

1. NASLOVNA STRAN S KLJUČNIMI PODATKI O NAČRTU

ŠTEVILČNA OZNAKA NAČRTA IN VRSTA NAČRTA:

»4«: NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME

INVESTITOR:

URI - Soča, Linhartova 51, 1000 Ljubljana

(ime, priimek in naslov investitorja oziroma njegov naziv in sedež)

OBJEKT:

Univerzitetni rehabilitacijski inštitut Republike Slovenije – Soča
Terapevtski bazen-zamenjava klimatov

(poimenovanje objekta, na katerega se gradnja nanaša)

VRSTA PROJEKTNE DOKUMENTACIJE

PZI-Projekt za izvedbo

(IDZ Idejna zasnova, IDP Idejni projekt, PGD Projekt za pridobitev gradbenega dovoljenja,

PZI Projekt za izvedbo, PID Projekt izvedenih del)

ZA GRADNJO:

RUŠITEV in NOVA GRADNJA

(nova gradnja, dozidava, nadzidava, rekonstrukcija, odstranitev objekta,
sprememba namembnosti)

PROJEKTANT:

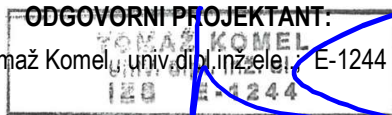
EK PROJEKT d.o.o., Ulica Rakovške ceste 19, 1381 Rakek

Tomaz Komel, univ. dipl. inž. ele.

(naziv projektanta, sedež, ime in podpis odgovorne osebe projektanta, žig)

ODGOVORNI PROJEKTANT:

Tomaz Komel, univ. dipl. inž. ele. E-1244



ŠTEVILKA, KRAJ IN DATUM IZDELAVE NAČRTA:

201811-EL-PZI; Rakek, avgust 2018

ODGOVORNI VODJA PROJEKTA:

(ime in priimek, strokovna izobrazba, osebni žig, podpis)

2. KAZALO VSEBINE NAČRTA

»4«: NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME ŠT. 201811-EL-PZI

1.	Naslovna stran načrta	
2.	Kazalo vsebine načrta	
4.5 TEHNIČNI POROČILO-JAKI TOK.....3		
1.	Dovodi do klimatov.....	3
2.	povezava na cns.....	4
3.	krmiljenje v primeru požara.....	4
4.	Prenapetostna zaščita.....	4
5.	Sistem napajanja električne instalacije.....	4
6.	Dodatna izenačitev potenciala v strojnici za prezračevanje.....	4
4.6 IZRAČUNI.....5		
1.	Izračun koničnih moči in dovodnih kablov.....	5
2.	Zaščita pred električnim udarom.....	6
3.	Izračun padcev napetosti.....	6
i.	Circuit R-VIJ-KLI1-A.....	7
ii.	Circuit R-VIJ-KLI2-M.....	10
5. Risbe		
T1 TLORIS KLETI S1 razdelilnik R-VIJ-KLI1-A S2 razdelilnik R-VIJ-KLI2-M		

4.5 TEHNIČNI POROČILO-JAKI TOK

Električne instalacije so izvedene skladno s pravilnikom o zahtevah za nizkonapetostne električne instalacije in tehnično smernico TSG-N-002:2009 TSG-12640-001:2008 in v njih navedenih standardih:

- SIST IEC 60364-1 Nizkonapetostne električne inštalacije – 1. del: Temeljna načela, ocenjevanje splošnih značilnosti, definicije,
- SIST EN 61140 Zaščita pred električnim udarom – Skupni vidiki za inštalacijo in opremo,
- SIST IEC 60364-4-41 Nizkonapetostne električne inštalacije, 4-41. del: Zaščitni ukrepi, Zaščita pred električnim udarom,
- SIST HD 384-4-42 - Električne inštalacije zgradb, 4-42. del: Zaščitni ukrepi, Zaščita pred toplotnimi učinki,
- SIST IEC 60364-4-43 Električne inštalacije zgradb, 4-43. del: Zaščitni ukrepi, Zaščita pred nadtoki,
- SIST IEC 60364-4-44 Električne inštalacije zgradb 4-44. del: Zaščitni ukrepi, Zaščita pred prenapetostmi – Zaščita pred napetostnimi motnjami in pred elektromagnetnimi motnjami,
- SIST HD 60364-4-443 Električne inštalacije zgradb 4-44. del: Zaščitni ukrepi, Zaščita pred napetostnimi in elektromagnetnimi motnjami 443. točka: Zaščita pred atmosferskimi in stikalnimi prenapetostmi,
- SIST IEC 60364-5-54 Električne inštalacije zgradb, 5-54. del: Izbira in namestitev električne opreme, Ozemljitve, zaščitni vodniki in izenačitev potencialov inštalacij,
- SIST IEC 60364-5-51 Električne inštalacije zgradb, 5-51. del: Izbira in namestitev električne opreme, Splošna pravila,
- SIST EN 60439-1 Sestavi nizkonapetostnih stikalnih in krmilnih naprav, 1. del: Tipsko preskušeni in delno tipsko preskušeni sestavi,
- SIST EN 60439-3 Sestavi nizkonapetostnih stikalnih in krmilnih naprav, 3. del: Posebne zahteve za sestave nizkonapetostnih stikalnih naprav, predvidene za vgraditev na mestih, do katerih imajo dostop nestrokovne osebe, Razdelilniki,
- SIST IEC 60364-5-52 Električne inštalacije zgradb, 5-52. del: Izbira in namestitev električne opreme, Inštalacijski sistemi,
- SIST IEC 60364-6 Nizkonapetostne električne inštalacije, 6. del: Preverjanja
- IEC 60364-7-710 – Električne instalacije zgradb – Zahteve za posebne instalacije ali lokacije – Medicinski prostori (in DIN VDE 100-710);
- SIST EN 1366-11
- SIST EN 13501-3

1. DOVODI DO KLIMATOV

Nova razdelilnika klimatov R-VIJ-KLI1-A, R-VIJ-KLI2-M se bosta napajali iz obstoječega glavnega razdelilnika R-VIJ-TP-GL-M, R-VIJ-TP-GL-A.

Odcep F101 3p,40A v razdelilniku R-VIJ-TP-GL-A za razdelilnik R-VIJ-KLI1-A,
Odcep F1 3p,32A v razdelilniku R-VIJ-TP-GL-M za razdelilnik R-VIJ-KLI2-M.

Med obstoječo omaro in novimi razdelilniki za klimata se zamenjajo kabselske povezave, katere se položi na nove kabselske police.

2. POVEZAVA NA CNS

Krmilnika klimatov se vključita v obstoječi CNS. Predvidena je kabselska povezava UTP-cat 6 za vsak krmilnik na obstoječe komunikacijsko vozlišče KV-ARS v prostoru št. 10337.

3. KRMILJENJE V PRIMERU POŽARA

Klimata se v primeru požara ustavita. Elementi požarnega javljanja se zamenjajo.

4. PRENAPETOSTNA ZAŠČITA

V glavnih razdelilnikih so nameščeni odvodniki razreda II ($U_p < 4\text{kV}$), v pod razdelilnikih pa so predvideni odvodniki razreda III ($U_p < 2.5\text{kV}$).

5. SISTEM NAPAJANJA ELEKTRIČNE INSTALACIJE

V objektu je izveden TN-S sistem napajanja glede na ozemljitev električne instalacije, kar pomeni: Nevtralna točka sistema električnega napajanja je direktno ozemljena v trafo postaji. V isti točki so s pomočjo zaščitnih vodnikov PE (rumeno zelene barve) ozemljeni tudi vsi izpostavljeni prevodni deli (ohišja električnih naprav, zaščitni kontakti vtičnic itd.). Vsi zaščitni vodniki so dodatno ozemljeni pri vходу električne instalacije v zgradbo (glavno izenačenje potencialov-GIP). Zaščitni vodnik PE poteka ločeno od nevtralnega vodnika N.

6. DODATNA IZENAČITEV POTENCIALA V STROJNICI ZA PREZRAČEVANJE

V strojnici za prezračevanje je predvidena zbiralka za dopolnilno izenačitev potencial PI. PI zbiralka je z žico H07-K 1x25mm² povezana z ozemljilom objekta.

Nas zbiralko PI se z žico H07-K 1x10mm² poveže:

- PE zbiralka razdelilnika R-VIJ-KLI1-A
- PE zbiralka razdelilnika R-VIJ-KLI2-M
- Ohišja klimatov
- Kabselske police in prezračevalni kanali
- Vhodna vrata v strojnico

4.6 IZRAČUNI

1. IZRAČUN KONIČNIH MOČI IN DOVODNIH KABLOV

Pri izračunu koničnih moči in koničnih tokov razdelilnika upoštevamo vsoto instaliranih moči vseh tokokrogov in ocenjene faktorje istočasnosti, obremenitve ter izkoristka motorjev. Pri napajalnih razdelilnikih pa upoštevamo vsoto koničnih moči napajanih razdelilnikov in ocenjeni faktor prekrivanja:

$$P_k = \frac{P_i \cdot f_i \cdot f_o}{h} ; P_k = f_p \cdot P_k$$

$$I_k = \frac{P_k \cdot 1000}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi}$$

P _k (kW) ...	konična moč razdelilnika ali napajalnega razdelilnika
P _i (kW) ...	instalirana moč
f _i ...	faktor istočasnosti
f _o ...	faktor obremenitve
η ...	izkoristek motorjev
f _p ...	faktor prekrivanja
I _k (A) ...	konični tok
cos φ ...	faktor moči
U (V) ...	nazivna napetost

Velikost izklopne naprave (I_n), ki varuje kabel pred preobremenitvijo in kratkim stikom, je določena glede na konični tok in selektivnost varovanja. Presek kabla je določen po SIST HD 384.5.52 v odvisnosti od tipa električne instalacije in od korekcijskih faktorjev vzporednega polaganja ter temperature okolice.

Za končne tokokroge razsvetljave, vtičnic in drugih malih potrošnikov, ki jih varujemo z zaščitnimi napravami 10 oziroma 16 A, izberemo preseke 1,5 oziroma 2,5 mm². Ti preseki ustrezajo faktorju skupine kablov 0,8 in faktorju okolne temperature 1 za tipe električne instalacije B, C, D, E in F:

- 10 A/0,8 . 1 = 12,5 A < I_z = 15,5 A (tip B)
- 16 A/0,8 . 1 = 21 A < I_z = 21 A (tip B)

Pri tipu el. instalacije A smemo uporabiti le faktor skupine kablov 0,9, kar običajno zadostuje, sicer pa moramo predvideti eno stopnjo večji presek kabla, ali eno stopnjo manjšo zaščitno napravo.

Pri vseh vodnikih in kablji je izvedena kontrola pred preobremenilnim tokom po SIST IEC 60365-4-43:2006. Pri tem preverimo, če je trajni zdržni tok kabla (I_z) za različne tipe el. instalacije večji od izraza:

$$I_z > I_n \cdot k / 1,45$$

I _n ...	nazivna velikost zaščitne naprave
k =	1,6 ... za varovalke (1,9 ... za 6 A in 10 A)
k =	1,45 ... za instalacijske odklopnike

2. ZAŠČITA PRED ELEKTRIČNIM UDAROM

Zaščita pred neposrednim dotikom je izvedena z izoliranjem vodnikov in s postavitvijo elementov električne instalacije v ohišja.

Zaščita pred posrednim dotikom ob kratkem stiku med faznim vodnikom in zaščitnim vodnikom ali izpostavljenimi prevodnimi deli povezanimi z zaščitnim vodnikom je izvedena s samodejnim odklopom napajanja, ki izklopi okvarjeni del instalacije v predpisanem času tj: v 5s oziroma 0,2-0.4s. Izvedena je z zaščitnimi napravami pred prevelikim tokom (varovalke, instalacijski odklopniki, zaščitna stikala ...). Kot dopolnilna zaščita pa je v nekaterih tokokrogih - predvsem v kopalnicah, vlažnih prostorih predvidena zaščitna naprava na diferenčni tok max. velikosti 30mA. V prostorih G1 se kot zaščitne naprave za zaščito pred posrednim dotikom smejo uporabiti samo naprave na okvarni tok z naslednjimi nazivnimi vrednostmi:

- a) z diferenčnim tokom max. 30mA za tokokroge s pretokovno zaščitno napravo do 63A,
- b) z diferenčnim tokom max.300mA za tokokroge, ki napajajo električne porabnike izven dosega rok (npr. stropna razsvetljava), ali pa so tokokrogi zaščiteni s pretokovno napravo nad 63A.

Po zagotovitvi uporabnika v objektu ni prostorov zahtevnost G2!

Uspešno delovanje zaščite zagotovimo s tem, da predvidimo kratkostično zanko tako majhne impedance, da ob okvari lahko steče kratkostični tok večji od toka pri katerem deluje zaščita v predpisanem času:

$$I_a = I_k = \frac{U_o}{\sqrt{\sum R^2 + \sum X^2}}$$

I_a (A)	tok delovanja zaščite v predpisanem času ..
I_k (A)	tok kratkega stika
U_o (V)	fazna napetost
Z_s (Ω)	impedanca celotne kratkostične zanke
$\sum R$ (Ω)	celotna ohmska upornost kratkostične zanke
$\sum X$ (Ω)	celotna induktivna upornost kratkostične zanke

Kabli s presekom 10mm² in večji so kontrolirani na segrevanje pri kratkem stiku po izrazu:

$$\sqrt{t} = (k \times S) / I_k$$

S(mm ²)	izbrani presek vodnika
I_k (A)	tok kratkega stika
t (s)	čas kratkega stika
k=115	za bakrene vodnike z PVC izolacijo

3. IZRAČUN PADCEV NAPETOSTI

Izračun padcev napetosti je bil izveden po naslednji formuli:

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

Trofazni tokokrogi:
Izračuni v arhivskem izvodu!

I. CIRCUIT R-VIJ-KLI1-A

Circuit breaker	QA 6
Ib	37.4 A
Distance from origin	NA
Sizing Information	Sized by system
Range	Acti9 iC60
Designation	iC60N
Circuit breaker rating	40 A
Breaking capacity	10 kA
TNS One pole breaking capacity	NA
IT One pole breaking capacity	NA
Reinforced breaking capacity	NA
Pole & protected pole	4P4d
Trip unit designation	C
Trip unit rating	40 A
Long delay settings	
Ir	40 A
Tr	NA
Short delay settings	
I _{sd} current	320 A
T _{sd}	NA
Instantaneous tripping	
I _i current	NA

Discrimination Results	
UpStream	Discrimination Limit

Operating mode Normal	
QA 3 iC60N C 40 A / 4P4d	No Discrimination

Cable	WD 6
Parameters	
Length	20 m
Max length	238 m
Installation method	31 E Multi-core cables on horizontal perforated tray
Type of cable	Multi-core
Nb of additional touching circuits	6
Insulation	PVC
Ambient temperature	30 °C
Level of third harmonic THDI	0 %
Ib	37 A

Sizing constraint	Iz
Sizing Information	Sized with Ir
Correction factors	
Temperature factor	1
Standard table reference	B-52-14
Soil thermal resistivity factor	1
Standard table reference	B-52-16
Loaded neutral factor	1
Standard table reference	E-52-1
Touching conductor factor	0.76
Standard table reference	B-52-20
User correction factor	1
Overall factor	0.76

Selected phase	
Cross section area	1x10 mm ²
Core	Copper
Iz under real conditions	45.6 A
Selected neutral	
Cross section area	1x10 mm ²
Core	Copper
Iz under real conditions	45.6 A
Selected PE	
Cross section area	1x10 mm ²
Core	Copper

Short circuit current						
Ik3max	Ik2max	Ik1max	Ik2min	Ik1min	Ief	Ief2min

Operating mode Normal						
(kA)	3.47	3.00	2.84	1.67	1.21	1.22 0.00

Synthesis for all operating mode						
(kA)	3.47	3.00	2.84	1.67	1.21	1.22 0.00

Calculation results in accordance with CENELEC technical report TR50480.
All assumptions and device choices are the user's responsibility.

Charge	R-VIJ-KLI1-A
U	400 V
S	25.9 kVA
P	22 kW
I	37.4 A
cosφ	0.85
Polarity	3Ph+N
Phase connection	
Number of circuit	1
Ku (Normal)	1
Harmonic generator	No
THDI3	0
Sensitivity to over voltage	NA

Design current				
	IL1	IL2	IL3	IN

Operating mode Normal				
(A)	37.358	37.358	37.358	0

Synthesis for all operating mode				
(A)	37.358	37.358	37.358	0

Voltage drop		
	Cumulated from upstream	Circuit

Operating mode Normal		
ΔU_{3L} (%)	1.200	0.624
ΔU_{L1L2} (%)	1.386	0.721
ΔU_{L2L3} (%)	1.386	0.721
ΔU_{L3L1} (%)	1.386	0.721
ΔU_{L1N} (%)	1.200	0.624
ΔU_{L2N} (%)	1.200	0.624
ΔU_{L3N} (%)	1.200	0.624

Synthesis for all operating mode		
ΔU_{3L} (%)	1.200	
ΔU_{L1L2} (%)	1.386	
ΔU_{L2L3} (%)	1.386	
ΔU_{L3L1} (%)	1.386	
ΔU_{L1N} (%)	1.200	
ΔU_{L2N} (%)	1.200	
ΔU_{L3N} (%)	1.200	

II. CIRCUIT R-VIJ-KLI2-M

Circuit breaker	QA 6 (2)
Ib	25.5 A
Distance from origin	NA
Sizing Information	Sized by system
Range	Acti9 iC60
Designation	iC60N
Circuit breaker rating	32 A
Breaking capacity	10 kA
TNS One pole breaking capacity	NA
IT One pole breaking capacity	NA
Reinforced breaking capacity	NA
Pole & protected pole	4P4d
Trip unit designation	C
Trip unit rating	32 A
Long delay settings	
Ir	32 A
Tr	NA
Short delay settings	
I _{sd} current	256 A
T _{sd}	NA
Instantaneous tripping	
I _i current	NA

Discrimination Results	
UpStream	Discrimination Limit

Operating mode Normal	
QA 3 (2)	No Discrimination
iC60N	
C	
32 A / 4P4d	

Cable	WD 7
Parameters	
Length	20 m
Max length	177 m
Installation method	31
	E
	Multi-core cables on horizontal perforated tray
Type of cable	Multi-core
Nb of additional touching circuits	6
Insulation	PVC
Ambient temperature	30 °C
Level of third harmonic THDI	0 %
Ib	25 A

Sizing constraint	Iz
Sizing Information	Sized with Ir
Correction factors	
Temperature factor	1
Standard table reference	B-52-14
Soil thermal resistivity factor	1
Standard table reference	B-52-16
Loaded neutral factor	1
Standard table reference	E-52-1
Touching conductor factor	0.76
Standard table reference	B-52-20
User correction factor	1
Overall factor	0.76

Selected phase	
Cross section area	1x6 mm ²
Core	Copper
Iz under real conditions	32.7 A
Selected neutral	
Cross section area	1x6 mm ²
Core	Copper
Iz under real conditions	32.7 A
Selected PE	
Cross section area	1x6 mm ²
Core	Copper

Short circuit current						
Ik3max	Ik2max	Ik1max	Ik2min	Ik1min	Ief	Ief2min

Operating mode Normal						
(kA)	3.11	2.69	2.29	1.23	0.81	0.87 0.00

Synthesis for all operating mode						
(kA)	3.11	2.69	2.29	1.23	0.81	0.87 0.00

Calculation results in accordance with CENELEC technical report TR50480.
All assumptions and device choices are the user's responsibility.

Charge	R-VIJ-KLI2-M
U	400 V
S	17.6 kVA
P	15 kW
I	25.5 A
cosφ	0.85
Polarity	3Ph+N
Phase connection	
Number of circuit	1
Ku (Normal)	1
Harmonic generator	No
THDI3	0
Sensitivity to over voltage	NA

Design current				
	IL1	IL2	IL3	IN

Operating mode Normal				
(A)	25.471	25.471	25.471	0

Synthesis for all operating mode				
(A)	25.471	25.471	25.471	0

Voltage drop		
	Cumulated from upstream	Circuit

Operating mode Normal		
ΔU_{3L} (%)	1.315	0.703
ΔU_{L1L2} (%)	1.518	0.812
ΔU_{L2L3} (%)	1.518	0.812
ΔU_{L3L1} (%)	1.518	0.812
ΔU_{L1N} (%)	1.315	0.703
ΔU_{L2N} (%)	1.315	0.703
ΔU_{L3N} (%)	1.315	0.703

Synthesis for all operating mode		
ΔU_{3L} (%)	1.315	
ΔU_{L1L2} (%)	1.518	
ΔU_{L2L3} (%)	1.518	
ΔU_{L3L1} (%)	1.518	
ΔU_{L1N} (%)	1.315	
ΔU_{L2N} (%)	1.315	
ΔU_{L3N} (%)	1.315	