u stanje kakvo je bilo prije izdavanja uporabne dozvole.

Projekt uređenja okoliša potrebno je dopuniti i uskladiti s konkretnim stanjem i uvjetima koji se pojave, prilikom izgradnje, na određenoj građevini i lokaciji.

Ostaci lako zapaljivih tekućina koje su korištene na gradilištu (benzin, nafta, benzol i sl.) ne smiju se tijekom radova i nakon rasformiranja gradilišta izlijevati u okoliš. Posebnim spremnicima mora ih se, uz primjenu preventivnih zaštitnih mjera određenih postojećim propisima, predati ovlaštenom sakupljaču.

Prilikom gradnje potrebno je odvojeno prikupljati sve nastale količine otpada, ovisno o vrsti otpada i njegovim svojstvima. Otpadom nastalim prilikom obavljanja radova potrebno je postupati sukladno Zakonu o gospodarenju otpadom (NN 84/21), Pravilniku o gospodarenju otpadom (NN 81/20), Pravilniku o građevnom otpadu i otpadu koji sadrži azbest (NN 69/16) te svim važećim provedbenim propisima donesenim temeljem Zakona.

Potrebno je organizirati pravovremeni odvoz otpada i njegovo zbrinjavanje, sukladno prethodno navedenim zakonima i pravilnicima.

Svi radovi unutar gradilišta ne smiju narušiti ekološku i biološku stabilnost i ravnotežu okoliša.

Projektant:

Željka Rajšić, dipl.ing.el.

2.4 PRIKAZ ZAŠTITNIH MJERA I TEHNIČKIH RJEŠENJA ZA PRIMJENU PROPISA ZAŠTITE NA RADU

2.4.1 OPĆI DIO

Sukladno članku 73, Zakonu o zaštiti na radu (NN 71/14, 118/14, 94/18, 96/18), ovdje će se navesti propisi, odnosno prikazati tehnička rješenja za primjenu propisa zaštite na radu.

2.4.2 PRIMJENJENI ZAKONI, PROPISI I PRAVILNICI

- Zakon o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19, 145/24)
- Zakon o zaštiti na radu (NN 71/14, 118/14, 94/18, 96/18)
- Zakon o zaštiti od požara (NN 92/10, 114/22)
- Zakon o normizaciji (NN 80/13)
- Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjenjivanju sukladnosti (NN 126/21)
- Zakon o općoj sigurnosti proizvoda (NN 30/09, 139/10, 14/14, 32/19)
- Zakon o zapaljivim tekućinama i plinovima (NN 108/95, 56/10, 114/22)
- Tehnički propis za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinama (NN 87/08, 33/10)
- Tehnički propisi za niskonaponske električne instalacije (NN 05/10)
- Tehnički propis o građevnim proizvodima (NN 35/18, 104/19, 103/24)
- Propisi o tehničkim mjerama za pogon i održavanje elektroenergetskih postrojenja (Sl. list 19/68)
- Pravilnik o izradi procjene rizika (NN 112/14)
- Pravilnik o obavljanju poslova zaštite na radu (NN 126/19)
- Pravilnik o zaštiti na radu radnika izloženih statodinamičkim, psihofiziološkim i drugim naporima na radu (NN 73/21)
- Pravilnik o zaštiti na radu za mjesta rada (NN 105/20)
- Pravilnik o zaštiti na radu na privremenim gradilištima (48/18)
- Pravilnik o zaštiti na radu pri uporabi radne opreme (NN 18/17)
- Pravilnik o sigurnosti i zdravlju pri radu s električnom energijom (NN 88/12)
- Pravilnik o osiguranju pristupačnosti građevina osobama s invaliditetom i smanjene pokretljivosti (NN 78/13)
- Pravilnik o zaštiti na radu pri utovaru i istovaru tereta (NN 49/86)
- Pravilnik o izmjenama Pravilnika o tehničkim normativima za električne instalacije niskog napona (NN 05/02)
- Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke s obzirom na vrstu izvora buke, vrijeme i mjesto nastanka (NN 143/21)
- Pravilnik o zaštiti radnika od izloženosti buci na radu (NN 148/23)
- Pravilnik o tehničkim mjerama za siguran rad na elektroenergetskim objektima (Bilten HEP-a)
- Norma za rasvjetu HRN EN 12464-1 i HRN EN 12464-2
- Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu od statičkog elektriciteta (Sl. list 62/73)
- Pravilnik o sigurnosti strojeva (NN 28/11)
- Pravilnik o sadržaju plana uređenja privremenih i zajedničkih privremenih radilišta (NN 45/84)
- Pravilnik o osposobljavanju iz zaštite na radu i polaganju stručnog ispita (NN 112/14)
- Pravilnik o uporabi osobne zaštitne opreme (NN 5/21).

2.4.3 OPĆI UVJETI RADA

2.4.3.1 Stručna kvalifikacija

Na građevini mogu samostalno raditi ili radom rukovoditi samo stručne osobe. Općim aktom poduzeća određuju se stručne kvalifikacije ovlaštenih osoba koje izdaju naloge, obavljaju nadzor, organiziraju rad ili samostalno rade na građevini, a od kojih zavisi sigurnost ljudi i imovine. Stručne osobe moraju biti upoznate s mjerama sigurnosti i tehničkom regulativom iz svoje oblasti rada, kao i s pružanjem prve pomoći kod strujnog udara. Obuka radnika i provjera znanja shodno prethodnom stavu obavlja se prema općim aktima poduzeća.

Osim osoba navedenih u prethodnim točkama samostalno mogu raditi na građevini i podučene osobe ako ispunjavaju sljedeće uvjete:

- zaposlene su u poduzeću,
- u postrojenje dolaze po određenom radnom zadatku,
- upoznate su s opasnostima, potrebnim zaštitnim mjerama u području svoga rada i opomenute na opreznost.

Općim aktom poduzeća određuju se stručne osobe koje zbog prirode posla moraju imati posebne zdravstvene i psihofizičke sposobnosti, a koje se provjeravaju u ustanovama medicine rada. Periodičnost ovih pregleda utvrđuje se općim aktom poduzeća.

Na građevini mogu raditi ostale osobe koje nisu ranije navedene uz pratnju i nadzor. Zabranjeno je obavljanje radova osobama koje su pod utjecajem alkohola i narkotika.

2.4.3.2 Zaštita na radu prilikom izgradnje građevine

- Rad na građevini treba organizirati tako da je omogućena najveća moguća sigurnost radnika i ostalih osoba.
- Organizirati gradilište, skladišni prostor, te transport materijala i alata.
- Nabaviti potreban alat za rad, te osigurati propisanu opremu i pribor osobnih i zaštitnih sredstava (kao npr. zaštitne rukavice, zaštitni šljem, radno odijelo itd.) za svakog radnika.
- Osigurati gradilište na taj način, da se na prokopima postave oznake opasnosti, ograde za upozorenje i prelazni mostići za pješake, te svjetiljke za upozorenje noću. Potrebno je također provesti sva prometna osiguranja, postaviti zaštitne ograde i znakove upozorenja.

O poduzetim mjerama zaštite na radu potrebno je za vrijeme radova obavijestiti zainteresirana poduzeća i institucije u skladu sa Zakonom o gradnji (NN br. 153/13, 20/17, 39/19, 125/19) i Zakonom o prostornom uređenju (NN br. 153/13, 65/17, 114/18, 39/19, 98/19).

2.4.4 OPASNOSTI KOJE PROIZLAZE IZ PROCESA RADA I NAČINA OTKLANJANJA TIH OPASNOSTI

2.4.4.1 Opasnost od previsokog napona dodira i koraka

Zaštita je izvedena izjednačavanjem potencijala spajanjem svih metalnih dijelova na zaštitno uzemljenje.

2.4.4.2 Opasnost od slučajnog dodira

Zaštita od slučajnog dodira dijelova pod naponom, izvedena je tako da su svi neizolirani dijelovi električne opreme smješteni zaštićeno, a sva spajanja izvedena su u razvodnim ormarima i priključnim kutijama. Zaštita od mehaničkih oštećenja vodova predviđena je polaganjem istih u PVC cijevi. Zaštita od prodora vlage, vode i prašine riješena je pravilnim izborom električne opreme i instalacije.

2.4.4.3 Opasnost od štetnih posljedica struja kratkog spoja

Zaštita je izvedena izborom odgovarajućih osigurača. U slučaju pregaranja osigurača u mrežnom sklopu obvezatno kod zamjene koristiti originalne uloške osigurača, točno određene nazivne vrijednosti ili konzultirati osoblje isporučitelja opreme.

2.4.4.4 Rad u beznaponskom stanju

Prije početka rada u beznaponskom stanju potrebno je provesti osnovne i dodatne mjere sigurnosti. Osnovne mjere sigurnosti:

- 1) iskopčanje i vidljivo odvajanje od napona,
- 2) sprečavanje ponovnog ukapčanja,
- 3) provjera beznaponskog stanja,
- 4) uzemljenje i kratko spajanje,
- 5) ograđivanje mjesta rada od dijelova pod naponom.

2.4.4.5 Rad u blizini napona

Kod izvođenja radova u blizini napona potrebno je sve radnike upozoriti na dijelove koji se nalaze pod naponom i točno odrediti opseg rada i područje kretanja.

Dijelove pod naponom treba osigurati od slučajnog neposrednog ili posrednog dodira pomoću dovoljno čvrstih i pouzdano postavljenih zaštitnih pregrada, ploča, pokrivača i dr.

2.4.4.6 Rad pod naponom

Rad pod naponom smatra se onaj rad kojem se dijelovi građevine koji su pod naponom dodiruju prema propisanom postupku.

2.4.4.7 Primjena ostalih pravila zaštite na radu

Na vratima razdjelnika treba postaviti natpis za upozorenje na opasnost od električne struje.

Unutar razdjelnika treba postaviti jednopolnu shemu postrojenja, tablicu s pet pravila za siguran rad te upute za pružanje prve pomoći.

Razdjelnici trebaju biti opremljeni natpisnim pločicama (odgovarajućih dimenzija).

Zaštita od nedovoljnog intenziteta rasvjete predviđena je pravilnim izborom i rasporedom rasvjetnih tijela, a jakost rasvjete je u skladu s normom.

Zaštita od statičkog elektriciteta riješena je međusobnim povezivanjem i uzemljenjem svih metalnih dijelova

2.4.4.8 Alati, oruđa i zaštitna oprema

Alati i oruđa za rad moraju biti ispravni, uredno ispitani i pregledani. Specijalni alati moraju imati kalibracijske liste. Zaštitna oprema potrebna za primjenu mjera zaštite na radu nalazi se kod ekipa koje obavljaju radove.

2.4.4.9 Prikaz tehničkih rješenja za primjenu pravila zaštite na radu glede električne instalacije

Zaštita od direktnog dodira

Elektromontažne radove izvoditi u beznaponskom stanju.

RAD POD NAPONOM NIJE DOZVOLJEN!

Zaštita od direktnog napona dodira je izvedena je tako, da su svi neizolirani dijelovi električne instalacije koji mogu doći pod naponom, smješteni u razdjelnike, odnosno u razvodne kutije i utičnice, gdje u normalnim uvjetima rada neće biti dostupne. Sva spajanja i razdvajanja strujnih krugova biti će izvedena samo u razvodnim kutijama, kućištima aparata ili u razdjelnicima.

Opasnost dodira kod otvaranja ormara od strane nestručnih osoba ostvariti nabavkom atestiranih ormara s izolacijskim pregradama u klasi II.

Svi vodovi moraju imati propisan izolacijski nivo s mehaničkom zaštitom, a tamo gdje mogu biti izloženi mehaničkim udarima nužno je postaviti dopunsku mehaničku zaštitu (min. do 200 cm iznad poda).

Vodič svijetloplave boje smije biti upotrebljen samo kao N (nul vodič), a vodič zeleno-žute boje kao PE (zaštitni vodič).

Zaštita od indirektnog dodira

Zaštita od indirektnog napona dodira je predviđena automatskim isključenjem napajanja nadstrujnom zaštitom u sustavu **TN-C-S** s ugrađenim ZUDS, Id=0,03A.

Svaki kvar koji bi uzrokovao dolazak zaštitnog vodiča na neki potencijal, aktivirat će isklop od strane zaštitnog uređaja (osigurač, prekidač ili ZUDS). Obzirom na navedeno, električna instalacija će se izvesti sustavom trožilnih, četverožilnih i peterožilnih kabela. U razdjelnicima na vidljivom i dostupnom mjestu izvesti će se vijak za uzemljenje i spojiti na zaštitnu sabirnicu. Vrata razdjelnika spojiti će se s kućištem, savitljivim Cu vodičem presjeka min. 16 mm².

Pouzdanost zaštite ovisi o kvalitetnom uzemljenju PE voda, što korisnik mora obvezatno periodički kontrolirati.

Zaštita od preopterećenja i razornog djelovanja struje kratkog spoja će se izvesti odgovarajućim osiguračima propisanih veličina, zavisno od presjeka vodiča pojedinih strujnih krugova. Presjeci vodova su odabrani prema maksimalnim snagama trošila i kontrolirani obzirom na dozvoljeni pad napona.

Zaštita od slučajnog dodira dijelova pod naponom

Zaštita od direktnog dodira dijelova električne instalacije postignuta je na sljedeći način:

- izoliranjem dijelova pod naponom (izolacijski pokrovi na prekidačima i utičnicama, razvodnim kutijama, razdjelnicima električne energije i sl.),
- pregrađivanjem ili ugrađivanjem u kućišta,
- postavljanjem izvan dohvata rukom.

Instalacija se izvodi kabelima položenim u kabelske rovove, na kabelske police ili u zaštitnim cijevima.

Prostorije s kadom i tušem i ostali slični vlažni prostori

Prostorije s kadom i tušem i ostali slični vlažni protori (bazeni, sanitarije, garderobe i sl.) moraju biti instalirane po posebnim mjerama sigurnosti na način da se izvede izjednačenje potencijala metalnih masa u prostoriji, a predviđa se i dodatna zaštita od previsokog napona zaštitnim uređajem diferencijalne struje osjetljivosti na struju greške 30 mA.

Kod izvođenja instalacije je potrebno voditi računa da se iza ZUDS-a ne smiju više međusobno spojiti PE i N vodič.

Istodobna zaštita od direktnog i indirektnog dodira izvodi se upotrebom sigurnosnog malog napona SELV ($U \leq 12V_{ac}$ ili $30V_{dc}$).

Svjetiljke za uporabu u vodi moraju biti sukladne HRN EN 60598-2-18. Električne pumpe za bazene i fontane trebaju odgovarati zahtjevima HRN EN 60335-2-41.

Zaštita od opasnih struja kratkog spoja

Zaštita se izvodi automatskim i rastalnim osiguračima odgovarajuće karakteristike okidanja, dimenzioniranim prema strujnom opterećenju i presjeku kabela, odnosno vodiča. Za značajke zaštitne naprave od kratkog spoja bitno je sljedeće: prekidna moć ne smije biti manja od očekivane struje kratkog spoja na mjestu ugradnje, uz iznimku, da je manja prekidna moć dopuštena, ako je na opskrbenoj strani ugrađena zaštitna naprava s potrebnom prekidnom moći te da se značajke naprava moraju uskladiti tako, da propuštena energija kroz obje naprave ne prelazi vrijednost koju bi mogla bez oštećenja podnijeti naprava na strani tereta i vodiči štice tim napravama te da se sve struje nastale od kratkog spoja u bilo kojoj točki strujnog kruga moraju prekinuti u vremenu, koje ne prelazi vrijeme potrebno da vodiči dosegnu dopuštenu graničnu temperaturu. Nazivna struja zaštitne naprave od kratkog spoja ne smije biti veća od trajno podnosive struje kratkog spoja.

Zaštita od mehaničkih oštećenja kabela

Zaštita će biti izvedena polaganjem vodova van dohvata ruke polaganjem kabela i vodiča uodgovarajuće zaštitne PVC cijevi, odnosno podzemno polaganjem kabela u kabelske rove.

Zaštita od vode i prašine

Zaštita je izvedena pravilnim izborom opreme i odgovarajućim stupnjem mehaničke zaštite, sukladno uvjetima rada i mikro klimi.

Zaštita od udara munje

Sustav zaštite od udara munje izveden je odgovarajućom instalacijom zaštite od munje klasičnog tipa, tzv. Faradayev kavez, načinjenom od metalnih FeZn vodova (temeljni uzemljivač) te hvataljkama i odvodima, pravilno postavljenih na i oko štice građevine te dobro uzemljenih, tako da unutar kaveza nema električnog polja.

Zaštita od nestručnog rukovanja

Zaštita je izvedena pravilnim instaliranjem opreme, postavljanjem tablica s upozorenjem o stanju uključenih trošila, zabranama korištenja nekvalificiranim radnicima, posjedovanjem izvedbene dokumentacije, normativnim aktima i dopuštenja osobama koje smiju rukovati opremom i otklanjanjem kvarova.

Tehničke zaštitne mjere razdvajanjem strujnog kruga

Na mjestu ugradnje električne opreme je omogućeno razdvajanje strujnog kruga pomoću glavnog prekidača, sklopke ili osigurača postavljenih u pripadnom razvodnom ormaru.

Izjednačenje potencijala, uzemljenje metalnih masa i zaštita od prenapona

Izjednačenje potencijala će se provesti u cijeloj građevini povezivanjem metalnih masa na temeljni uzemljivač građevine. Sukladno tome je predviđen dovoljan broj izvoda iz uzemljivača građevine.

U sustav za izjednačenje potencijala spajaju se sve metalne mase (metalne cijevi vodovoda, metalna stolarija i sl.).

Zaštitna sabirnica glavnih razdjelnika biti će povezana s uzemljivačem građevine.

Zaštita električne instalacije od prenapona će se izvesti na razini cijele građevine odgovarajućim odvodnicima prenapona i to selektivno na glavnom razdjelniku objekta i podrazdjelnicima. Odvodnici prenapona će biti postavljeni u razdjelnicima između faznih i nul vodiča te zaštitne sabirnice.

Isključenje napajanja električnom energijom u nuždi

Za isključenje napajanja razdjelnika u nuždi koristiti prekidače u dovodu svakog od razdjelnika.

Tehničke zaštitne mjere kod izrade, ugradnje i održavanja razdjelnika

Razdjelnici i uklopni uređaji moraju biti od materijala koji može da izdrži očekivana mehanička opterećenja, utjecaj prašine, vlage i topline, kao i kemijske utjecaje.

Razdjelnici i uklopni uređaji moraju biti zaštićeni od slučajnog napona dodira odgovarajućim okvirom, poklopcima ili drugim sredstvima. Svi dijelovi razdjelnih ploča i uklopnih uređaja koji su normalno pod naponom moraju biti zaštićeni od previsokog napona dodira.

Osigurati propisni prostor za rukovanje ispred razdjelnika od najmanje 80 cm. Razdjelnici bez obzira na veličinu se ne smiju postavljati na strop.

Sheme, oznake i boje vodiča

Svako uklopno i razvodno postrojenje (razdjelnik) mora imati jednopolnu shemu sukladnu stvarnim stanjem i sadržavati potrebne podatke, a najmanje slijedeće:

- radni napon i frekvenciju,
- presjeke svih dovodnih i odvodnih kabela odnosno vodova s oznakama,
- nazivne struje svih prekidača, sklopki i osigurača,
- način zaštite od previsokog napona dodira,
- ostale potrebne podatke uvjetovane specifičnostima instalacije.

Svi kabe i vodiči moraju biti označeni trajnim oznakama i to na oba kraja. Svi kabe i pod zemljom moraju biti označeni odgovarajućim olovnim pločicama ili sličnog trajnog materijala na mjestima gdje izlaze/ulaze iz objekta, kabelskih kanala, rova i sl. Vodič svijetloplave boje smije biti upotrebljen samo kao nulti vodič, a zeleno-žute boje kao zaštitni vodič.

Kontrola i ispitivanje instalacije

Nakon završetka izgradnje obavezno izvršiti sanaciju terena i kontrolu izvedenih radova te otkloniti uočene nedostatke. Nakon završetka radova, kompletnu električnu instalaciju treba pregledati, ispitati ispravnost zaštite od indirektnog dodira, kao i izmjeriti otpor izolacije pojedinih strujnih krugova, izmjeriti neprekinutost zaštitnog vodiča odnosno glavnog i dodatnog vodiča za izjednačenje potencijala i galvansko povezivanje metalnih masa, izvršiti mjerenje otpora uzemljenja te o svim potrebnim ispitivanjima izdati pravovaljane izjave o sukladnosti i odgovarajuće ispitne protokole. Nakon izvedbe radova potrebno je predati Investitoru tri primjerka dokumentacije izvedenog stanja instalacija s ucrtanim svim promjenama u odnosu na projektiranu dokumentaciju.

Nakon uspješno obavljenog tehničkog pregleda objekta, korisnik je dužan u skladu s tehničkim propisima povremeno vršiti kontrolu kvalitete izvedenih električnih instalacija.

Ispitivanje može vršiti samo kvalificirana osoba s potrebnim atestiranim instrumentima. O rezultatima mjerenja treba izdati Uvjerenje koje treba trajno čuvati.

Uporaba instalacije

Za pravilno korištenje električne instalacije potrebno je odrediti odgovarajuće stručne osobe, koje će se brinuti o njihovom pravilnom održavanju i eksploataciji. Pregledi, kontrole, ispitivanja i mjerenja, kao vid osiguranja stalne kvalitete, a time i preventivne zaštite, obuhvaćeno je u posebnom opisu (Program kontrole i osiguranja kvalitete).

Opis opasnosti koje proizlaze iz specifičnosti procesa rada

Oprema i radovi na električnoj instalaciji se moraju obavljati u beznaponskom stanju odvajanjem u razdjelnicima. Prilikom gradnje i održavanja treba primijeniti pravila zaštite na radu, a izvršavanje povjeriti osposobljenim djelatnicima u skladu s pravilima struke. Sredstva i osobna zaštitna sredstva moraju biti u potpunosti ispravna i izrađena sukladno pravilima zaštite na radu.

Prikaz projektom danih tehničkih rješenja kojima se osiguravaju uvjeti za siguran rad

Izvedba električnih instalacija je predviđena uz primjenu sljedećih tehničkih mjera zaštite:

- a. od slučajnog dodira dijelova pod naponom, ugradnjom opreme u zatvorena kućišta, i polaganjem kabela pod zemlju odnosno izvan dohvata ruke u zaštitnim cijevima,
- b. od previsokog dodirnog napona primjenom zaštitne strujne sklopke,
- c. od atmosferskog pražnjenja primjenom sustava zaštite od djelovanja munje,
- d. od statičkog elektriciteta međusobnim povezivanjem i uzemljenjem svih metalnih dijelova.

Projektant:

Željka Rajšić, dipl.ing.el.

2.5 PRIKAZ ZAŠTITNIH MJERA I TEHNIČKIH RJEŠENJA ZA PRIMJENU PRAVILA ZAŠTITE OD POŽARA

2.5.1 OPĆI DIO

Prema Zakonu o zaštiti od požara (NN 92/10), ovdje će se navesti propisi, odnosno priznata pravila tehničke prakse za primjenu zaštite od požara građevine, kako u tijeku izgradnje građevine tako i u tijeku korištenja.

2.5.2 ZAKONI, PROPISI I PRAVILNICI

- Zakon o gradnji (NN 153/13,20/17, 39/19, 125/19, 145/24)
- Zakon o zaštiti od požara (NN 92/10, 114/22)
- Zakon o zapaljivim tekućinama i plinovima (NN 108/95, 56/10, 114/22)
- Pravilnik o sadržaju elaborata zaštite od požara (NN 51/12)
- Pravilnik o provjeri tehničkih rješenja iz zaštite od požara predviđenih u glavnom projektu (NN 88/11)
- Pravilnik o temeljnim zahtjevima za zaštitu od požara elektroenergetskih postrojenja i uređaja (Sl. list 74/90)
- Pravilnik o temeljnim zahtjevima za zaštitu od požara elektroenergetskih postrojenja i uređaja (NN 146/05)
- Pravilnik o sigurnosti i zdravlju pri radu s električnom energijom (NN 88/12)
- Pravilnik o mjerama zaštite od požara kod građenja (NN 141/11)
- Pravilnik o sustavima za dojavu požara (NN 56/99)
- Pravilnik o hidrantskoj mreži za gašenje požara (NN 8/06)
- Pravilnik o zapaljivim tekućinama (NN 54/99, 155/22)
- Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu od statičkog elektriciteta (Sl. list 62/73)
- Pravilnik o zaštiti od požara ugostiteljskih objekata (NN 100/99)
- Pravilnik o zaštiti od požara u skladištima (NN 93/08)
- Pravilnik o tehničkim normativima za ventilacijske i klimatizacijske sustave (Sl. list 38/89, NN 69/97)
- Pravilnik o tehničkim normativima za uređaje za automatsko zatvaranje vrata ili zaklopki otpornih prema požaru (Sl. list 35/80)
- Pravilnik o tehničkim normativima za sisteme za odvod dima i topline nastalih u požaru (Sl. list 45/83)
- Pravilnik o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara (NN 29/13, 87/15)
- Pravilnik o mjerama zaštite od požara pri izvođenju radova zavarivanja, rezanja, lemljenja i srodnih tehnika rada (NN 44/88)
- Tehnički propis za niskonaponske električne instalacije (NN 5/10)
- Tehnički propis za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinama (NN 87/08, NN 33/10)
- Tehnički propis o sustavima grijanja i hlađenja zgrada (NN 110/08)
- Tehnički propis o sustavima ventilacije, djelomične klimatizacije i klimatizacije zgrada (NN 3/07)
- Norma za projektiranje sustava za dojavu požara (HRN DIN VDE 0833 dio 1 i 2)
- Sustavi za otkrivanje i dojavu požara (HRN EN 54)
- Ponašanje građevnih materijala i elemenata u požaru (HRN DIN 4102)
- NFPA - CODE 70 - nacionalni elektro pravilnik
- NFPA - CODE 72-2007 - vatrodojavni sustavi
- NFPA - CODE 101 - pravilnik o sigurnosti
- HRN DIN VDE - 0833, dio 1 i 2
- HRN EN 54-1 ÷ 31 - Sustavi za otkrivanje i dojavu požara.
- Smernica SZPV 512 (SZPV – Slovensko združenje za požarno varstvo -02/16)

2.5.3 PRIMJENA ZAŠTITE OD POŽARA

2.5.3.1 Mjere zaštite od požara – primjena

Mjere zaštite od požara treba primjeniti prilikom:

- organizacije gradilišta,
- uskladištenja materijala i opreme,
- transporta materijala i opreme,
- montaže i ugradnje materijala i opreme i
- u toku korištenja građevine, odnosno dijela građevine.

Sve gore navedene mjere zaštite od požara moraju se primjenjivati u skladu sa zakonima, propisima i pravilnicima navedenim u točki 2.6.2. Ako postoje posebni uvjeti građenja glede zaštite od požara potrebno ih je primjenjivati u skladu s navedenim zakonima, propisima i pravilnicima iz točke 2.6.2.

2.5.3.2 Mjere zaštite od požara – način zaštite

Protupožarne mjere za primjenu zaštite od požara mogu se ostvariti tako da se:

- a. zabrani prilaženje vatrom upaljivim materijalima i opremi,
- b. zabrani pristup nepoznatim osobama
- c. vidljivo označe lako zapaljivi materijali,
- d. prilikom organizacije gradilišta predvidjeti aparat za gašenje požara
- e. oprema i materijal ugrađuje na protupožarno siguran način
- f. izabere oprema i materijal takve otpornosti prema požaru kakvu diktira protupožarna zona u kojoj su oprema i materijal ugrađeni,
- g. u građevini ili dijelu građevine postavi uputstvo za postupak u slučaju požara

Prethodno navedene mjere primjenjuju se tijekom izgradnje građevine ili za slučaj požara na građevini. Za vrijeme normalnog korištenja građevine potrebno je, prema požarnoj zoni provoditi posebne mjere zaštite od požara.

Ukoliko za građevinu ili dio građevine u toku normalne eksploatacije ne postoji opasnost od požara (građevina ili dio građevine je izvan kategorije protupožarne zone) tada nije potrebno provoditi posebne mjere zaštite od požara.

Sva oprema i materijali moraju imati ateste o mehaničkoj čvrstoći i otpornosti na visoke i niske temperature koji su u skladu s mjestom ugradnje (mjestom u protupožarnoj zoni).

2.5.3.3 Tehnička rješenja za primjenu pravila zaštite od požara glede električne instalacije

- Pravilnim dimenzioniranjem vodiča i kabela obzirom na strujno opterećenje, struju kratkog spoja, pad napona i uvjete polaganja, te pravilnim izborom zaštitnih elemenata ostvarena je zaštita od prevelikih termičkim opterećenja, a time i smanjena opasnost od nastanka požara.
- Zaštita od proširenja požara uslijed električne struje kao i kod gašenja požara, riješena je isključivanjem napajanja instalacija objekata glavnim prekidačem ili glavnim osiguračima.
- Svi vodovi se štite od kratkog spoja automatskim osiguračima koji isključuju praktički trenutno.
- Razdjelnici su izrađeni od lima ili PVC mase koja ne podržava gorenje pa se eventualni požar u njima neće proširiti na okolinu.
- Spajanje kabela vršiti će se u razdjelnicima i vodonepropusnim razvodnim kutijama s kabelskim uvodnicama koje trajno brtve elastičnim kitom.
- Zaštita od požara uslijed statičkog elektriciteta provedena je uzemljenjem svih metalnih masa. Izjednačenje potencijala provodi se u cijeloj građevini povezivanjem metalnih masa na uzemljivač građevine. Zaštitna sabirnica glavnih razdjelnika biti će povezana s uzemljivačem građevine.

- Zaštita od požara na elektro uređajima riješena je pravilnim izborom izolacije. Ista je iz materijala koji ne podržavaju gorenje.
- Zaštita motora od preopterećenja, riješena je bimetalnom zaštitom koja se treba podesiti na iznos nominalne struje motora.
- Svi prodori kroz zidove i stropove za prolaz kabela na granici požarnih sektora moraju se brtviti vatrootpornim sredstvom (protupožarna žbuka, pregradni paneli i protupožarni premaz) prema normi HRN EN 1366-3,4, HRN EN 13501-2, HRN DIN 4102 dio 9, vatrootpornosti EI90. Za brtvljenje prodora električnih instalacija koristiti isključivo atestirane materijale.
- Ugrađivati samo materijal koji posjeduje odgovarajuće izjave o sukladnosti, odnosno ima pojedinačna ili tipska uvjerenja o kontroli kvalitete.
- U instalaciji nema gorivih materijala.
- Nakon završetka radova, treba kompletnu instalaciju pregledati, provjeriti efikasnost zaštite, kao i izmjeriti otpor izolacije u pojedinim strujnim krugovima, izmjeriti otpore kod povezivanja metalnih masa i izjednačenja potencijala, te o svim potrebnim ispitivanjima izdati pravovaljane ateste i protokole.
- Svi radovi obavezno se izvode u beznaponskom stanju, tako da ne postoji opasnost od kratkog spoja, iskrenja, preopterećenja, pojave električnog luka ili pogonskog prenapona, odnosno pojava, koje su mogući uzroci izazivanja požara.
- Sigurnosti radi potrebno je prilikom izvođenja radova osigurati barem jedan prijenosni aparat za gašenje požara kao što su npr. S-6 ili S-9 da bi se mogao suzbiti eventualni požar kojemu uzrok ne mora biti električna energija, a do kojeg može doći kod nekih potrebnih radnji prilikom izgradnje dotičnog objekta.
- Svi aparati moraju biti za gašenje električnih uređaja pod naponom, što na njima mora biti označeno. Aparati trebaju biti redovito provjeravani kako bi uvijek bili ispravni i pripremljeni za upotrebu.
- Za isključenje električne energije u slučaju nužde, koristiti će se prekidač u dovodu razdjelnika strojarnice RTEH, ili osigurači u odvodu razdjelnika GRO.

Projektant:

Željka Rajšić, dipl.ing.el.

2.6 ISKAZ PROCJENJENIH TROŠKOVA GRAĐENJA

Prema procjeni, očekivani troškovi izgradnje ELEKTRIČNIH INSTALACIJA iznose približno:

170.000,00 € + PDV

Investitor:

GRAD ŠIBENIK

Trg palih branitelja Domovinskog rata 1,

HR – 22000 Šibenik

OIB: 55644094063

Građevina:

**IZGRADNJA NOVE ZGRADE OSNOVNE
ŠKOLE VRPOLJE**

Lokacija:

k.č. 2130/18,

k.o. Vrpolje

Faza
projekta: Glavni projekt

Z.O.P. GP-026/24

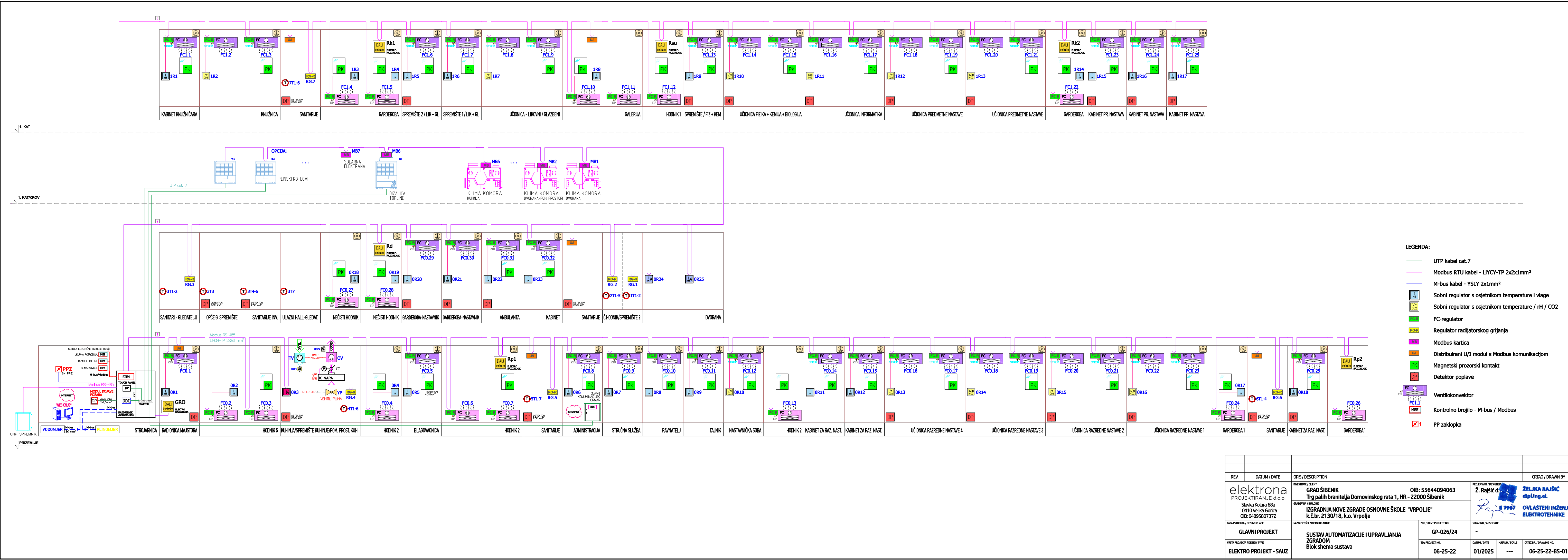
T.D. 06-25-22

Mapa 11

3 TEHNIČKI DIO – GRAFIČKI PRILOZI

3.1 POPIS CRTEŽA I TABLICA

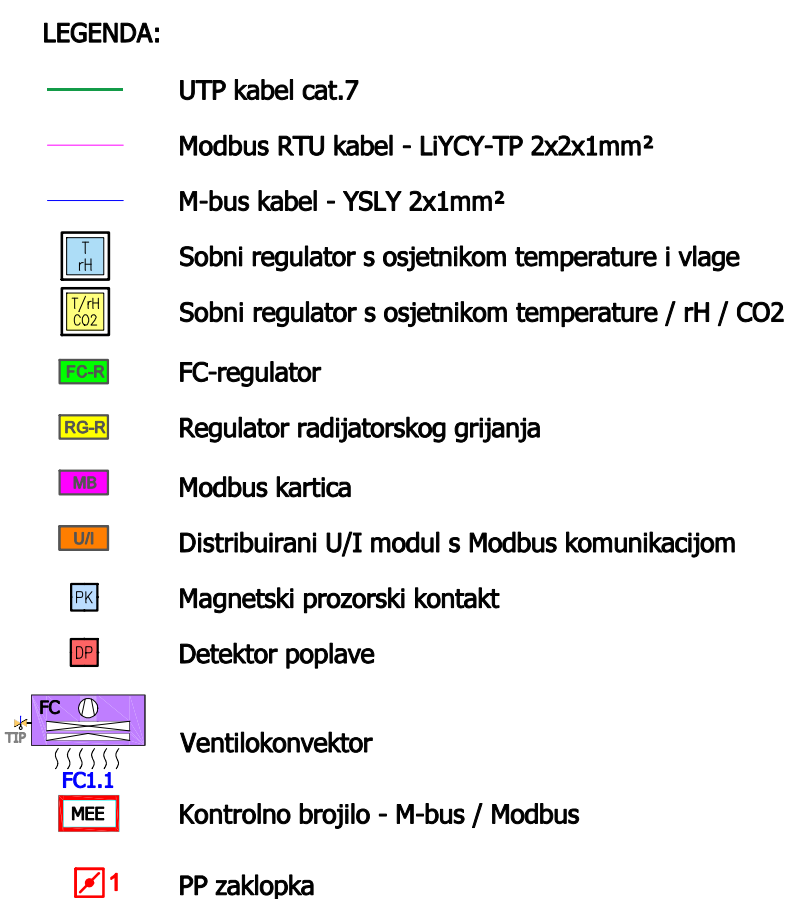
3.1.1	SAUZ - Blok shema sustava	06-25-22-BS-01
3.1.2	SAUZ - Dispozicija opreme - prizemlje	06-25-22-TL-01
3.1.3	SAUZ - Dispozicija opreme – 1. kat	06-25-22-TL-02
3.1.4	SAUZ – Tehnološka shema strojarnice	06-25-22-TS-01
3.1.5	SAUZ – Jednopolna shema razdjelnika strojarnice +Rteh	06-25-22-JS-01



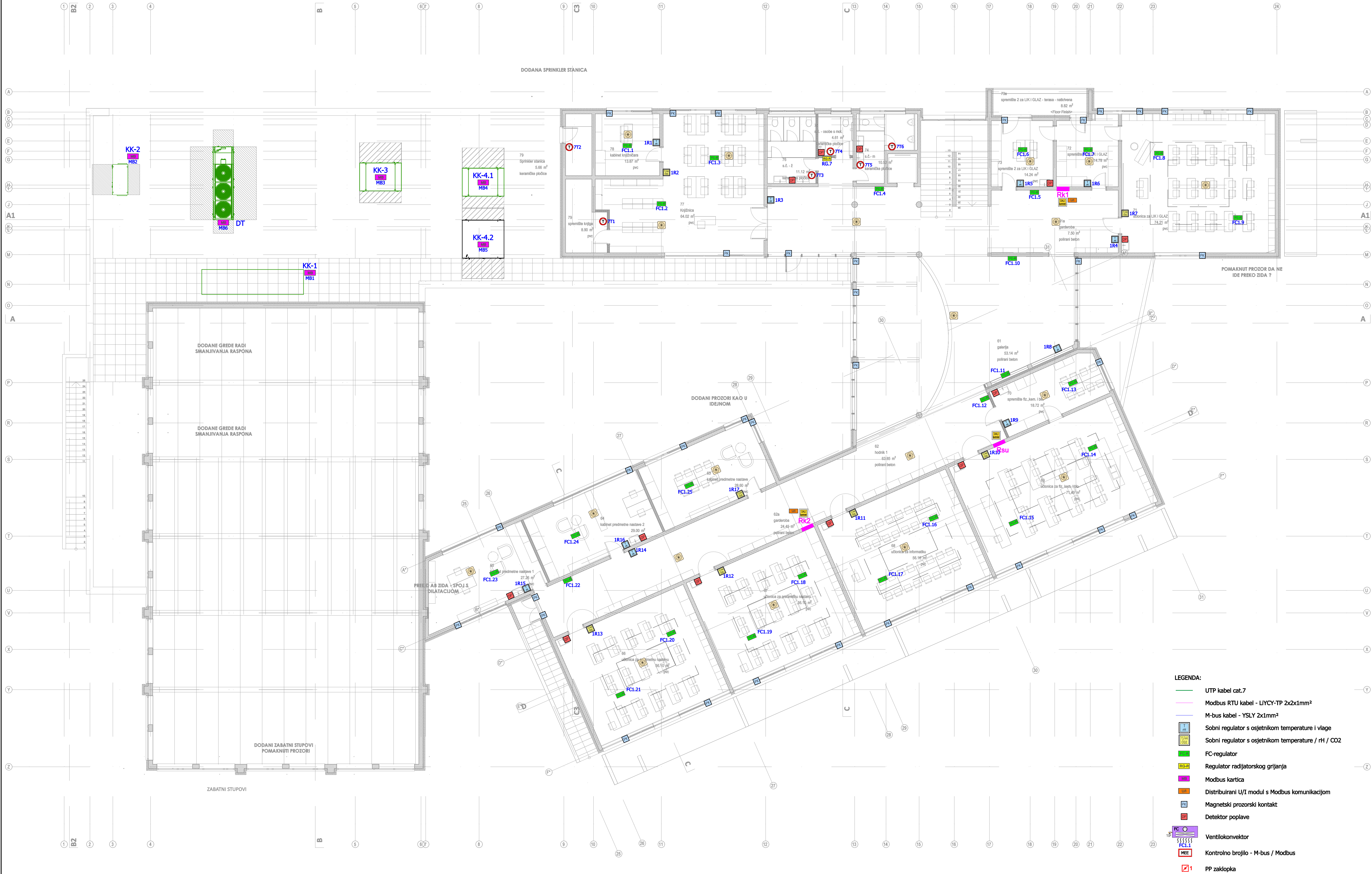
LEGENDA:

- UTP kabel cat.7
- Modbus RTU kabel - LYCY-TP 2x2x1mm²
- M-bus kabel - YSLY 2x1mm²
- Sobni regulator s osjetnikom temperature i vlage
- Sobni regulator s osjetnikom temperature / rH / CO₂
- FC-regulator
- Regulator radijatorskog grijanja
- Modbus kartica
- Distribuirani U/I modul s Modbus komunikacijom
- Magnetski prozorski kontakt
- Detektor poplave
- Ventilokonvektor
- Kontrolno brojilo - M-bus / Modbus
- PP zaklopka

REV.	DATUM / DATE	OPIS / DESCRIPTION	CRTAO / DRAWN BY
elektrona	PROJEKTIRANJE d.o.o.	INVESTITOR / CLIENT	PROJEKTANT / DESIGNER
Slavka Kolara 68a	10410 Velika Gorica	GRAD ŠIBENIK	Ž. Rajšić d.
OIB: 64895807372		Trg palih branitelja Domovinskog rata 1, HR - 22000 Šibenik	Željka Rajšić dipl.ing.el.
GRAĐEVNA / BUILDING		IZGRADNJA NOVE ZGRADE OSNOVNE ŠKOLE "VRPOLJE"	Ovlašteni inženjer elektrotehnike
FAZA PROJEKTA / DESIGN PHASE	NAZIV CRTEŽA / DRAWING NAME	ZOP / JOINT PROJECT NO.	SURADNIK / ASSOCIATE
GLAVNI PROJEKT	SUSTAV AUTOMATIZACIJE I UPRAVLJANJA	GP-026/24	-
VRSTA PROJEKTA / DESIGN TYPE	ZGRADOM	TD / PROJECT NO.	DATUM / DATE
ELEKTRO PROJEKT - SAUZ	Blok shema sustava	06-25-22	01/2025
		MERILLO / SCALE	CRTEŽ BR. / DRAWING NO.
		---	06-25-22-B5-01



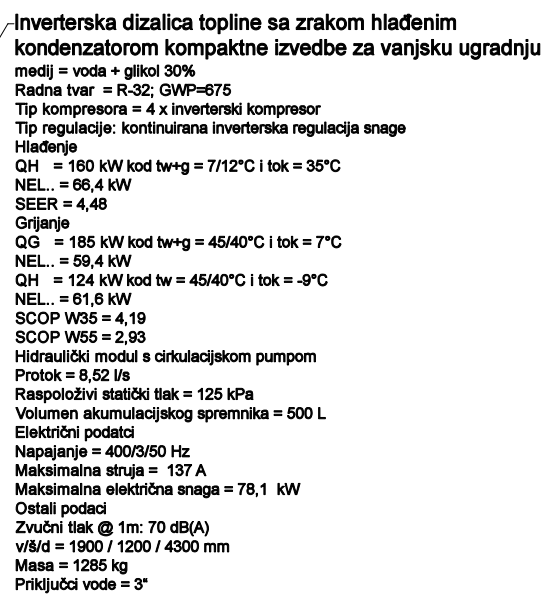
IZOŠTAJENJE / DESIGNER
Ž. Rajšič d.
E 1967
ŽELJKA RAJŠIČ
dipl.ing.el.
OVLAŠTENI INŽENJE
EL. ELEKTROTEHNIKE



LEGENDA:

- UTP kabel cat.7
- Modbus RTU kabel - LIYCY-TP 2x2x1mm²
- M-bus kabel - YSLY 2x1mm²
- Sobni regulator s osjetnikom temperature i vlage
- Sobni regulator s osjetnikom temperature / rh / CO₂
- FC-regulator
- Regulator radijatorskog grijanja
- Modbus kartica
- Distribuirani U/I modul s Modbus komunikacijom
- Magnetski prozorski kontakt
- Detektor poplave
- Ventilokonvektor
- Kontrolno brojilo - M-bus / Modbus
- PP zaklopka

REV.	DATUM / DATE	OPIS / DESCRIPTION	CRTAO / DRAWN BY
1	06-25-22	IZGRADNJA NOVE ZGRADE OSNOVNE ŠKOLE "VRPOLJE"	Željka Rajšić
2	01/2025	Dispozicija opreme - TLOCRT KATA	Željka Rajšić
3	06-25-22	Dispozicija opreme - TLOCRT KATA	Željka Rajšić
4	01/2025	Dispozicija opreme - TLOCRT KATA	Željka Rajšić
5	06-25-22	Dispozicija opreme - TLOCRT KATA	Željka Rajšić
6	01/2025	Dispozicija opreme - TLOCRT KATA	Željka Rajšić
7	06-25-22	Dispozicija opreme - TLOCRT KATA	Željka Rajšić
8	01/2025	Dispozicija opreme - TLOCRT KATA	Željka Rajšić
9	06-25-22	Dispozicija opreme - TLOCRT KATA	Željka Rajšić
10	01/2025	Dispozicija opreme - TLOCRT KATA	Željka Rajšić
11	06-25-22	Dispozicija opreme - TLOCRT KATA	Željka Rajšić
12	01/2025	Dispozicija opreme - TLOCRT KATA	Željka Rajšić
13	06-25-22	Dispozicija opreme - TLOCRT KATA	Željka Rajšić
14	01/2025	Dispozicija opreme - TLOCRT KATA	Željka Rajšić
15	06-25-22	Dispozicija opreme - TLOCRT KATA	Željka Rajšić
16	01/2025	Dispozicija opreme - TLOCRT KATA	Željka Rajšić
17	06-25-22	Dispozicija opreme - TLOCRT KATA	Željka Rajšić
18	01/2025	Dispozicija opreme - TLOCRT KATA	Željka Rajšić
19	06-25-22	Dispozicija opreme - TLOCRT KATA	Željka Rajšić
20	01/2025	Dispozicija opreme - TLOCRT KATA	Željka Rajšić
21	06-25-22	Dispozicija opreme - TLOCRT KATA	Željka Rajšić
22	01/2025	Dispozicija opreme - TLOCRT KATA	Željka Rajšić
23	06-25-22	Dispozicija opreme - TLOCRT KATA	Željka Rajšić
24	01/2025	Dispozicija opreme - TLOCRT KATA	Željka Rajšić



- P1. Vseokoušínovita elektronska cirkulacijska crpkica.
PRIMARNI KRUG - GLIKOL
d=27,5 m3/h; d= 6,3 m
- P2. Vseokoušínovita elektronska cirkulacijska crpkica.
KLIMA KOMORA - HLADNJAČ
d=27,5 m3/h; d= 7,5 m
- P3. Vseokoušínovita elektronska cirkulacijska crpkica.
PRIMARNI KRUG - VODA
d=3,1 m3/h; d= 9,2 m
- P4. Vseokoušínovita elektronska cirkulacijska crpkica.
VENTILOKONVEKTORI - HLAĐENJE
d=23,02 m3/h; d= 11,0 m
- P5. Vseokoušínovita elektronska cirkulacijska crpkica.
KLIMA KOMORA GRUJAČ (VODA)
d=1,85 m3/h; d= 5,7 m
- P6. Vseokoušínovita elektronska cirkulacijska crpkica.
KLIMA KOMORA GRUJAČ (GLIKOL)
d=1,85 m3/h; d= 6,9 m
- P7. Vseokoušínovita elektronska cirkulacijska crpkica.
VENTILOKONVEKTORI - GRUJANJE
d=16,5 m3/h; d= 11,0 m
- P8. Vseokoušínovita elektronska cirkulacijska crpkica.
RADIJATORSKO - GRUJANJE
d=0,81 m3/h; d= 7,5 m
- P9. Vseokoušínovita elektronska cirkulacijska crpkica.
PRIPREMA PTV - škola
d=1,23 m3/h; d= 5,4 m
- P10. Vseokoušínovita elektronska cirkulacijska crpkica.
PRIPREMA PTV - kuhinja
d=0,74 m3/h; d= 5,3 m
- P11. Vseokoušínovita elektronska cirkulacijska crpkica.
RECIRULACIJA PTV
d=1,0 m3/h; d= 6,0 m

ELEKTRO ORMAR RTEH	AI	1	1	1 1 2	1	1	1	1	1	1 1 1 1 1	1 1 1 1 1 1 1 1 1	1	1	1	1 1 1 1 1	1 1	1 1 1 1	1	2	40+13
	AO	1			1			1		1 1		1			1			1		8+1
	DI	2	2		2			2		2		2		2		2	12		2	34+8
	DO	1	1		1			1			1	1	1		1		1		2	10+4

REV.	DATUM / DATE	OPIS / DESCRIPTION				CRTOG / DRAWING NO.	
elektrona PROJEKTIRANJE d.o.o. Šteta Kralja Stjepana 10410 Velika Gorica OIB: 64895801372		INVESTITOR / CLIENT GRAD ŠIBENIK Trg pashin bratstva Domovinskog rata 1, HR - 22000 Šibenik OIB: 55644094063 IZGRADNJA NOVE ZGRADE OSNOVNE ŠKOLE "VRPOLJE" k.b.r. 2130/18, k.o. Vrpolje				PROJEKAT / DESIGNER 2. RASJED   1997 Ovlašteni inženjer ELEKTROTEHNIKE	
RAZDIO PROJEKTA		IMEN CRTEGA / DRAWING NAME		DIP. IZDIO / PROJECT NO.		SUKCINI / ASSOCIATE	
GLAVNI PROJEKT		SUSTAV AUTOMATIZACIJE I UPRAVLJANJA ZGRADOM Tehnološka shema strojarne (signal)		GP-026/24			
VEŠTAČENJE / DESIGN TYPE		TO PROJEKTIRAO / DESIGNED BY		DANCI / DATE		CRTOG NO. / DRAWING NO.	
ELEKTRO PROJEKT - SAUZ		GP-06-25		01/2025		01/25-22-TS-01	

Investitor: GRAD ŠIBENIK
Adresa: Trg palih branitelja Domovinskog rata 1
Poštanski broj, mjesto: HR - 22000 Šibenik

Građevina: IZGRADNJA NOVE ZGRADE OSNOVNE ŠKOLE "VRPOLJE"

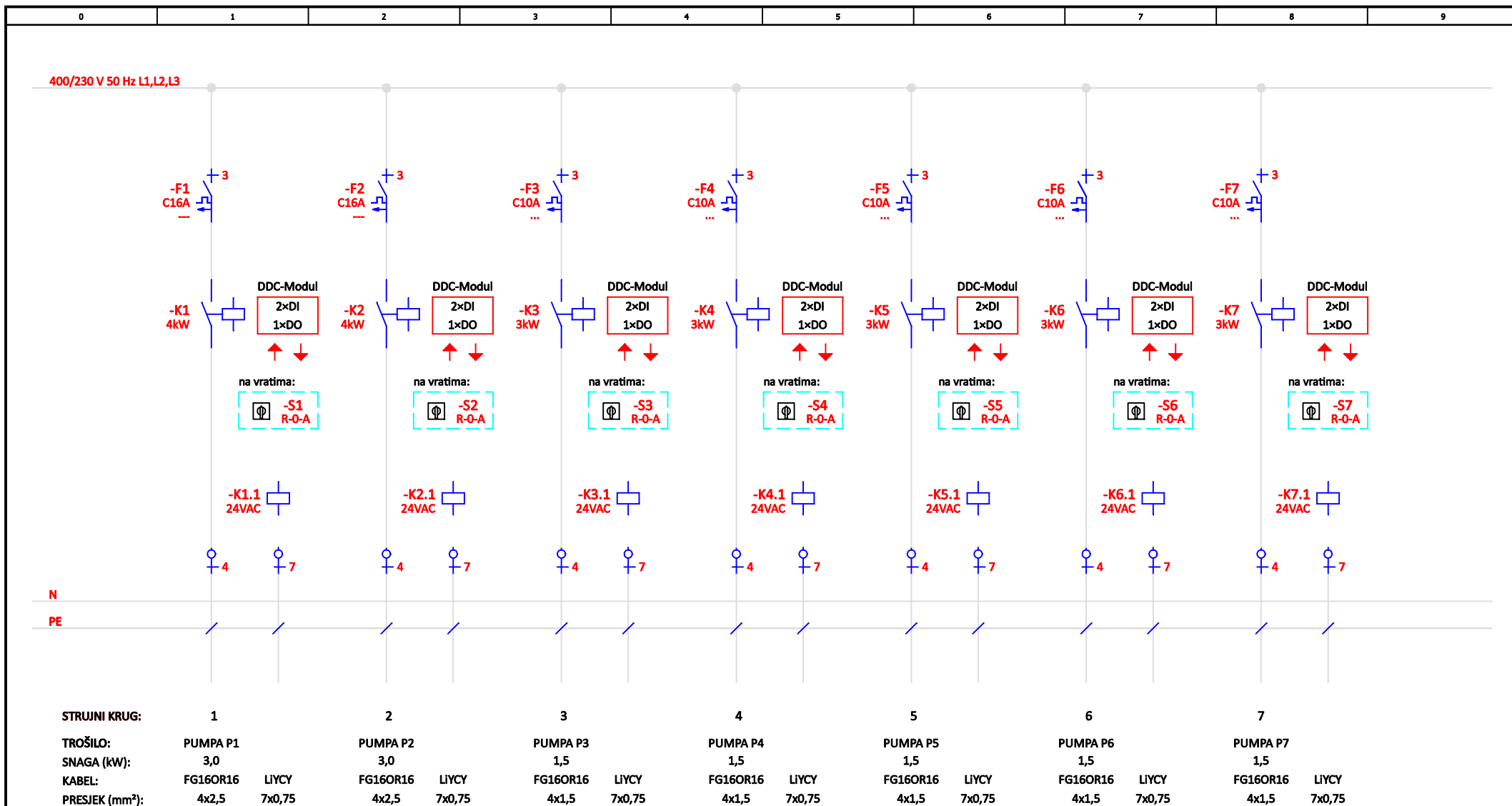
Naziv ormara: Jednopolna shema razdjelnika +RTEH
Mjesto ugradnje: STROJARNICA

Zajednička oznaka projekta: GP-026/24
Broj projekta: 06-25-22
Broj crteža: 06-25-22-JS-01
Vrsta projekta: GLAVNI ELEKTRO PROJEKT - SAUZ

Datum: 01/2025
Glavni projektant: D. Ivšić d.i.a.
Projektant: Ž. Rajšić d.i.e.
Suradnik: ---



Datum	01.2025.	Potpis		Investitor	Građevina	Sadržaj	Broj projekta	=
Gl. projektant	D. Ivšić d.i.a.		elektrona	GRAD ŠIBENIK, HR-22000 Šibenik	Izgradnja nove zgrade OŠ VRPOLJE	JEDNOPOLNA SHEMA	06-25-22	+ RTEH
Projektant	Ž. Rajšić d.i.e.		PROJEKTIRANJE d.o.o.	Trg palih branitelja Domovinskog rata 1	k.č.br. 2130/18	RAZDJELNIK STROJARNICE	Z.O.P.	Stranica 1
Suradnik	-			OIB: 55644094063	k.o. Vrpolje	+RTEH	GP-026/24	Ukupno str. 15
							Broj crteža	
							06-25-22-JS-01	



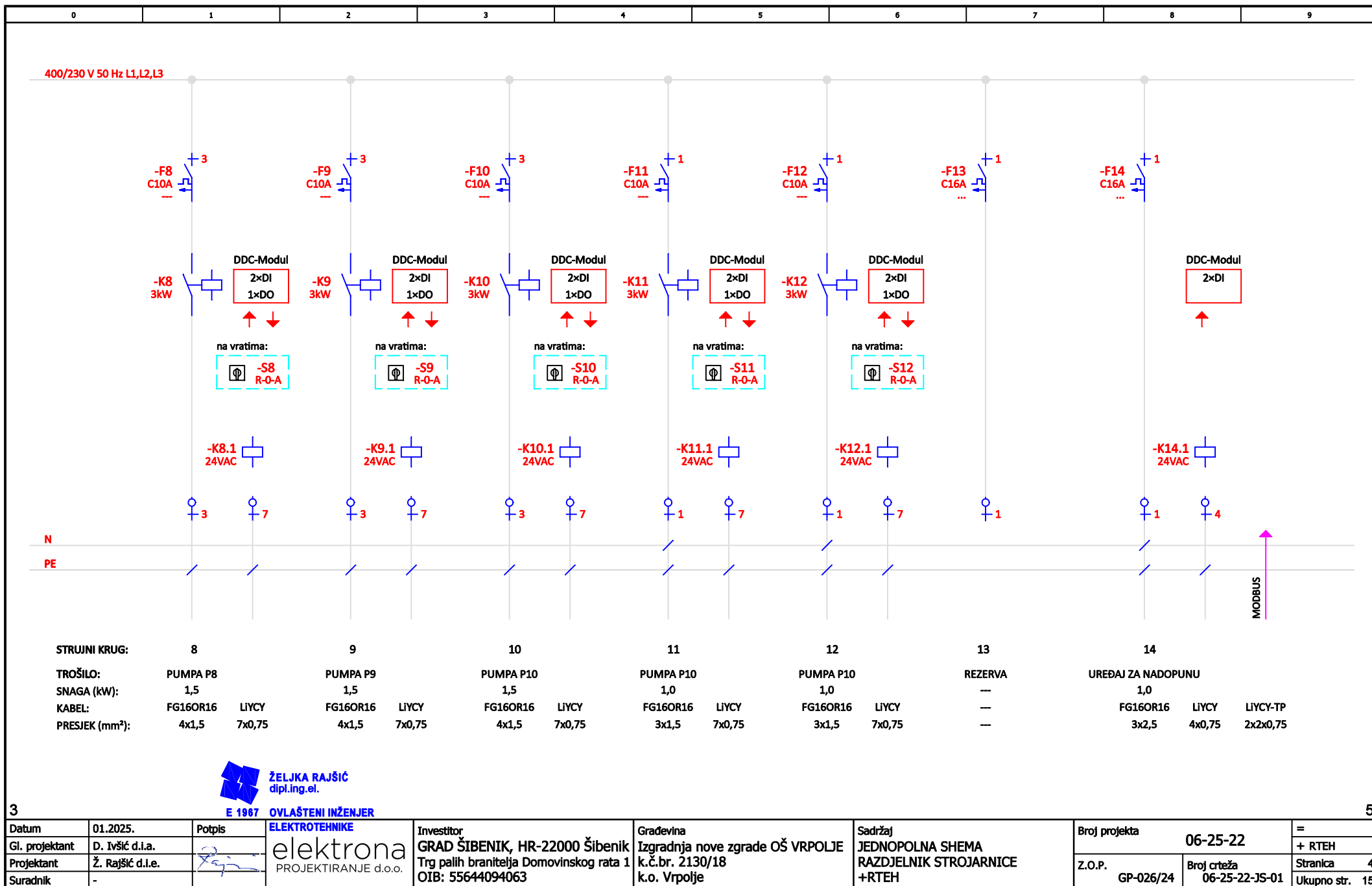
ŽELJKA RAJŠIĆ
dipl.ing.el.

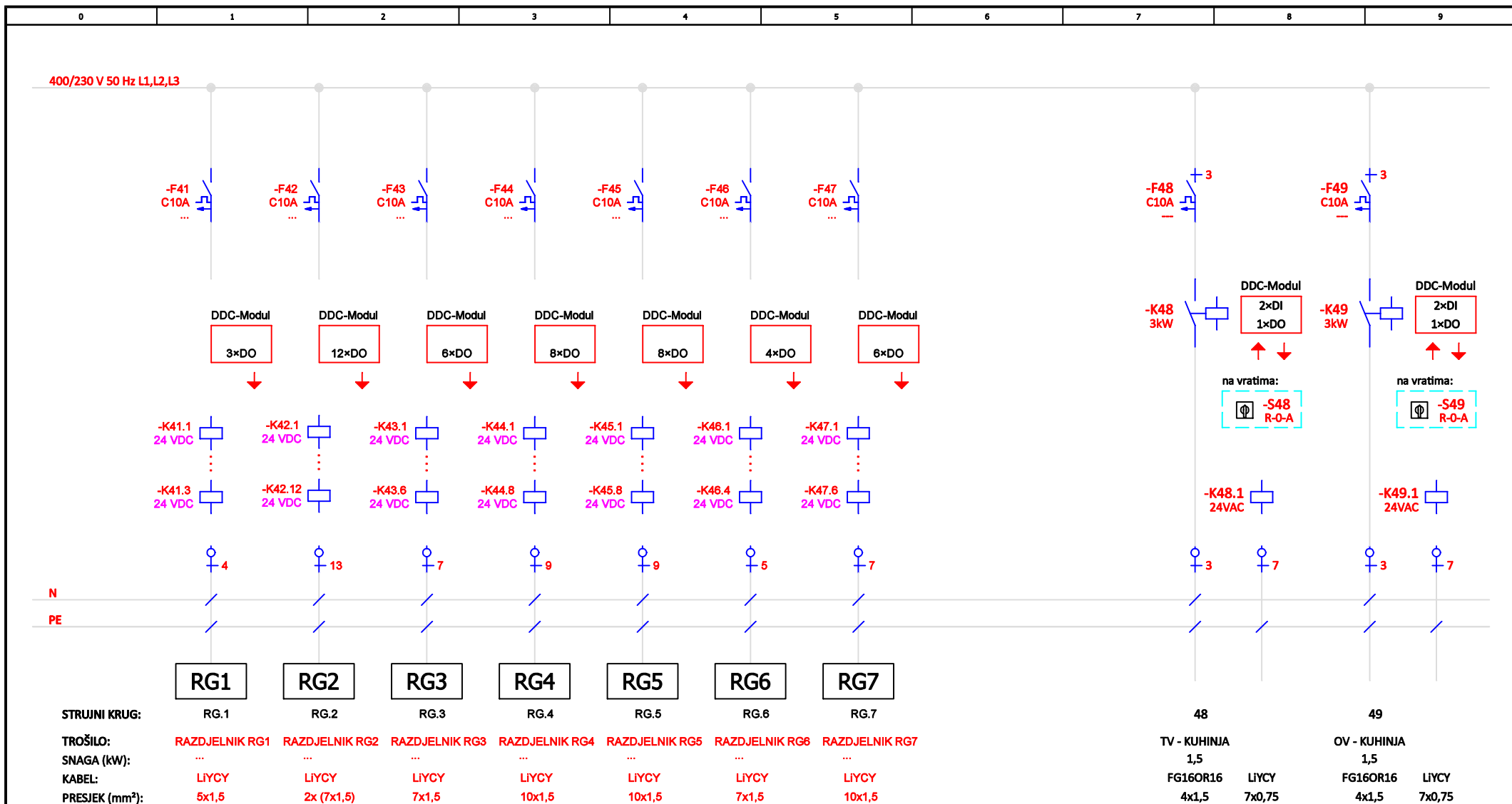
E 1967 OVLAŠTENI INŽENJER

2

Datum	01.2025.	Potpis	ELEKTROTEHNIKE	Investitor	Gradjevina	Sadržaj	Broj projekta	=
Gl. projektant	D. Ivšić d.i.a.		elektrona	GRAD ŠIBENIK, HR-22000 Šibenik	Izgradnja nove zgrade OŠ VRPOLJE	JEDNOPOLNA SHEMA	06-25-22	+ RTEH
Projektant	Ž. Rajšić d.i.e.		PROJEKTIRANJE d.o.o.	Trg palih branitelja Domovinskog rata 1	k.č.br. 2130/18	RAZDJELNIK STROJARNICE	Z.O.P.	Stranica 3
Suradnik	-			OIB: 55644094063	k.o. Vrpolje	+RTEH	GP-026/24	Ukupno str. 15
							Broj crteža	
							06-25-22-JS-01	

4





ŽELJKA RAJŠIĆ
dipl.ing.el.

E 1967 OVLAŠTENI INŽENJER

elektrona
PROJEKTIRANJE d.o.o.

Investitor
GRAD ŠIBENIK, HR-22000 Šibenik
Trg palih branitelja Domovinskog rata 1
OIB: 55644094063

Gradjevina
Izgradnja nove zgrade OŠ VRPOLJE
k.č.br. 2130/18
k.o. Vrpolje

Sadržaj
JEDNOPOLNA SHEMA
RAZDJELNIK STROJARNICE
+RTEH

Broj projekta
06-25-22

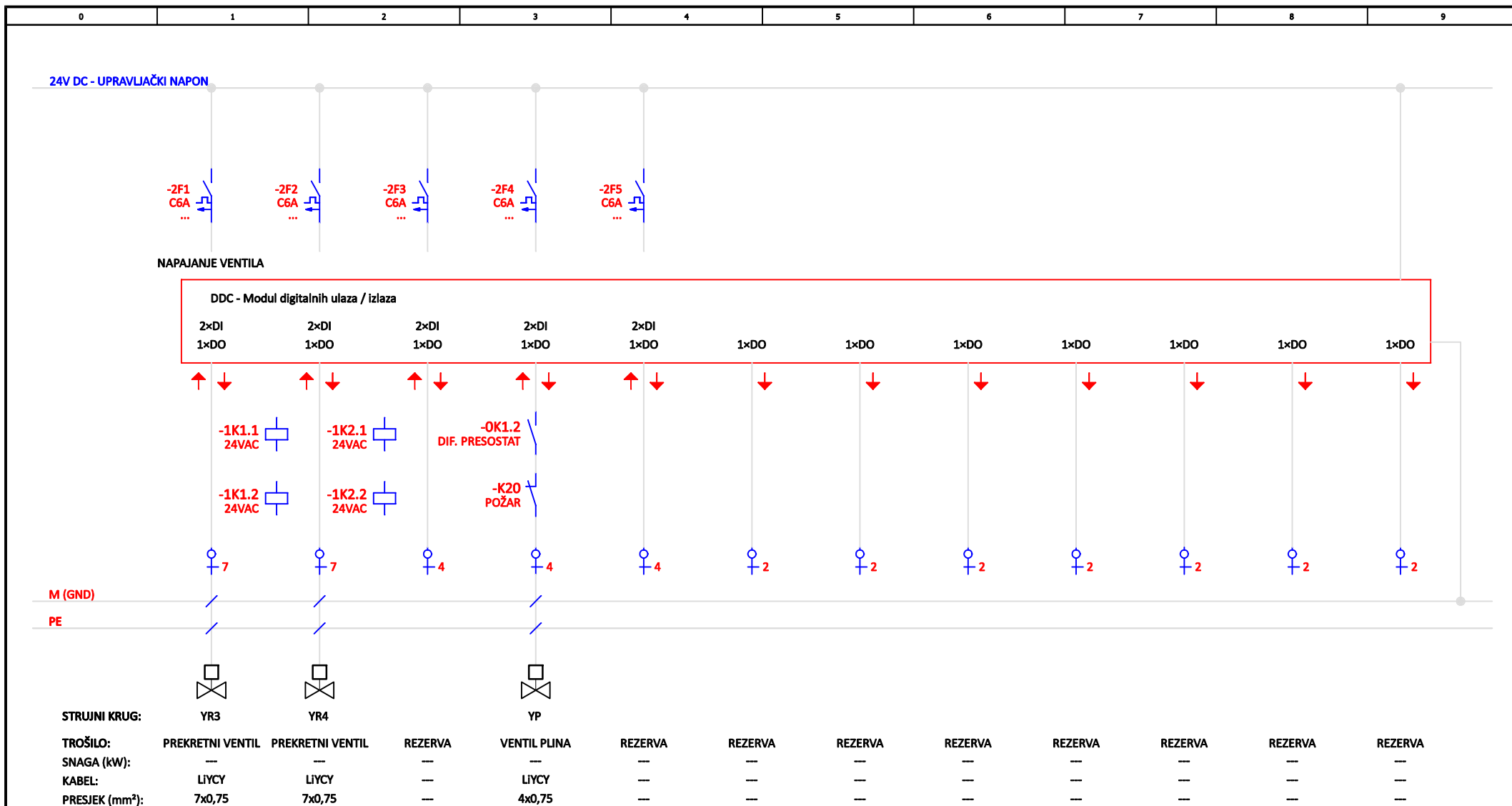
Z.O.P.
GP-026/24

Broj crteža
06-25-22-JS-01

=
+ RTEH

Stranica
7

Ukupno str.
15



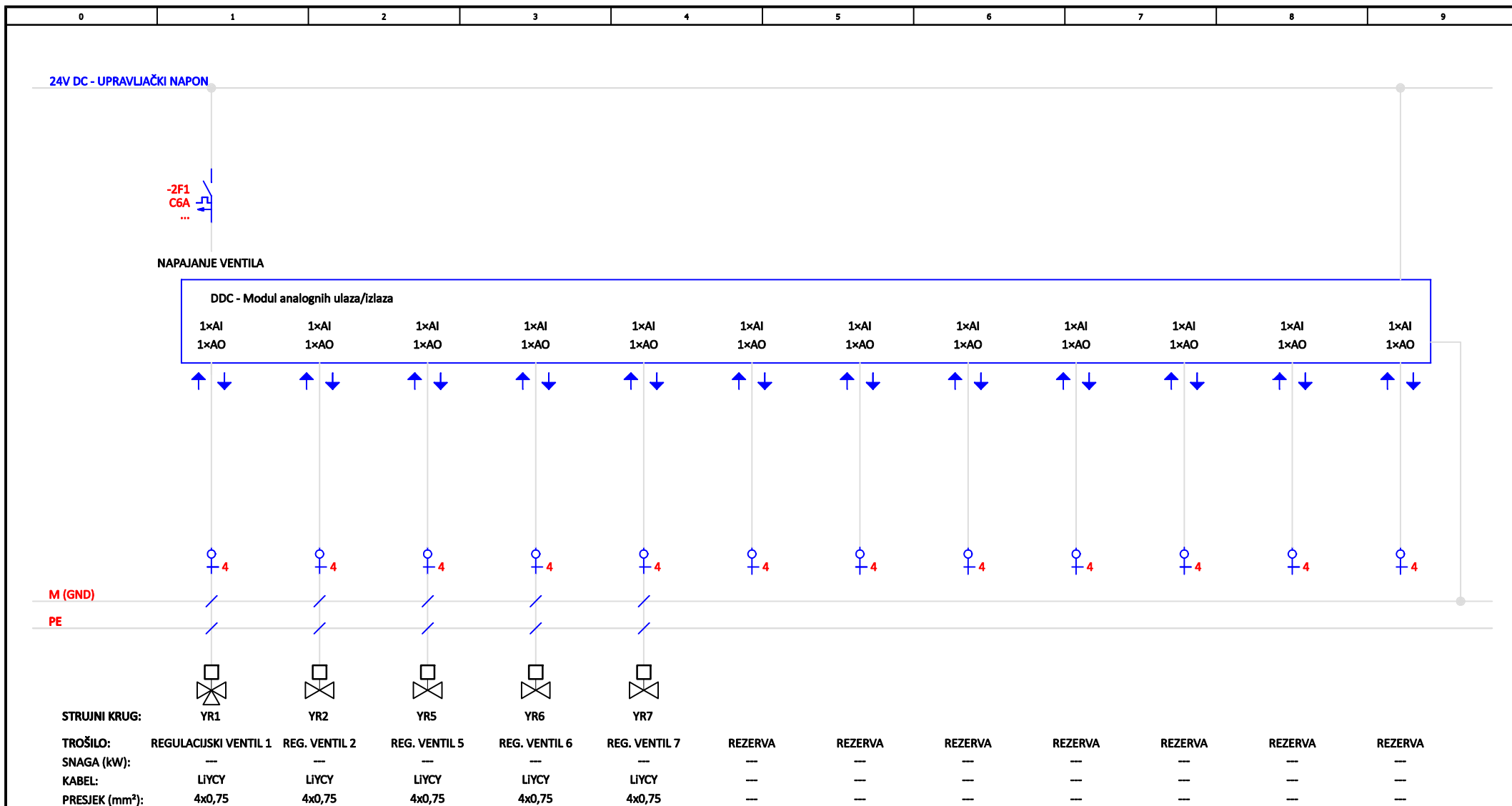
ŽELJKA RAJŠIĆ
dipl.ing.el.

E 1967 OVLAŠTENI INŽENJER

9

Datum	01.2025.	Potpis	ELEKTROTEHNIKE	Investitor	Gradjevina	Sadržaj	Broj projekta	=
Gl. projektant	D. Ivšić d.i.a.		elektrona	GRAD ŠIBENIK, HR-22000 Šibenik	Izgradnja nove zgrade OŠ VRPOLJE	JEDNopolna shema	06-25-22	+ RTEH
Projektant	Ž. Rajšić d.i.e.		PROJEKTIRANJE d.o.o.	Trg palih branitelja Domovinskog rata 1	k.č.br. 2130/18	RAZDjELNIK STROJARNICE	Z.O.P.	Stranica 10
Suradnik	-			OIB: 55644094063	k.o. Vrpolje	+RTEH	GP-026/24	Ukupno str. 15
							Broj crteža	
							06-25-22-JS-01	

11



ŽELJKA RAJŠIĆ
dipl.ing.el.

E 1967 OVLAŠTENI INŽENJER

10

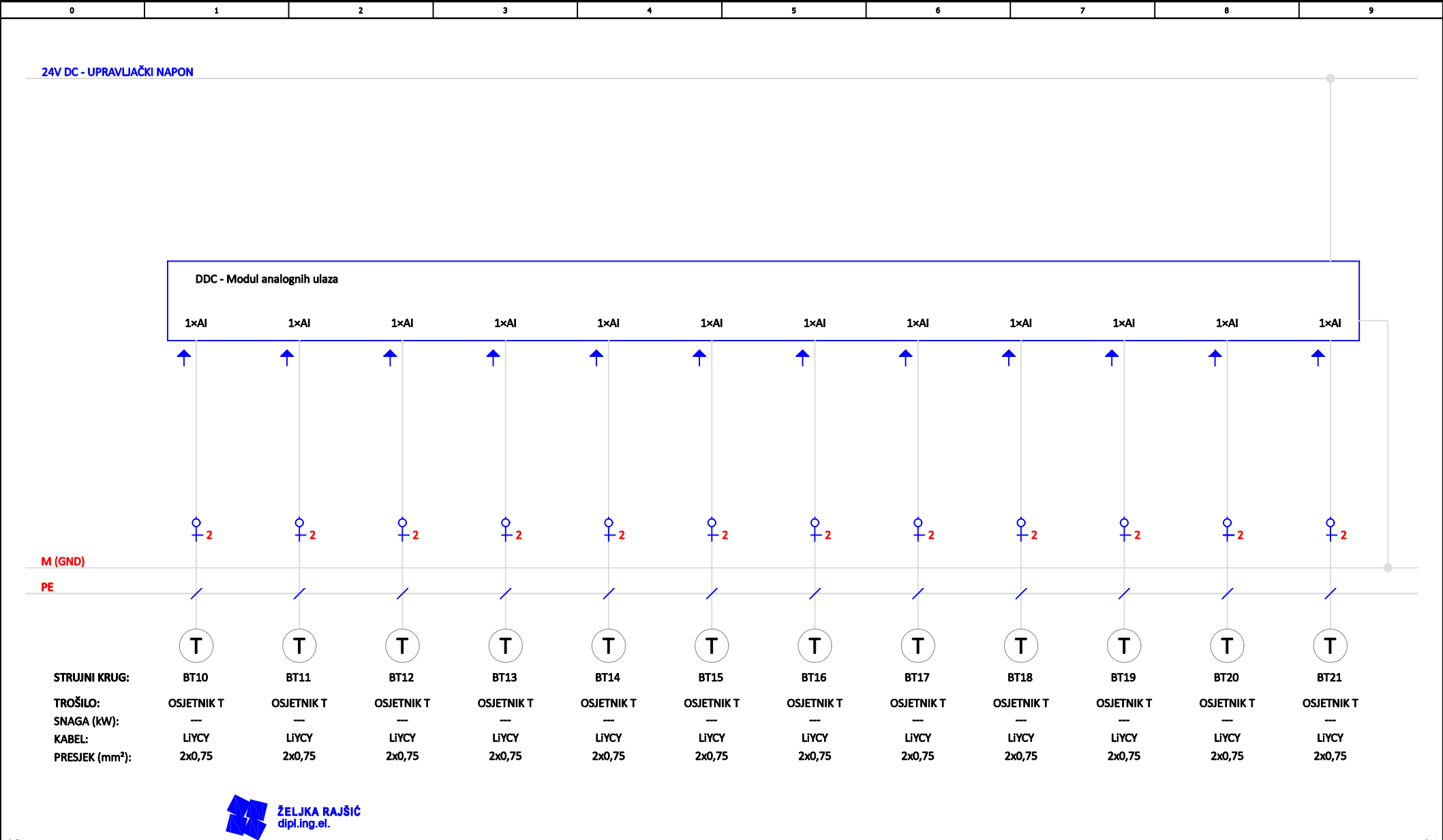
Datum	01.2025.	Potpis	ELEKTROTEHNIKE	Investitor	Gradjevina	Sadržaj	Broj projekta	=
Gl. projektant	D. Ivšić d.i.a.		elektrona	GRAD ŠIBENIK, HR-22000 Šibenik	Izgradnja nove zgrade OŠ VRPOLJE	JEDNOPOLNA SHEMA	06-25-22	+ RTEH
Projektant	Ž. Rajšić d.i.e.		PROJEKTIRANJE d.o.o.	Trg palih branitelja Domovinskog rata 1	k.č.br. 2130/18	RAZDJELNIK STROJARNICE	Z.O.P.	Stranica 11
Suradnik	-			OIB: 55644094063	k.o. Vrpolje	+RTEH	GP-026/24	Ukupno str. 15
							Broj crteža	
							06-25-22-JS-01	

12



E 1967 OVLAŠTENI INŽENJER

Datum	01.2025.	Potpis	ELEKTROTEHNIKE  elektrona PROJEKTIRANJE d.o.o.	Investitor	Gradjevina	Sadržaj	Broj projekta		=
Gl. projektant	D. Ivšić d.l.a.			GRAD ŠIBENIK, HR-22000 Šibenik	Izgradnja nove zgrade OŠ VRPOLJE	JEDNOPOLNA SHEMA	06-25-22		+ RTEH
Projektant	Ž. Rajšić d.l.e.			Trg palih branitelja Domovinskog rata 1	k.č.br. 2130/18	RAZDJELNIK STROJARNICE	Z.O.P.	Broj crteža	Stranica
Suradnik	-			OIB: 55644094063	k.o. Vrpolje	+RTEH	GP-026/24	06-25-22-JS-01	12 Ukupno str. 15



12	E 1967 OVLAŠTENI INŽENJER										14
Datum	01.2025.	Potpis	ELEKTROTEHNIKE	Investitor	Gradjevina	Sadržaj	Broj projekta		=		
Gl. projektant	D. Ivšić d.i.a.		elektrona PROJEKTIRANJE d.o.o.	GRAD ŠIBENIK, HR-22000 Šibenik	Izgradnja nove zgrade OŠ VRPOLJE	JEDNOPOLNA SHEMA	06-25-22		+ RTEH		
Projektant	Ž. Rajšić d.i.e.			Trg palih branitelja Domovinskog rata 1	k.č.br. 2130/18	RAZDJELNIK STROJARNICE	+RTEH	Z.O.P.	Broj crteža	Stranica	13
Suradnik	-			OIB: 55644094063	k.o. Vrpolje	GP-026/24		06-25-22-JS-01	Ukupno str.		15

