PROJEKTANT:	**INOVAPRO d.o.o.** **Retkovec III 15/B, ZAGREB;** **OIB:75232829086**
B.P.	**T.D.: 102620-R**
INVESTITOR:	**Drvna industrija Zelina d.d.** **Vladimira Nazora 64** **10380 Sveti Ivan Zelina**
OIB:	**51943288677**
GRAĐEVINA:	**PROJEKTNA CJELINA PROIZVODNOG POGONA TVRTKE DRVNA INDUSTRIJA ZELINA D.D.**
Z.O.P.:	**102620**
LOKACIJA PROJEKTNE CJELINE:	**k.č.br. 102/2 k.o. Zelina**
MAPA:	**2**
RAZINA RAZRADE:	**GLAVNI PROJEKT**
VRSTA PROJEKTA:	**ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT**
SADRŽAJ:	**PROJEKT POVEĆANJA ENERGETSKE UČINKOVITOSTI U PROJEKTNOJ CJELINI PROIZVODNOG POGONA TVRTKE DRVNA INDUSTRIJA ZELINA D.D.**
NAZIV ZAHVATA:	**ENERGETSKA UČINKOVITOST I OBNOVLJIVI IZVORI ENERGIJE U PROIZVODNIM POGONIMA (kčbr.: 102/2, ko. Zelina)**

Glavni projektant:
Petar Lukičević struč.spec.ing.el.
ovlašteni ing. elteh.,br.ovl. E2636

PETAR LUKIČEVIĆ struč.spec.ing.el. E 2636 OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE

Projektant:
Petar Lukičević struč.spec.ing.el.
ovlašteni ing. elteh.,br.ovl. E2636

PETAR LUKIČEVIĆ struč.spec.ing.el. E 2636 OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE

Suradnik:

Ante Ćerluka struč.spec.ing.el.
Darko Fištrović ing .el.

Direktor:
Ante Čikotić, dipl.ing.str.

INOVAPRO d.o.o. ZAGREB

Zagreb, 09/2020.

POPIS MAPA GLAVNOG PROJEKTA

Z.O.P.: 102620

MAPA	**1**	**ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT – ENERGETSKA UČINKOVITOST I OBNOVLJIVI IZVORI ENERGIJE U PROIZVODNIM POGONIMA** INOVAPRO D.O.O., Retkovec III 15/b, 10000 Zagreb ovlašteni projektant: Petar Lukičević, struc. spec. ing. el. broj ovlaštenja E2636 TD: 102620-FN
MAPA	**2**	**ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT – ENERGETSKA UČINKOVITOST I OBNOVLJIVI IZVORI ENERGIJE U PROIZVODNIM POGONIMA – REKONSTRUKCIJA RASVJETE** INOVAPRO D.O.O., Retkovec III 15/b, 10000 Zagreb ovlašteni projektant: Petar Lukičević, struc. spec. ing. el. broj ovlaštenja E2636 TD: 102620-R
MAPA	**3**	**STROJARSKI PROJEKT- ENERGETSKA UČINKOVITOST I OBNOVLJIVI IZVORI ENERGIJE U PROIZVODNIM POGONIMA** INOVAPRO D.O.O., Retkovec III 15/b, 10000 Zagreb ovlašteni projektant: Mladen Žužić, dipl. ing. stroj. broj ovlaštenja S1513 TD: 102620-S
MAPA	**4**	**ARHITEKTONSKI PROJEKT** KAPOV, arhitektonski projektni biro d.o.o., Doverska 24, 21000 Split ovlašteni projektant: Ivan Kapov, dipl. ing. arh., broj ovlaštenja A3424 TD: 96/20
MAPA	**5**	**PRORAČUN UŠTEDA** INOVAPRO D.O.O., Retkovec III 15/b, 10000 Zagreb ovlašteni projektant: Petar Lukičević, struc. spec. ing. el. broj ovlaštenja E2636 TD: 102620-PU

SADRŽAJ TEHNIČKE DOKUMENTACIJE

1. OPĆA DOKUMENTACIJA 5
1.1 Rješenje o upisu u sudski registar tvrtke 6
1.2 Rješenje o imenovanju glavnog projektanta 11
1.3 Rješenje o imenovanju projektanta 12
1.4 Rješenje o upisu projektanta u imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike 13
1.5 Projektni zadatak 15
1.6 Izjava projektanta o usklađenosti projekta 16
2. ZAŠTITA NA RADU I ZAŠTITA OD POŽARA 18
2.1 Prikaz zaštitnih mjera i tehničkih rješenja za primjenu pravila zaštite na radu 19
2.2 Prikaz zaštitnih mjera i tehničkih rješenja za primjenu pravila zaštite od požara 22
3.1 Opći uvjeti 25
3.2 Atesti, mjerenja i ispitivanja koje je potrebno priložiti uz zahtjev za tehnički pregled i uporabnu dozvolu 27
3. TEHNIČKI OPIS 28
4.1 Postojeće stanje električne rasvjete 29
4.2 Proračun potrebne godišnje energije za rasvjetu 30
4.3 Proračun potrebne godišnje energije za rasvjetu – postojeće stanje obuhvata 33
4.4 Proračun potrebne godišnje energije za rasvjetu – novo projektirano stanje obuhvata 34
4.5 Zahtjevi za rasvjetu 37
4.6 Program održavanja rasvjete 38
4.7 Zamjena rasvjete sa energetski učinkovitom rasvjetom 39
4.8 Razvod kabela 40
4.9 Zaštita 41
4. PRORAČUNI 42
5.1 Svjetolotehničke karakteristike novo projektiranih umjetnih izvora svjetlosti Pilana 43
5.2 Dimenzioniranje vodova 44
5. ISKAZ PROCIJENJENIH TROŠKOVA GRAĐENJA 48
6. TROŠKOVNIK 49
7. NACRTI 50

POPIS NACRTA:

1. Tlocrt prostorija Pilana s električnom instalacijom rasvjete

1. OPĆA DOKUMENTACIJA

1.1 Rješenje o upisu u sudski registar tvrtke

REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU

Elektronički zapis
Datum: 11.08.2020

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

MBS:
080879835

OIB:
75232829086

EUID:
HRSR.080879835

TVRTKA:
1 INOVAPRO društvo s ograničenom odgovornošću za projektiranje, inženjering i konzalting

1 INOVAPRO d.o.o.

SJEDIŠTE/ADRESA:
1 Zagreb (Grad Zagreb)
Retkovec III 15/B

ADRESA ELEKTRONIČKE POŠTE:
6 ante@inovapro.hr

PRAVNI OBLIK:
1 društvo s ograničenom odgovornošću

PRETEŽITA DJELATNOST:
6 74.90 - Ostale stručne, znanstvene i tehničke djelatnosti, d. n.

PREDMET POSLOVANJA:
1 * - Stručni poslovi prostornog uređenja
1 * - Projektiranje, građenje, uporaba i uklanjanje građevina
1 * - Nadzor nad gradnjom
1 * - Izrada projekata za kondicioniranje zraka, hlađenje, projekata za sanitarnu kontrolu i kontrolu onečišćenja i projekata akustičnosti
1 * - Uređenje i održavanje zelenih površina, okućnica, vrtova i voćnjaka
1 * - Kupnja i prodaja robe
1 * - Obavljanje trgovačkog posredovanja na domaćem i inozemnom tržištu
1 * - Zastupanje inozemnih tvrtki
1 * - Promidžba (reklama i propaganda)
1 * - Izrada elaborata stalnih geodetskih točaka za potrebe osnovnih geodetskih radova
1 * - Izrada elaborata za homogenizaciju katastarskog plana
1 * - Izrada parcelacijskih i drugih geodetskih elaborata katastra zemljišta
1 * - Izrada parcelacijskih i drugih geodetskih elaborata katastra nekretnina
1 * - Izrada parcelacijskih i drugih geodetskih elaborata za potrebe pojedinačnog prevođenja katastarskih čestica katastra zemljišta u katastarske čestice

Izrađeno: 2020-08-11 15:25:16
Podaci od: 2020-08-11
D004
Stranica: 1 od 5

REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU

Elektronički zapis
Datum: 11.08.2020

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

PREDMET POSLOVANJA:

		katastra nekretnina
1	*	- Izrada elaborata katastra vodova i stručne geodetske poslove za potrebe pružanja geodetskih usluga
1	*	- Tehničko vođenje katastra vodova
1	*	- Izrada posebnih geodetskih podloga za potrebe izrade dokumenata i akata prostornog uređenja
1	*	- Izrada posebnih geodetskih podloga za potrebe projektiranja
1	*	- Izrada geodetskih elaborata stanja građevine prije rekonstrukcije
1	*	- Izrada geodetskoga projekta
1	*	- Iskolčenje građevina i izradu elaborata iskolčenja građevine
1	*	- Izrada geodetskog situacijskog nacrta izgrađene građevine
1	*	- Geodetsko praćenje građevine u gradnji i izrada elaborata geodetskog praćenja
1	*	- Praćenje pomaka građevine u njezinom održavanju i izrada elaborata geodetskog praćenja
1	*	- Geodetski poslovi koji se obavljaju u okviru urbane komasacije,
1	*	- Izrada projekta komasacije poljoprivrednog zemljišta i geodetski poslovi koji se obavljaju u okviru komasacije poljoprivrednog zemljišta
1	*	- Izrada posebnih geodetskih podloga za zaštićena i štićena područja
1	*	- Stručni nadzor nad: izradom elaborata katastra vodova i stručnih geodetskih poslova za potrebe pružanja geodetskih usluga, tehničkim vođenjem katastra vodova, izradom posebnih geodetskih podloga za potrebe izrade dokumenata i akata prostornog uređenja, izradom posebnih geodetskih podloga za potrebe projektiranja, izradom geodetskih elaborata stanja građevine prije rekonstrukcije, izradom geodetskoga projekta, iskolčenjem građevina i izradom elaborata iskolčenja građevine, izradom geodetskog situacijskog nacrta izgrađene građevine, geodetskim praćenjem građevine u gradnji i izradom elaborata geodetskog praćenja, praćenjem pomaka građevine u njezinom održavanju i izradom elaborata geodetskog praćenja, izradom posebnih geodetskih podloga za zaštićena i štićena područja
1	*	- Poslovi praćenja kakvoće zraka i emisija u zrak
1	*	- Djelatnost održavanja i/ili popravka te isključivanja iz uporabe proizvoda koji sadrže tvari koje oštećuju ozonski sloj
1	*	- Stručni poslovi zaštite od buke
1	*	- Stručni poslovi zaštite okoliša
1	*	- Poslovi praćenja kakvoće zraka i emisija u zrak
1	*	- Djelatnost održavanja i/ili popravka te isključivanja iz uporabe proizvoda koji sadrže tvari koje oštećuju ozonski sloj
1	*	- Skupljanja otpada za potrebe drugih
1	*	- Prijevoza otpada za potrebe drugih
1	*	- Posredovanja u organiziranju oporabe i/ili zbrinjavanja otpada u ime drugih
1	*	- Skupljanja, oporabe i /ili zbrinjavanja (obrada,

REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU

Elektronički zapis
Datum: 11.08.2020

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

PREDMET POSLOVANJA:

odlaganje, spaljivanje i drugi načini zbrinjavanja otpada), odnosno djelatnost gospodarenja posebnim kategorijama otpada
1 * - Uvoz otpada
1 * - Izvoz otpada
1 * - Ispitivanje strojeva i uređaja s povećanim opasnostima, i ispitivanja u radnom okolišu
1 * - Izrada procjene opasnosti
1 * - Provjera strojeva i uređaja, osobnih zaštitnih sredstava i opreme
1 * - Pripremanje hrane i pružanje usluga prehrane
1 * - Pripremanje i usluživanje pića i napitaka
1 * - Pružanje usluga smještaja
1 * - Pripremanje hrane za potrošnju na drugom mjestu sa ili bez usluživanja (u prijevoznom sredstvu, na priredbama i sl.) i opskrba tom hranom (catering)
1 * - Računovodstveni poslovi
1 * - Računalne i srodne djelatnosti
1 * - Istraživanje tržišta i ispitivanja javnog mijenja
1 * - Posredovanje u prometu nekretnina
1 * - Poslovanje nekretninama
1 * - Poslovi upravljanja nekretninom i održavanje nekretnina
1 * - Djelatnosti javnoga prijevoza putnika i tereta u domaćem i međunarodnom cestovnom prometu
1 * - Prijevoz za vlastite potrebe
1 * - Iznajmljivanje motornih vozila
1 * - Proizvodnja energije iz obnovljivih izvora energije (energije sunca, vjetra, vode i biomase, te geotermalne energije)
1 * - Proizvodnja električne energije
1 * - Prijenos električne energije
1 * - Distribucija električne energije
1 * - Opskrba električnom energijom
1 * - Organiziranje tržišta električnom energijom
1 * - Trgovina električnom energijom
1 * - Proizvodnja toplinske energije
1 * - Distribucija toplinske energije
1 * - Opskrba toplinskom energijom
1 * - Proizvodnja biogoriva
1 * - Trgovanje, posredovanje i zastupanje na tržištu energije
1 * - Proizvodnja solarnih panela
1 * - Ugradnja i održavanje solarnih panela
1 * - Izrada projekata za kondicioniranje zraka, hlađenje, projekata za sanitarnu kontrolu i kontrolu onečišćenja i projekata akustičnosti
2 * - energetsko certificiranje, energetski pregled zgrade i redoviti pregled sustava grijanja i sustava hlađenja ili klimatizacije u zgradi
2 * - obavljanje djelatnosti upravljanja projektom gradnje
2 * - djelatnost tehničkog ispitivanja i analize
2 * - ispitivanje usklađenosti mjerila
2 * - ovjeravanje zakonitih mjerila
2 * - vođenje evidencije ovjerenih zakonitih mjerila
2 * - provođenje službenih mjerenja
2 * - pregledavanje, popravak i ispitivanje zakonitih

REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU

Elektronički zapis
Datum: 11.08.2020

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

PREDMET POSLOVANJA:

mjerila i/ili mjernih sustava radi pripreme za ovjeravanje
2 * - pružanje usluga informacijskog društva

OSNIVAČI/ČLANOVI DRUŠTVA:

5 Ante Čikotić, OIB: 75849883530
Split, Bjelovarska 7
7 - jedini član d.o.o.

OSOBE OVLAŠTENE ZA ZASTUPANJE:

5 Ante Čikotić, OIB: 75849883530
Split, Bjelovarska 7
5 - direktor
5 - zastupa društvo samostalno i pojedinačno od 21. prosinca 2018. godine

TEMELJNI KAPITAL:

1 20.000,00 kuna

PRAVNI ODNOSI:

Osnivački akt:

1 Izjava o osnivanju društva s ograničenom odgovornošću od dana 04. studenog 2013.
2 Jedini član društva je dana 11.03.2016. godine donio Odluku o izmjenama i dopunama Izjave o osnivanju od 04.11.2013. godine kojom se mijenja odredba o predmetu poslovanja, o poslovnim udjelima i broju članova uprave te je donesen potpuni tekst Izjave o osnivanju koja je dostavljena sudu u zbirku isprava.
3 Skupština društva je dana 11.03.2016. godine donijela odluku o promjenama odredbi Izjave o osnivanju od 04.11.2013. godine u Društveni ugovor koji se u potpunom tekstu dostavlja sudu u zbirku isprava.
6 Odlukom jedinog člana društva od dana 10.veljače 2020.godine o izmijenama i dopunama Društvenog ugovora od 11.3.2016.godine promijenjen je čl.4. o djelatnostima društva te je usvojen novi tekst Društvenog ugovora koji se dostavlja sudu i ulaže u zbirku isprava.

FINANCIJSKA IZVJEŠĆA:

	Predano	God.	Za razdoblje	Vrsta izvještaja
eu	18.06.20	2019	01.01.19 - 31.12.19	GFI-POD izvještaj

EVIDENCIJSKE DJELATNOSTI:

6 * - proizvodnja obloga za fasadu
6 * - proizvodnja nemetalnih proizvoda
6 * - proizvodnja stakla i proizvoda od stakla

Upise u glavnu knjigu proveli su:

REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU

Elektronički zapis
Datum: 11.08.2020

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

Upise u glavnu knjigu proveli su:

RBU	Tt	Datum	Naziv suda
0001	Tt-13/25710-2	05.12.2013	Trgovački sud u Zagrebu
0002	Tt-16/9342-5	04.05.2016	Trgovački sud u Zagrebu
0003	Tt-16/15097-2	13.05.2016	Trgovački sud u Zagrebu
0004	Tt-16/42181-5	19.12.2016	Trgovački sud u Zagrebu
0005	Tt-18/47944-2	09.01.2019	Trgovački sud u Zagrebu
0006	Tt-20/4239-3	27.02.2020	Trgovački sud u Zagrebu
0007	Tt-20/9114-6	09.06.2020	Trgovački sud u Zagrebu
eu	/	13.06.2014	elektronički upis
eu	/	30.06.2015	elektronički upis
eu	/	20.06.2016	elektronički upis
eu	/	27.06.2017	elektronički upis
eu	/	14.06.2018	elektronički upis
eu	/	28.06.2019	elektronički upis
eu	/	18.06.2020	elektronički upis

Sudska pristojba po Tbr. 29. st. 1. Uredbe o tarifi sudskih pristojbi (NN br. 53/19), za izvadak iz sudskog registra u iznosu od 25.00 Kn naplaćena je elektroničkim putem.

Ova isprava je u digitalnom obliku elektronički potpisana certifikatom:
CN=sudreg, L=ZAGREB,
O=MINISTARSTVO PRAVOSUĐA HR26635293339, C=HR

Broj zapisa: 00GTd-Fmag4-8UyVx-AQRlL-R4awG
Kontrolni broj: 5ar7n-WzMIH-rCfIk-dbZnM

Skeniranjem ovog QR koda možete provjeriti točnost podataka.
Isto možete učiniti i na web stranici
http://sudreg.pravosudje.hr/registar/kontrola_izvornika/ unosom gore navedenog broja zapisa i kontrolnog broja dokumenta.
U oba slučaja sustav će prikazati izvornik ovog dokumenta. Ukoliko je ovaj dokument identičan prikazanom izvorniku u digitalnom obliku, Ministarstvo pravosuđa i uprave potvrđuje točnost isprave i stanje podataka u trenutku izrade izvatka.
Provjera točnosti podataka može se izvršiti u roku tri mjeseca od izdavanja isprave.

1.2 Rješenje o imenovanju glavnog projektanta

RJEŠENJE O IMENOVANJU GLAVNOG PROJEKTANTA

Petar Lukičević, struc.spec.ing.el. – Ovlašteni inženjer elektrotehnike

za **GLAVNOG PROJEKTANTA PROJEKTA POVEĆANJA ENERGETSKE UČINKOVITOSTI U PROJEKTNOJ CJELINI PROIZVODNOG POGONA TVRTKE DRVNA INDUSTRIJA ZELINA D.D.**

Rješenje o upisu u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike pod rednim brojem E2636

Klasa: UP/I-800-01/15-01/41
Ur.broj: 504-05-15-3
Zagreb, 18. rujna 2015. godine

INVESTITOR: **Drvna industrija Zelina d.d.**
Vladimira Nazora 64
10380 Sveti Ivan Zelina
OIB: 51943288677

LOKACIJA: Kč.br. 102/2, k.o. Zelina

GRAĐEVINA: **PROJEKTNA CJELINA PROIZVODNOG POGONA TVRTKE DRVNA INDUSTRIJA ZELINA D.D.**

Z.O.P. **102620**

OBRAZLOŽENJE

Prema odredbama Zakona o gradnji (153/13, 20/17, 39/19, 125/19) i sklopljenog ugovora o izradi projektne dokumentacije, imenuje se glavni projektant.

Glavni projektant odgovoran je za cjelovitost i međusobnu usklađenost projekata.

Zagreb, prosinac 2020.

za NARUČITELJA
DRVNA INDUSTRIJA ZELINA D.D.
Krešo Perić, dipl.ing.

Drvna industrija »ZELINA« d. d. Sv. Ivan Zelina — V. Nazora 64

za IZVRŠITELJA Inovapro d.o.o.
direktor
Ante Čikotić, dipl.ing stroj.

INOVAPRO d.o.o. ZAGREB

1.3 Rješenje o imenovanju projektanta

Na temelju čl. 50. i 51. Zakona o gradnji (N.N. broj 153/2013,20/17, 39/19, 125/19), izdaje se:

RJEŠENJE BROJ – 102620-R

Kojim se Petar Lukičević, struč.spec.ing.el. imenuje projektantom slijedećeg projekta:

PROJEKTANT:	**INOVAPRO d.o.o.** **Retkovec III 15/B, ZAGREB;** **OIB:75232829086**
B.P.	**T.D.: 102620-R**
INVESTITOR:	**Drvna industrija Zelina d.d.** **Vladimira Nazora 64** **10380 Sveti Ivan Zelina**
OIB:	**51943288677**
GRAĐEVINA:	**PROJEKTNA CJELINA PROIZVODNOG POGONA TVRTKE DRVNA INDUSTRIJA ZELINA D.D.**
Z.O.P.:	**102620**
LOKACIJA:	**k.č.br. 102/2 k.o. Zelina**
MAPA:	**2**
RAZINA RAZRADE:	**GLAVNI PROJEKT**
VRSTA PROJEKTA:	**ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT**
SADRŽAJ:	**PROJEKT POVEĆANJA ENERGETSKE UČINKOVITOSTI U PROJEKTNOJ CJELINI PROIZVODNOG POGONA TVRTKE DRVNA INDUSTRIJA ZELINA D.D.**
NAZIV ZAHVATA:	**ENERGETSKA UČINKOVITOST I OBNOVLJIVI IZVORI ENERGIJE U PROIZVODNIM POGONIMA (kčbr.: 102/2, ko. Zelina)**

OBRAZLOŽENJE

1. Imenovani posjeduje odgovarajuću stručnu spremu, položen stručni ispit i član je Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu
2. Imenovani zaposlenik je odgovoran za ispravnost i potpunost glavnog projekta glede odredbi Zakona o gradnji i prostornom uređenju

Direktor:
Ante Čikotić, dipl.ing.str.

INOVAPRO d.o.o. ZAGREB

Zagreb, 09/2020.

1.4 Rješenje o upisu projektanta u imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike

REPUBLIKA HRVATSKA
HRVATSKA KOMORA
INŽENJERA ELEKTROTEHNIKE

Klasa: UP/I-800-01/15-01/41
Urbroj: 504-05-15-3
Zagreb, 18. rujna 2015. godine

Na temelju članka 27. Zakona o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju ("Narodne novine", broj 78/2015.) Hrvatska komora inženjera elektrotehnike, rješavajući po Zahtjevu za upis u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike Hrvatske komore inženjera elektrotehnike, koji je podnio **Petar Lukičević**, struč.spec.ing.el., SIBINJ, Sibinjskih žrtava 22, donijela je

RJEŠENJE

o upisu u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike Hrvatske komore inženjera elektrotehnike

1. U **Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike HKIE** upisuje se **Petar Lukičević,** struč.spec.ing.el., SIBINJ, pod rednim brojem **2636,** s danom upisa **08.09.2015.** godine.

2. Upisom u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike, Petar Lukičević struč.spec.ing.el., stječe pravo na uporabu strukovnog naziva **"ovlašteni inženjer elektrotehnike"** i može obavljati poslove projektiranja u svojstvu odgovorne osobe (projektanta i/ili glavnog projektanta) u okviru zadaće elektrotehničke struke, te poslove stručnog nadzora građenja u svojstvu odgovorne osobe (nadzornog inženjera) u okviru zadaće elektrotehničke struke u skladu s člancima 52. i 53. stavak 1. Zakona o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje, te ostala prava i dužnosti sukladno posebnim propisima.

3. Ovlašteni inženjer elektrotehnike poslove iz točke 2. ovoga Rješenja dužan je obavljati sukladno temeljnim načelima i pravilima struke koje treba poštivati ovlašteni inženjer elektrotehnike.

4. Na temelju članka 26. stavka 5. Zakona o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju ovlaštenom inženjeru elektrotehnike HKIE izdaje **"inženjersku iskaznicu"** i **"pečat"**, koji su trajno vlasništvo HKIE.

5. Ovlašteni inženjer elektrotehnike dobiva posredstvom HKIE policu osiguranja od profesionalne odgovornosti od odabranog osiguravatelja. Polica se izdaje za razdoblje od godinu dana i obnavlja svake godine.

6. Ovlašteni inženjer elektrotehnike dužan je plaćati HKIE članarinu i ostala davanja koja utvrde tijela HKIE, osim u slučaju mirovanja članstva, te pri prestanku članstva u HKIE podmiriti sve dospjele financijske obveze prema istima.

7. Ovlašteni inženjer elektrotehnike ima prava i dužnosti u skladu s člankom 21. stavkom 1. podstavkom 6. Zakona o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju.

8. Podnositelj Zahtjeva za upis u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike HKIE uplatio je upisninu u iznosu od 2.000,00 kn (slovima: dvije tisuće kuna) u korist računa HKIE.

Obrazloženje

Petar Lukičević, struč.spec.ing.el., podnio je Zahtjev za upis u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike HKIE.

Dana **08.09.2015.** godine proveden je postupak razmatranja dostavljenog potpunog Zahtjeva imenovanog za upis u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike HKIE, te je ocijenjeno da imenovani u skladu s člankom 27. Zakona o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju ("Narodne novine", broj 78/2015.), ispunjava uvjete za upis u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike HKIE.

Ovlašteni inženjer elektrotehnike upisom u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike HKIE stječe pravo na obavljanje poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja u svojstvu odgovorne osobe u okviru zadaće elektrotehničke struke, sukladno Zakonu i Statutu HKIE.

Ovlašteni inženjer elektrotehnike može poslove projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja prema članku 19. Zakona o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje ("Narodne novine", broj 78/2015.) obavljati samostalno u vlastitom uredu, zajedničkom uredu, ili u pravnoj osobi registriranoj za tu djelatnost.

Ovlašteni inženjer elektrotehnike, osim u slučaju mirovanja članstva, dobiva posredstvom HKIE policu osiguranja od profesionalne odgovornosti od odabranog osiguravatelja. Polica se izdaje za razdoblje od godinu dana i obnavlja svake godine.

Upisom u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike HKIE imenovani stječe pravo na "pečat" i "inženjersku iskaznicu" koje mu izdaje HKIE, a koji su trajno vlasništvo HKIE.

Ovlašteni inženjer elektrotehnike ima prava i dužnosti u skladu s člankom 21. stavkom 1. podstavkom 6. Zakona o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju i Statutom Hrvatske komore inženjera elektrotehnike.
Ovlašteni inženjer elektrotehnike je dužan redovito plaćati članarinu.

Ovlašteni inženjer elektrotehnike dužan je u obavljanju poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja za koje je stručno kompetentan, poštivati odredbe Zakona i posebnih zakona, tehnička pravila, standarde, norme te osobno odgovarati za svoj rad i snositi odgovornost prema trećim osobama i javnosti.

U skladu s Odlukom o visini upisnine i članarine Hrvatske komore inženjera elektrotehnike, uplaćena je upisnina u iznosu od 2.000,00 kn (slovima: dvije tisuće kuna) u korist računa Hrvatske komore inženjera elektrotehnike broj: HR7823600001102094148.
Upravna pristojba u iznosu od 70,00 kn (slovima: sedamdeset kuna) plaćena je upravnim biljezima emisije Republike Hrvatske koji su zalijepljeni na podnesak i poništeni pečatom ovog tijela prema Tar. br. 1. i 2. Zakona o upravnim pristojbama. ("Narodne novine", br. 8/96, 77/96, 95/97, 131/97, 68/98, 66/99, 145/99, 30/00, 116/00, 163/03, 17/04, 110/04, 141/04, 150/05, 153/05, 129/06, 117/07, 25/08, 60/08, 20/10, 69/10, 126/11, 112/12 i 80/13).

Na temelju svega prethodno navedenog riješeno je kao u dispozitivu, te Komora u skladu s člancima 25. i 26. Zakona o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju donosi ovo Rješenje.

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
Hrvatske komore inženjera elektrotehnike

Željko Matić, dipl.ing.el.

REPUBLIKA HRVATSKA HRVATSKA KOMORA INŽENJERA ELEKTROTEHNIKE ZAGREB

Dostaviti:
1. Petar Lukičević, 35252 SIBINJ, Sibinjskih žrtava 22
2. U Zbirku isprava Komore
3. Pismohrana Komore

1.5 Projektni zadatak

PROJEKTANT:	**INOVAPRO d.o.o.** **Retkovec III 15/B, ZAGREB;** **OIB:75232829086**
B.P.	**T.D.: 102620-R**
INVESTITOR:	**Drvna industrija Zelina d.d.** **Vladimira Nazora 64** **10380 Sveti Ivan Zelina**
OIB:	**51943288677**
GRAĐEVINA:	**PROJEKTNA CJELINA PROIZVODNOG POGONA TVRTKE DRVNA INDUSTRIJA ZELINA D.D.**
Z.O.P.:	**102620**
LOKACIJA:	**k.č.br. 102/2 k.o. Zelina**
MAPA:	**2**
RAZINA RAZRADE:	**GLAVNI PROJEKT**
VRSTA PROJEKTA:	**ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT**
SADRŽAJ:	**PROJEKT POVEĆANJA ENERGETSKE UČINKOVITOSTI U PROJEKTNOJ CJELINI PROIZVODNOG POGONA TVRTKE DRVNA INDUSTRIJA ZELINA D.D.**
NAZIV ZAHVATA:	**ENERGETSKA UČINKOVITOST I OBNOVLJIVI IZVORI ENERGIJE U PROIZVODNIM POGONIMA (kčbr.: 102/2, ko. Zelina)**

Za predmetnu građevinu, potrebno je sukladno zahtjevu investitora napraviti

Projektni zadatak

Za projektnu cjelinu proizvodnog pogona tvrtke Drvna industrija Zelina d.d. na lokaciji Vladimira Nazora 64, 10380 Sveti Ivan Zelina, potrebno je izraditi tehničku dokumentaciju za zamjenu rasvjetnih tijela energetski učinkovitijim.
Primjenjeni sistem zaštite od opasnog napona dodira je odvajanje dijelova pod naponom TN-C-S sistema, uz korištenje strujne diferencijalne sklopke.

Projektant:
Petar Lukičević struč.spec.ing.el.

PETAR LUKIČEVIĆ
struč.spec.ing.el.
E 2636 OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE

1.6 Izjava projektanta o usklađenosti projekta

Temeljem članka 130. st.2. Zakona o prostornom uređenju (NN br.153/13, 20/17, 39/19, 98/19) , i pravilnika o sadržaju izjave projektanta o usklađenosti glavnog, odnosno idejnog projekta s odredbama posebnih zakona i drugih propisa (NN br. 98/99), daje se slijedeća:

PROJEKTANT:	**INOVAPRO d.o.o.** **Retkovec III 15/B, ZAGREB;** **OIB:75232829086**
B.P.	**T.D.: 102620-R**
INVESTITOR:	**Drvna industrija Zelina d.d.** **Vladimira Nazora 64** **10380 Sveti Ivan Zelina**
OIB:	**51943288677**
GRAĐEVINA:	**PROJEKTNA CJELINA PROIZVODNOG POGONA TVRTKE DRVNA INDUSTRIJA ZELINA D.D.**
Z.O.P.:	**102620**
LOKACIJA:	**k.č.br. 102/2 k.o. Zelina**
MAPA:	**2**
RAZINA RAZRADE:	**GLAVNI PROJEKT**
VRSTA PROJEKTA:	**ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT**
SADRŽAJ:	**PROJEKT POVEĆANJA ENERGETSKE UČINKOVITOSTI U PROJEKTNOJ CJELINI PROIZVODNOG POGONA TVRTKE DRVNA INDUSTRIJA ZELINA D.D.**
NAZIV ZAHVATA:	**ENERGETSKA UČINKOVITOST I OBNOVLJIVI IZVORI ENERGIJE U PROIZVODNIM POGONIMA (kčbr.: 102/2, ko. Zelina)**

Projekt je izrađen sukladno članku 5. „Pravilnika o jednostavnim i drugim građevinama i radovima (NN 34/18, 36/19, 98/19 i 31/20)“
Ovaj projekt je usklađen s odredbama članka 14. - bitni zahtjevi za građevinu, „Zakona o prostornom uređenju (NN br.153/13, 65/17, 114/18, 39/19, 98/19) i Zakonom o gradnji (NN br.153/13, 20/17, 39/19, 125/19) te sa posebnim zakonima pravilnicima i normama:

a/ Prostornoga plana uređenja grada Sv. Ivan Zelina ˝(Zelinske novine br. 08/04, 11/06, 9/11, 5/13, 13/15, 15/15, 4/17, 5/17, 6/17) ˝.

b/ Odredbama posebnih zakona i drugih propisa kako slijedi:

1. Zakon o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19)
2. Zakon o prostornom uređenju (NN 153/13, 65/17, 114/18, 39/19, 98/19)
3. Tehnički propis za niskonaponske električne instalacije (NN 5/10)
4. Pravilnik o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina (NN 64/14, 41/15, 105/15, 61/16, 20/17)
5. Zakon o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje (NN 78/15, 118/18)

6. Zakon o građevnim proizvodima (NN 76/13, 30/14, 130/17)
7. Pravilnik o gospodarenju otpadnim električnim i elektroničkim uređajima i opremom (NN 74/07, 133/08, 31/09, 156/09, 143/12, 86/13, 42/14)
8. Zakon o zaštiti na radu (NN 71/14, 118/14, 154/14)
9. Zakon o zaštiti od požara (NN 92/10)
10. Zakon o komori arhitekata i komorama inžinjera u graditeljstvu i prostornom uređenju (NN 75/2015, 114/18, 110/19)
11. Tehnički propis za niskonaponske električne instalacije (NN 5/2010) i temeljem tog propisa norme niza HRN HD 60364 i HRN HD 384
12. Tehnički propis za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinama (NN 33/2010) i temeljem tog propisa norme : HRN EN 62305-1 do 5:2008
13. Pravilnik o temeljnim zahtjevima za zaštitu od požara elektroenergetskih postrojenja i uređaja (NN 146/2005)
14. Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjenjivanju sukladnosti (NN 80/13, 14/2014, 32/19)
15. Pravilnik o jednostavnim i drugim građevinama i radovima (NN 34/18, 36/19, 36/19, 98/19, 31/20)
16. Zakon o energiji (NN 120/12, 14/14, 102/2015)
17. Opći uvjeti za korištenje mreže i opskrbu električnom energijom (NN 85/2015)
18. Mrežna pravila distribucijskog sustava (NN 74/2018)
19. Zakon o tržištu električne energije (NN 22/13, 102/2015, 68/18)
20. Zakon o obnovljivim izvorima energije i visokoučinkovitoj kongeneraciji (NN 100/15, 123/16, 131/17, 111/2018)
21. Pravila o priključenju na distribucijsku mrežu (HEP ODS)
22. Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu od statičkog elektriciteta - preuzet temeljem članka 53. stavak Zakona o normizaciji (NN 55/96,)
23. Pravilnik o provjeri tehničkih rješenja iz zaštite od požara predviđenih u glavnom projektu (NN 88/11)
24. Pravilnik o sigurnosti i zdravlju pri radu s električnom energijom (NN 088/12)
25. Pravilnik o temeljnim zahtjevima za zaštitu od požara elektroenergetskih postrojenja i uređaja (NN 146/05)
26. Pravilnik o tehničkim mjerama za pogon i održavanje elektroenergetskih postrojenja (SL 19/68),
27. Pravilnik o elektromagnetskoj kompatibilnosti (NN 23/11)
28. Pravilnik o sigurnosti i zdravlju pri radu s električnom energijom (NN 116/10)
29. Pravilnik o zaštiti od elektromagnetskih polja (NN 98/11)
30. Opći uvjeti za opskrbu električnom energijom (NN 14/06)

Ovlašteni projektant:
Petar Lukičević, struč.spec.ing.el.



2. ZAŠTITA NA RADU I ZAŠTITA OD POŽARA

2.1 Prikaz zaštitnih mjera i tehničkih rješenja za primjenu pravila zaštite na radu

Na osnovu članka 73. Zakon o zaštiti na radu (NN 71/14, 118/14, 154/14, 94/18, 96/18) daje se sljedeći prikaz primjenjenih pravila zaštite na radu.

Zakoni, propisi i pravilnici

Zakon o zaštiti na radu (NN 71/14, 118/14, 154/14, 94/18, 96/18)
Tehnički propis za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinama (NN 87/2008, 33/2010)
Tehnički propis za niskonaponske električne instalacije (NN 5/10)
Pravilnik o sigurnosti i zdravlju pri radu s električnom energijom (NN 88/12)
Svjetlo i rasvjeta (HRN EN 12464)

Primjena zaštite na radu

Da bi instalacija tijekom izvođenja i njenog korištenja zadovoljila zahtjevima što ih utvrđuju propisi zaštite na radu projektant je usvojio sljedeća tehnička rješenja kojih se Izvoditelj i Investitor tijekom gradnje i eksploatacije treba pridržavati:

Zaštita od direktnog napona dodira

Zaštita od direktnog napona dodira je osigurana propisanim izoliranjem i oklapanjem dijelova pod naponom, te postavljanjem razvodnih ormarića i razvodnih kutija izvan dohvata ruke ili propisnim zaključavanjem.
Opasnost dodira kod otvaranja ormara od strane nestručnih osoba postignuti nabavkom atestiranih ormara sa izolacijskim pregradama u klasi II.
Svi vodovi moraju imati propisan izolacicjski nivo sa mehaničkom zaštitom, a tamo gdje mogu biti izloženi mehaničkim udarima nužno je postaviti dopunsku mehaničku zaštitu (min. do 200cm iznad poda).
Vodič svjetlo plave boje smije biti korišten samo kao N (nulti), a vodič zeleno žute boje kao PE (zaštitni) vod.

Zaštita od indirektnog napona dodira
Zaštita od indirektnog napona dodira je osigurana povezivanjem metalnih masa opreme i trošila na zaštitni vodič **PE** (zeleno žute boje) koji se vodi odvojeno za svaki strujni krug zaštićen automatom.
Svaki kvar koji bi prouzrokovao dolazak mase pod napon aktivirat će isklop od strane zaštitnog uređaja diferencijalne struje (ZUDS, odnosno strujne zaštitne sklopke struje greške 0,3A i 0,03A za vlažne prostore), a svaki kratki spoj i preopterećenje će aktivirati ispad osigurača/prekidača u razdjelniku.
Pouzdanost zaštite ovisi o kvalitetnom uzemljenju PE voda, što periodički korisnik mora obvezatno kontrolirati.

Zaštita od slučajnog dodira elemenata pod naponom

Zaštita od direktnog dodira dijelova električne instalacije postignuta je na slijedeći način:
- izoliranjem dijelova pod naponom (izolacijski pokrovima prekidačima i utičnicama, razvodnim kutijama, razdjelnicima električne energije i sl.)
- pregrađivanjem ili ugrađivanjem u kućišta
- postavljanjem izvan dohvata rukom.

Instalacija se izvedi kabelima kao tip NYY (PP00-Y), NYM (PP-Y) i kabelima tip P položenih u zaštitne samo gasive PVC cijevi pod/žbuku.

Zaštita od opasnih struja kratkog spoja

Zaštita se izvodi automatskim i rastalnim osiguračima odgovarajuće karakteristike okidanja, dimenzioniranim prema strujnom opterećenju i presjeku voda. U slučaju kratkog ili dozemnog spoja osigurač štićenog kruga mora isključiti napajanje u vremenima kraćim od:

Vrijeme isklapanja (s)	Napon dodira (V)
5	50
1	75
0,5	90
0,2	110
0,1	150
0,05	230
0,03	280

Zaštita od zadržavanja napona na metalnim masama

Zaštita je izvedena povezivanjem svih metalnih masa kao vodovodnih, kanalizacijskih, ventilacionih i cijevi centralnog grijanja vodičima zeleno žute boje na kutije za izjednačavanje potencijala i zaštitnu sabirnicu razdjelnika električne energije, a sve povezano preko jedno potencijalne sabirnice sa zajedničkim uzemljivačem građevine.

Zaštita od mehaničkih oštećenja kabela

Zaštita je izvedena polaganjem vodova van dohvata ruke polaganjem u instalacijske i zaštitne cijevi.

Zaštita od vode i prašine

Zaštita je izvedena pravilnim izborom opreme, sukladno uvjetima rada i mikro klimi.

Zaštita od nestručnog rukovanja

Zaštita je izvedena pravilnim instaliranjem opreme, postavljanjem tablica sa upozorenjem o stanju uključenih trošila, zabranama korištenja nekvalificiranim radnicima,

posjedovanjem izvedbene dokumentacije, normativnim aktima i regulativi o osobama koje smiju rukovati opremom i otklanjanjem kvarova.

Tehničke zaštitne mjere kod izrade, ugradnje i održavanja razdjelnika

Razdjelnici i uklopni uređaji moraju biti od materijala koji može da izdrži očekivana mehanička opterećenja, utjecaja prašine, vlage i toplote, 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, kao i posrednog dodira pomoću predmeta koji se mogu uvući (npr. žice).

Sheme, oznake i boje vodiča

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

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

Svi kabeli i vodiči moraju biti označeni trajnim oznakama i to na oba kraja.
Svi kabeli pod zemljom moraju biti označeni odgovarajućim olovnim pločicama ili sličnog trajnog materijala na mjestima gdje izlaze/ulaze iz objekta, kabelskih kanala, rova i sl.

U tehničkoj dokumentaciji mogu se upotrebljavati i skraćeni nazivi za boje i to:
pl-plava, **spl**-svjetlo plava, **sm**-smeđa, **žu**-žuta, **si**-siva, **ze**-zelena, **na**-narančasta, **sr**-srebrna, **cv**-crvena, **cn**-crna, **lj**-ljubičasta, **be**-bijela, **rž**-ružičasta

Označavanje vodiča višežilnih izolirani vodova za stalno polaganje:

Broj vodiča	Izolirani vodovi sa zaštitnim vodičem (zeleno žute boje)	Izolirani vodovi bez zaštitnog vodiča (zeleno žute boje)
2	-	cn - sp
3	ze/žu – cn - spl	ze/žu – cn - spl
4	ze/žu – cn – spl - sm	ze/žu – cn – spl - sm
5	ze/žu – cn – spl –sm -cn	ze/žu – cn – spl –sm - cn

Označavanje vodiča višežilnih kabela:

Broj vodiča	Kabel sa zaštitnim vodičem (ze/žu boje)	Kabel bez zaštitnog vodiča (ze/žu boje)	Kabe sa koncentričnim vodičem
2	-	cn – sp	cn - spl
3	ze/žu – cn - spl	ze/žu – cn – spl	cn–spl-sm
4	ze/žu – cn – spl - sm	ze/žu – cn – spl – sm	cn –spl- sm -cn
5	ze/žu – cn – spl –sm -cn	ze/žu – cn – spl –sm - cn	-

Vodič svjetlo plave boje smije biti upotrebljen samo kao nulti vodič, a zeleno žute boje kao zaštitni vodič.

Kontrola i ispitivanje instalacije

Nakon završetka radova treba kompletnu elektroinstalaciju pregledati i ispitati te izdati odgovarajuće atesta i ispitne protokole u svrhu dokaza kvalitete prema opisu u poglavlju pregledi, kontrole, ispitivanja i mjerenja.

Opis opasnosti koje proizlaze iz specifičnosti procesa rada

Oprema i radovi na električnoj instalaciji rasvjete se moraju obavljati u bez naponskom stanju odvajanjem u razdjelnicima.
Prilikom gradnje i održavanja treba primijeniti pravila zaštite na radu, a izvršavanje povjeriti osposobljenim djelatnicima u skladu s pravilima struke.

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

Izvedba električnih instalacija je predviđena uz primjenu slijedećih tehničkih mjera zaštite:
- od slučajnog dodira dijelova pod naponom, ugradnjom opreme u zatvorena kućišta i polaganjem kabela pod zemlju,
- od previsokog dodirnog napona primjenom zaštitne strujne sklopke,
- od atmosferskog pražnjenja primjenom gromobranske zaštite,
- od statičkog elektriciteta i eksplozije nema opasnosti, te nisu predviđene mjere zaštite.

2.2 Prikaz zaštitnih mjera i tehničkih rješenja za primjenu pravila zaštite od požara

Zakoni, propisi i pravilnici

Zakon o zaštiti od požara (NN 92/10)
Pravilnik o temeljnim tehničkim zahtjevima za zaštitu od požara elektroenergetskih postrojenja i uređaja (NN 146/05)
Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu od statičkog elektriciteta - preuzet temeljem članka 53. stavak Zakona o normizaciji (NN 55/96)

Primjena zaštite od požara

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 4.2.
Ako postoje posebni uvjeti građenja glede zaštite od požara potrebno ih je primjenjivati u skladu sa navedenim zakonom, propisom i pravilnikom u točki 4.2.

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 upute za postupak u slučaju požara

Gore navedene mjere primjenjuju se tijekom izgradnje građevine ili za slučaj požara na građevini. Tijekom 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 sa mjestom ugradnje (mjestom u protupožarnoj zoni).

Da bi električna instalacija nakon dovršenja građevine u cjelini zadovoljila zahtjevima što ih utvrđuju Pravila zaštite od požara, projektant je usvojio tehnička rješenja kojih se izvođač radova tokom izgradnje odnosno osoblje održavanja u toku eksploatacije i servisa trebaju strogo pridržavati :

1. Pri izvođenju instalacija izvođač se mora pridržavati svih odredbi iz Tehničkog opisa i Tehničkih uvjeta
2. U skladu s " Tehnički propis za niskonaponske električne instalacije ", a prema normi N.B2.741, zaštita od direktnog dodira izvedena je tako, da su svi neizolirani dijelovi električne instalacije koji mogu biti pod naponom, smješteni u razdjelnike, odnosno u razvodne kutije, gdje u normalnim uvjetima rada neće biti dostupne. Također će i sva spajanja i razdvajanja strujnih krugova biti izvedena samo u razvodnim i priključnim kutijama, kućištima aparata i u razdjelnicima.
3. Prema ranije citiranom Pravilniku i čl. 127, te normi N.B2.741, zaštita od indirektnog dodira predviđena je automatskim isključenjem napajanja u sustavu TN-C-S.
4. Svi neaktivni metalni dijelovi moraju biti uzemljeni prema tehničkim uvjetima i pravilima struke.
5. Svi kabeli moraju se zaštititi od mehaničkih oštećenja uvlačenjem u zaštitne cijevi i kanalice te polaganjem u kabelske police, na propisnoj udaljenosti (minimalno 0.6m) od cijevnih instalacija (grijanja, klime i sl.), te na propisanim međusobnim razmacima od kabela jake struje prema važećim tehničkim pravilima.

6. Zaštitu od kratkog spoja treba riješiti osiguračima propisanih veličina, u razvodnim ormarima za jako strujne instalacije i osiguračima u samoj opremi, zavisno od presjeka vodiča pojedinih strujnih krugova.
7. Zaštita od pojave potencijalnih razlika na neaktivnim metalnim dijelovima razvodnih ormarića odnosno opreme te kabelskim kanalima i ljestvama treba biti izvedena sustavom izjednačenja potencijala, tj. trebaju biti posebnim vodičem odgovarajućeg presjeka (minimalno 6mm^2) međusobno povezani, a zatim spojeni na isto potencijalnu sabirnicu.
8. Zaštitu od požara na vodovima treba riješiti pravilnim dimenzioniranjem vodova (u skladu sa strujnim opterećenjem i strujama kratkog spoja) i izborom izolacije koja ne podržava gorenje.
9. Sva spajanja potrebno je izvesti kvalitetno i propisanim priborom, kako kontaktna mjesta ne bi iskrila ili se zagrijavala.

10. Za zaštitu od udara munje predviđena je gromobranska instalacija cijelog objekta. Kao uzemljivač koristiti će se temeljni uzemljivač. Sve veće metalne mase unutar objekta, na krovu kao i na objektu vezati na munjovodnu instalaciju.

11. U slučaju potrebne evakuacije djelatnika, kao i za pristup vatrogasnoj tehnici u slučaju požara, potrebno je osigurati izlaze za evakuaciju i pristupne putove.

12. 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.

Korištenje instalacije u pogonu

Radi efikasne zaštite od požara Investitor je dužan izraditi plan zaštite od požara u kojem će pored ostalog biti prikazano: da bi instalacija bila efikasna potrebno je osigurati nekoliko osoba za rukovanje s uređajima, koji će biti ujedno i odgovorne za iste. Ime tih osoba mora biti upisano a pripadajućim kontrolnim knjižicama,

- svi metalni dijelovi razdjelnika i čelični plaštevi kabela bit će uzemljeni,
- svi kabeli slabe struje položit će se na propisanim međusobnim razmacima,

kao i propisanim razmacima od kabela jake struje (prema važećim tehničkim propisima)

Projektant:
Petar Lukičević, struč.spec.ing.el.

PETAR LUKIČEVIĆ
struč.spec.ing.el.
E 2636 OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

PROJEKTANT:	**INOVAPRO d.o.o.** **Retkovec III 15/B, ZAGREB;** **OIB:75232829086**
B.P.	**T.D.: 102620-R**
INVESTITOR:	**Drvna industrija Zelina d.d.** **Vladimira Nazora 64** **10380 Sveti Ivan Zelina**
OIB:	**51943288677**
GRAĐEVINA:	**PROJEKTNA CJELINA PROIZVODNOG POGONA TVRTKE DRVNA INDUSTRIJA ZELINA D.D.**
Z.O.P.:	**102620**
LOKACIJA:	**k.č.br. 102/2 k.o. Zelina**
MAPA:	**2**
RAZINA RAZRADE:	**GLAVNI PROJEKT**
VRSTA PROJEKTA:	**ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT**
SADRŽAJ:	**PROJEKT POVEĆANJA ENERGETSKE UČINKOVITOSTI U PROJEKTNOJ CJELINI PROIZVODNOG POGONA TVRTKE DRVNA INDUSTRIJA ZELINA D.D.**
NAZIV ZAHVATA:	**ENERGETSKA UČINKOVITOST I OBNOVLJIVI IZVORI ENERGIJE U PROIZVODNIM POGONIMA (kčbr.: 102/2, ko. Zelina)**

3.1 Opći uvjeti

1. Ovi tehnički uvjeti su dopuna i detaljnija objašnjenja za ovu vrstu instalacija i kao takvi su sastavni dio projekta, pa prema tome obvezni su za izvođača.

2. Instalaciju treba izvesti prema planu (tlocrtu i shemama), tehničkom opisu u projektu, važećim tehničkim propisima i pravilima struke.

3. Za sve promjene i odstupanja od ovog projekta mora se pribaviti pismena suglasnost nadzornog inženjera, odnosno projektanta.

4. Izvođač je dužan prije početka radova projekt provjeriti na licu mjesta i za eventualna odstupanja konzultirati projektanta.

5. Sav materijal koji se upotrijebi mora odgovarati hrvatskim standardima. Po donošenju materijala na gradilište, na poziv izvođača nadzorni inženjer će ga pregledati i njegovo stanje konstatirati u građevinskom dnevniku. Ako bi izvođač upotrijebio materijal za koji se kasnije ustanovi da nije odgovarao, na zahtjev nadzornog inženjera mora se skinuti sa objekta i postaviti drugi koji odgovara propisima.

6. Osim materijala i sam rad mora biti kvalitetno izveden, a sve što bi se tijekom rada i poslije pokazalo nekvalitetno izvođač je dužan o svom trošku ispraviti.

7. Prije polaganja vodova mora se izvršiti točno mjerenje i obilježavanje na zidu, u podu i stropovima, te označiti mjesta za razvodne kutije i prolaze kroz zidove, pa tek onda izvršiti žljebljenje zidova i podova.

8. Vodovi se polažu po označenoj trasi u planu instalacija vodoravno i okomito. Koso polaganje nije dozvoljeno.

9. Kod polaganja kabela na zid, kod vodoravnog vođenja kabela, razmak obujmica ne smije biti veći od 30 cm, a kod okomitog od 40 cm.
10. Pri odmotavanju kabela s bubnja paziti da se kabel ne izvija i da se ne oštećuje izolacija kabela.
11. Nulti i zaštitni vodovi ne smiju biti osigurani, a po boji se moraju razlikovati od faznih vodova.

12. U električnom pogledu moraju predstavljati neprekinutu cjelinu.

13. Nastavljanje i grananje vodova vrši se isključivo u razvodnim kutijama.

14. Da bi se omogućilo nesmetano spajanje vodiča u kutijama, sklopkama, svjetiljkama i utičnicama, potrebno je na tim mjestima kabel ostaviti u dužini cca 10-15 cm.

15. Paralelno vođenje vodova slabe i jake struje treba vršiti na najmanjoj udaljenosti od 10 cm ako su položeni u metalne police, a križanje na najmanje 3 cm pod kutom od 90°. Ukoliko su položeni na obujmice, razmak mora biti min. 15 cm (poželjno 30 cm).

16. Prije postavljanja sklopki, utičnica i drugog instalacijskog materijala provjeriti njihovu tehničku ispravnost.

17. Svi elementi u razvodnim ormarima moraju biti postavljeni pregledno i označeni odgovarajućim oznakama prema strujnim shemama, a elementi na vratima označeni graviranim pločicama.

18. Kod izvođenja elektroinstalacije mora se voditi računa da se ne oštete već izvedene instalacije ili dijelovi građevine.

19. Rušenje, dubljenje i bušenje armirano-betonske i čelične konstrukcije, smije se vršiti samo uz suglasnost građevinskog nadzornog inženjera.

20. Spajanje kabela u razvodnim kutijama vrši se isključivo stezaljkama odgovarajućeg presjeka.

21. Kod polaganja kabela treba se pridržavati propisanog radijusa savijanja.

22. Kod prolaza polica kroz akustičke barijere, police treba prekinuti, a kabele ostaviti u

petlji dužine cca 1 m.

23. Cijela instalacija mora biti izvedena propisno, o čemu izvoditelj jamči s odgovarajućim atestima i mjerenjima.
24. Po završetku ugovorenih radova, a prije početka korištenja odnosno stavljanja u pogon instalacije, naručitelj je obvezan zatražiti tehnički pregled izvedenih radova u svrhu utvrđivanja tehničke ispravnosti.

25. Za kvalitetu izvedenih radova izvoditelj jamči godinu dana od dana izvršenog tehničkog prijema, a za ugrađenu opremu prema jamstvenom listu proizvođača.
26. Izvoditelj radova ne odgovara za kvarove nastale nasilnim oštećenjem ili nestručnim korištenjem izvedene instalacije.

3.2 Atesti, mjerenja i ispitivanja koje je potrebno priložiti uz zahtjev za tehnički pregled i uporabnu dozvolu

1. ispitivanje neprekinutosti zaštitnih vodiča i spojeva glavnog i dodatnog izjednačivanja potencijala
2. ispitivanje izolacijskog otpora električne instalacije
3. zaštita sa SELV i PELV ili električnim odjeljivanjem strujnih krugova
4. efikasnosti zaštite od indirektnog dodira
5. Atesti ugrađene opreme i kabela

Projektant:

Petar Lukičević, struč.spec.ing.el.

PETAR LUKIČEVIĆ
struč.spec.ing.el.
E 2636 OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

3. TEHNIČKI OPIS

4.1 Postojeće stanje električne rasvjete

Opis mjere prema obrascu 2. - Poboljšanje postojećeg ili ugradnja učinkovitijeg sustava unutarnje rasvjete u zgradama.

U objektu se koriste pretežno rasvjetna tijela sa fluorescentnim žaruljama. Na sljedećim slikama su prikazane tipske armature sa izvorima svjetlosti, odnosno fluorescentnim žaruljama.
Fluorescentne žarulje pripadaju grupi niskotlačnih izvora na izboj. Svjetlost se generira izbojem u živinim parama visoke luminoznosti, pri čemu se stvara uglavnom nevidljivo ultraljubičasto zračenje, koje se fosfornim slojem na unutrašnjoj stjenci cijevi pretvara u vidljivo svjetlo. Fluorescentne cijevi predstavljaju značajan potencijal za uštede električne energije. Primjera radi samo se zamjenom magnetske prigušnice elektroničkom može ostvariti i do 25% ušteda električne energije, dodatno se produljuje radni vijek fluorescentne cijevi, dobiva se rad bez treperenja koje se javlja uz magnetsku prigušnicu, niži su troškovi održavanja se te dodatno popravlja cos ϕ.



Slika 1 – Rasvjetna tijela sa sa fluorescentnim žaruljama

Fluorescentne žarulje

Fluorescentne žarulje pripadaju grupi niskotlačnih izvora na izboj. Svjetlost se generira izbojem u živinim parama visoke luminoznosti, pri čemu se stvara uglavnom nevidljivo ultraljubičasto zračenje, koje se fosfornim slojem na unutrašnjoj stjenci cijevi pretvara u vidljivo svjetlo. Ovaj princip generiranja svjetlosti naziva se fotoluminiscencija. Spektar zračenja koji daje fluorescentna cijev dosta je složen, a uporabom različitih fluorescentnih materija moguće je dobiti drukčije karakteristike – temperature boje, faktora uzvrata i svjetlosne iskoristivosti. Odlikuje ih vijek trajanja do 8.000 sati. Postoje i okrugle i fluorescentne cijevi U-oblika. Promjer cijevi smanjuje se, čime se postiže veća iskoristivost svjetlosnog sustava (izvor svjetlosti je bliži točkastom). Danas se najčešće koriste cijevi promjera 26 mm (T8 – 8/8”), a cijevi nove generacije imaju promjer od 16 mm (T5). Postoje i 38 mm (T12) i 7 mm (T2) cijevi. Kao i sve žarulje na izboj, fluorescentne cijevi ne mogu se priključiti direktno na mrežni napon, već trebaju prigušnicu, te kod starije generacije prigušnica i starter (pri paljenju trebaju viši napon nego u pogonu – koristi se samo uz magnetske prigušnice). Magnetske prigušnice su induktiviteti koji se spajaju u seriju s izvorom svjetlosti.
Fluorescentne cijevi predstavljaju značajan potencijal za uštede električne energije. Primjera radi samo se zamjenom magnetske prigušnice elektroničkom može ostvariti i do 25% ušteda električne energije, dodatno se produljuje radni vijek fluorescentne cijevi, dobiva se rad bez treperenja koje se javlja uz magnetsku prigušnicu, niži su troškovi održavanja se te dodatno popravlja cos ϕ. Studije s područja ergonomije potvrdile su da je latentno treperenje svjetla stresni faktor za osobe koje su mu izložene, a pogotovo pri radu s računalom. Rezultati ove vrste stresa su povećani umor, nedostatak koncentracije i pogreške pri obradi/unosu teksta. Također, unutar Direktive Europske unije, oznaka 2000/55/EC, od studenog 2005. godine, zabranjeno je koristiti magnetske prigušnice u svim novim instalacijama fluorescentne rasvjete
koje su na predmetnom objektu na značajnije zastupljene.

4.2 Proračun potrebne godišnje energije za rasvjetu

Algoritam za određivanje energijskih zahtjeva i učinkovitosti sustava rasvjete u zgradama se temelji na normi na koje upućuje pravilnik koji se odnosi na energetsko certificiranje zgrada norma HRN EN 15193:2008. Radi lakšeg povezivanja izraza u algoritmu s onima iz normi, pored svakog izraza preuzetog iz norme dan je broj odgovarajućeg izraza iz norme na kojoj se temelji predmetno poglavlje - npr. HRN EN (2), ili iz neke druge norme te isto vrijedi i za tablice. Za svaku pojedinu cjelinu proračuna, dan je popis onih ulaznih podataka koji se ne računaju u algoritmu, već se unose iz priloženih tablica, projektne dokumentacije, podataka proizvođača, izvješća o energetskom pregledu i dr.
Slijed izraza je načelno takav da omogućuje kontinuirani izračun svake naredne veličine koristeći one prethodno izračunate.
Proračunom se dobiva potrebna godišnja (električna) energija za rasvjetu zgrade. Ukupna godišnja *primarna* potrebna energija za rasvjetu (*Eprim,L*) - računski određena količina primarne energije koju treba dovesti zgradi tijekom jedne godine za rasvjetu – dobiva se da se odgovarajuća vrijednost *EL* (električna godišnja energija potrebna za rasvjetu) množi sa konverzijskim faktorom primarne energije (*fp*) koji za električnu energiju iznosi *fp*=3 (prema pravilniku koji se odnosi na energetsko certificiranje zgrada).

Norma HRN EN 15193:2008 daje procedure za računske i mjerne procjene energetskih zahtjeva za unutarnju rasvjetu u zgradama kao i metodologiju za proračun numeričkih indikatora rasvjete uz pretpostavku poštivanja konvencija i preporučenih projektantskih normi kao i dobrih inženjerskih praksi za postojeće zgrade uz poštivanja norme EN 12464-1 za nove
instalacije rasvjete u radnim prostorima. Uz numeričke metode norma definira i metodologiju direktnog mjerenja potrošnje rasvjete koja neće biti razmatrana u ovom numeričkom modelu.
Metodologija i dobiveni rezultati zadovoljavaju potrebe prema direktivi *Energy Performance of Buildings 2010/31/EU*.

U „brzoj metodi“ definirani su određeni koeficijenti i njihove standardne vrijednosti. Greška koja se unosi je minimalna, a proračun se bitno pojednostavljuje. Sve vrijednosti su definirane *LENI* indikatorom specifične godišnje potrošnje energije za rasvjetu po neto korisnoj površini.

	Razred kvalitete	Nužna rasvjeta kWh/(m²a)	Sustav kontrole rasvjete kWh/(m²a)	P_n W/m²	t_D h	t_M h	F_C Bez kontrole konstantne osvijetljenosti	F_C Uz kontrolu konstantne osvijetljenosti	F_O Ručno	F_O Auto	F_O Ručno	F_O Auto	LENI Granične vrijednosti Ručno	LENI Granične vrijednosti Auto	LENI kWh/(m²a)	LENI Granične vrijednosti kWh/(m²a) Ručno	LENI Granične vrijednosti kWh/(m²a) Auto
Poslovne zgrade	*	1	5	15	2250	250	1	0,9	1	0,9	1	0,9	42,1	35,3	38,3	32,2	
	**	1	5	20	2250	250	1	0,9	1	0,9	1	0,9	54,6	45,5	49,6	41,4	
	***	1	5	25	2250	250	1	0,9	1	0,9	1	0,9	67,1	55,8	60,8	50,6	
Obrazovne zgrade	*	1	5	15	1800	200	1	0,9	1	0,9	0,8	0,8	34,9	27,0	31,9	24,8	
	**	1	5	20	1800	200	1	0,9	1	0,9	0,8	0,8	44,9	34,4	40,9	31,4	
	***	1	5	25	1800	200	1	0,9	1	0,9	0,8	0,8	54,9	41,8	49,9	38,1	
Bolnice	*	1	5	15	3000	2000	1	0,9	0,9	0,8	1	0,8	70,6	55,9	63,9	50,7	
	**	1	5	25	3000	2000	1	0,9	0,9	0,8	1	0,8	115,6	91,1	104,4	82,3	
	***	1	5	35	3000	2000	1	0,9	0,9	0,8	1	0,8	160,6	125,3	144,9	114,0	
Hoteli	*	1	5	10	3000	2000	1	0,9	0,7	0,7	1	1	38,1	38,1	34,6	34,6	
	**	1	5	20	3000	2000	1	0,9	0,7	0,7	1	1	72,1	72,1	65,1	65,1	
	***	1	5	30	3000	2000	1	0,9	0,7	0,7	1	1	108,1	108,1	97,6	97,6	
Restorani	*	1	5	10	1250	1250	1	0,9	1	1	1	-	29,6	-	27,1	-	
	**	1	5	25	1250	1250	1	0,9	1	1	1	-	67,1	-	60,8	-	
	***	1	5	35	1250	1250	1	0,9	1	1	1	-	92,1	-	83,3	-	
Sportski objekti	*	1	5	10	2000	2000	1	0,9	1	1	1	0,9	43,7	41,7	39,7	37,9	
	**	1	5	20	2000	2000	1	0,9	1	1	1	0,9	83,7	79,7	75,7	72,1	
	***	1	5	30	2000	2000	1	0,9	1	1	1	0,9	123,7	117,7	111,7	106,3	
Prodajni centri	*	1	5	15	3000	2000	1	0,9	1	1	1	-	78,1	-	70,6	-	
	**	1	5	25	3000	2000	1	0,9	1	1	1	-	128,1	-	115,6	-	
	***	1	5	35	3000	2000	1	0,9	1	1	1	-	178,1	-	160,6	-	
Tvornice	*	1	5	10	2500	1500	1	0,9	1	1	1	0,9	43,7	41,2	39,7	37,5	
	**	1	5	20	2500	1500	1	0,9	1	1	1	0,9	83,7	78,7	75,7	71,2	
	***	1	5	30	2500	1500	1	0,9	1	1	1	0,9	123,7	116,2	111,7	115,0	

Slika 2 – Referentne vrijednosti i kriteriji pri projektiranju rasvjete prema IEC 15193

P_N – specifična nazivna snaga rasvjete (W/m^2)
CTE – Sustav kontrole konstantne rasvjetljenosti (constant illuminance control system)
Manual – manualna kontrola rada rasvjete
Auto – automatska kontrola rada rasvjete
Gdje je:
W – ukupna godišnja energija za rasvjetu (kWh/a);
A – korisna neto površina zgrade (m^2);
LENI – Energijski numerički indikator rasvjete (Lighting Energy Numeric Indicator) (kWh/m^2a).
LENI indikator potrošnje se računa kao:

$$LENI = \frac{\{(P_n \times F_C) \times [(t_D \times F_o \times F_D) + (t_N \times F_o)]\}}{1000} + 1 + \left\{\frac{5}{t_y \times [t_y - (t_D \times t_N)]}\right\} \left[\frac{kWh}{m^2 a}\right]$$

4.3 Proračun potrebne godišnje energije za rasvjetu – postojeće stanje obuhvata

PROSTOR	LENI	POVRŠINA	UKUPNA POTROŠNJA ELEKTRIČNE ENERGIJE
	kWh/m^{2}a	m^2	kWh
PILANA	103,99	364.00	37.852,36

	Pilana
P_N [W/m^2]	14,84
t_D [h]	3600
t_N [h]	3600
F_C [1]	1
P_{em} [kWh/m^{2}a]	0
P_{pc} [kWh/m^{2}a]	1
F_D	0,9
F_A	0,5
F_{OC}	1
$F_{D,S}$	0,9
$F_{D,C}$	0,3
t_y	8760

$$F_o = F_{oC} + 0.2 - F_A$$

$$LENI = \frac{\{(P_n \times F_C) \times [(t_D \times F_o \times F_D) + (t_N \times F_o)]\}}{1000} + 1 + \left\{\frac{5}{t_y \times [t_y - (t_D \times t_N)]}\right\} \left[\frac{kWh}{m^2 a}\right]$$

LENI (PILANA)= 103,99 [kWh/m^{2}a]

Ukupna godišnja energija potrebna za rasvjetu na objektu PILANA veličine 364 m^2 tvornice Drvna industrija Zelina d.d. uz prosječnu opterećenost P_N= 14,84 W/m² prema podacima iz energetskog pregleda :

Ukupna potrošnja električne energije [kWh/god]	37.852,36 [kWh]
Maksimalna vršna snaga instalirane rasvjete	5,4 [kW]
Specifični faktor emisije kg CO_2 / kWh	0,330 kg CO_2 / kWh
Godišnja emisija kg CO_2	12.491,28 kg CO_2 /a

Tablica 4 – Model potrošnje postojeće stanje obuhvata Pilana

4.4 Proračun potrebne godišnje energije za rasvjetu – novo projektirano stanje obuhvata

PROSTOR	LENI	POVRŠINA	UKUPNA POTROŠNJA ELEKTRIČNE ENERGIJE
	kWh/m²a	m²	kWh
PILANA	24.81	364.00	3.648,00

	Pilana
P_N [W/m²]	3,54
t_D [h]	3600
t_N [h]	3600
F_C [1]	1
P_{em} [kWh/m²a]	0
P_{pc} [kWh/m²a]	1
F_D	0,9
F_A	0,5
F_{OC}	1
$F_{D,S}$	0,9
$F_{D,C}$	0,3
t_y	8760

$$F_o = F_{oC} + 0.2 - F_A$$

$$LENI = \frac{\{(P_n \times F_C) \times [(t_D \times F_o \times F_D) + (t_N \times F_o)]\}}{1000} + 1 + \left\{\frac{5}{t_y \times [t_y - (t_D \times t_N)]}\right\} \left[\frac{kWh}{m^2 a}\right]$$

LENI (PILANA)= 24,81 [kWh/m²a]

Ukupna godišnja energija potrebna za rasvjetu na objektu PILANA veličine 364 m^2 tvornice Drvna industrija Zelina d.d. uz prosječnu opterećenost P_N= 3,54 W/m² prema podacima iz energetskog pregleda :

Ukupna potrošnja električne energije [kWh/god]	9.030,84 [kWh]
Maksimalna vršna snaga instalirane rasvjete	1,29 [kW]
Specifični faktor emisije kg CO_2 / kWh	0,330 kg CO_2 / kWh
Godišnja emisija kg CO_2	2.980,18 kg CO_2 /a

Tablica 13 – Model potrošnje postojeće stanje obuhvata Pilana

Ukupna godišnja ušteda

Ukupna godišnja ušteda			
	(kWh/a)	n	kg/CO_2
Postojeće stanje	37.852,36	0,330	12.491,28
Novoprojektirano stanje	3.648,00	0,330	1.203,84
Godišnja ušteda	**34.204,36**	**0,330**	**11.287,44**

Ukupna godišnja ušteda električne energije je 34.204,36 kWh, a smanjenje emisije CO_2 je 11,29 t/a.

Energetska bilanca ušteda

Model potrošnje referentnog stanja:

Broj radnih dana u godini:	300
Broj radnih sati u danu:	24
Godišnji broj sati rada svjetiljke:	7200
Cijena električne energije:	0,8487
Ukupna potrošnja električne energije [kWh/god]:	37.852,36

Model potrošnje novoprojektiranog stanja:

Broj radnih dana u godini:	300
Broj radnih sati u danu:	24
Godišnji broj sati rada svjetiljke:	7200
Cijena električne energije:	0,8487
Ukupna potrošnja električne energije [kWh/god]:	3.648,00

potrošnja električne energije [kWh/god]	
prije rekonstrukcije [kWh/god]	37.852,36
nakon rekonstrukcije [kWh/god]	3.648,00
godišnja ušteda potrošnje električne energije [kWh/god]	**34.204,36**

trošak električne energije [kn]	
prije rekonstrukcije [kn]	32.125,30
nakon rekonstrukcije [kn]	9.096,06
godišnja ušteda troška električne energije [kn]	**22.029,24**

Emisija CO_2 kg/a	
prije rekonstrukcije CO2 kg/a	12.491,28
nakon rekonstrukcije CO2 kg/a	1.203,84
Smanjenje emisija CO2 kg/a	**11.287,44**
Jedinična cijena investicije	
Cijena investicije [kn – bez PDV-a]	**51.440,00 kn**
Cijena investicije [kn – sa PDV]	**64.300,00 kn**

Jedinična cijena investicije po uštedama [kn/kWh]	
Cijena investicije [kn]	**51.440,00**
godišnja ušteda potrošnje električne energije [kn]	**22.029,24**
Vrijeme povrata investicije [god]	**2,34**

4.5 Zahtjevi za rasvjetu

Opća i radna rasvjeta projektirana je sukladno europskoj normi za unutarnju rasvjetu HRN EN 12464-1, odnosno HRN EN 15913. Sigurnosna rasvjeta projektirana je sukladno normi HRN EN 1838.

Norma EN 12464-1 definira parametre kvalitete koje mora zadovoljiti opća rasvjeta prostora.

To su:

- Em (lx) - srednja horizontalna rasvjetljenost na radnoj površini (određuje se za radno područje na radnoj visini Hr. Radna visina, ako nije drugačije definirano, iznosi Hr = 0,85 m. Za hodnik Hr = 0,2 m)
- jednolikost horizontalne rasvjeljenosti: Uo
- faktor uzvrata boje: Ra
- boja svjetla: T (°K)
- faktor bliještanja: UGR *(Unified Glare Rating)*
- faktor održavanja: MF *(Maintenance Factor)*

Svi proračuni rasvjete rađeni su s faktorom održavanja MF = 0,8.

Ovisno o tipu aktivnosti definirana je i potrebna razina srednje rasvijetljenosti. Glavni tipovi prostora i sukladno tome potrebne razine rasvijetljenosti u projektu definirani su na slijedeći način:

5.25: Obrada i prerada drveta				
5.25.1: Automatska obrada npr. sušenje, proizvodnja šperploče	50	0.40	28	40
5.25.2: Jama za paru	150	0.40	28	40
5.25.3: Okvir pile	300	0.60	25	60
5.25.4: Radovi na stolarskoj klupi, ljepljenju, sastavljanju	300	0.60	25	80
5.25.5: Brušenje, lakiranje, modelna stolarija	750	0.70	22	80
5.25.6: Rad na strojevima za obradu drveta, npr. tokarenje, žlijebljenje, ...	500	0.60	19	80
5.25.7: Odabir furnira	750	0.70	22	90
5.25.8: Marketerija, postavljanje drveta	750	0.70	22	90
5.25.9: Kontrola kvalitete, ispitivanje	1000	0.70	19	90

Slika 3 – zahtjevi za rasvijetljenost prostorija za preradu drveta

Prilikom pozicioniranja svjetiljki treba voditi računa glede optimuma svjetlotehničkih efekata te pristupa svjetiljkama radi održavanja. Svaka promjena pozicije svjetiljki treba biti odobrena od strane projektanta ili nadzornog inženjera.

Protupanična rasvjeta nije predmet projekta.

4.6 Program održavanja rasvjete

TIP SVJETILJKE	Redovno održavanje	Investicijsko održavanje
Nadrgadna i ugradana rasvjetna tijela klase zaštite IP40	Svjetiljka izrađena u zaštiti IP40, koje onemogućava upad čvrstih tijela većih od >1mm. Pod sustavom redovitog održavanja potrebno je u periodu od 3 - 5 godina očistiti vanjski difuzor svjetiljka na način da se isti prebriše suhom (ili lagano navlaženom) pamučnom tkaninom	Svjetiljku karakterizira životni vijek u trajanju od 50000h. U tom periodu ne očekuje se investicijsko održavanje. Izvanredno održavanje nastalo uslijed kvara na svjetiljci može uključivati zamjenu LED napajanja, LED izvora ili kompletnu zamjenu svjetiljke ukoliko nisu moguće dvije prethodne radnje iz bilo kojeg razloga
Nadrgadna i ugradana rasvjetna tijela klase zaštite IP54	Svjetiljka izrađena u zaštiti IP54, koje onemogućava ulazak prašine i prljavštine u unutrašnjost svjetiljke. Svjetiljka je također zaštićena od prskanja vode po njoj. Pod sustavom redovitog održavanja potrebno je u periodu od 3 - 5 godina očistiti vanjski difuzor svjetiljka na način da se isti prebriše vlažnom pamučnom tkaninom.	Svjetiljku karakterizira životni vijek u trajanju od 50000h. U tom periodu ne očekuje se investicijsko održavanje. Izvanredno održavanje nastalo uslijed kvara na svjetiljci može uključivati zamjenu LED napajanja, LED izvora ili kompletnu zamjenu svjetiljke ukoliko nisu moguće dvije prethodne radnje iz bilo kojeg razloga
Nadrgadna i ugradana rasvjetna tijela klase zaštite IP66	Svjetiljka izrađena u zaštiti IP66, koje onemogućava ulazak prašine i prljavštine u unutrašnjost svjetiljke. Svjetiljka je također zaštićena od prskanja vode po njoj. Pod sustavom redovitog održavanja potrebno je u periodu od 3 - 5 godina očistiti vanjski difuzor svjetiljka na način da se isti prebriše vlažnom pamučnom tkaninom.	Svjetiljku karakterizira životni vijek u trajanju od 50000h. U tom periodu ne očekuje se investicijsko održavanje. Izvanredno održavanje nastalo uslijed kvara na svjetiljci može uključivati zamjenu LED napajanja, LED izvora ili kompletnu zamjenu svjetiljke ukoliko nisu moguće dvije prethodne radnje iz bilo kojeg razloga
Zamjena za žarnu nit	Svjetiljka u koju će se ugraditi LED žarulja određuje IP zaštitu. Pod sustavom redovitog održavanja potrebno je u periodu od 3 - 5 godina očistiti vanjski difuzor svjetiljka na način da se isti prebriše suhom (ili lagano navlaženom) pamučnom tkaninom	Svjetiljku karakterizira životni vijek u trajanju od 15000h. U tom periodu ne očekuje se investicijsko održavanje. Izvanredno održavanje nastalo uslijed kvara na svjetiljci može uključivati zamjenu LED žarulje.
zamjena za T8 cijev	Svjetiljka u koju će se ugraditi LED žarulja određuje IP zaštitu Pod sustavom redovitog održavanja potrebno je u periodu od 3 - 5 godina očistiti vanjski difuzor svjetiljka na način da se isti prebriše suhom (ili lagano navlaženom) pamučnom tkaninom	Svjetiljku karakterizira životni vijek u trajanju od 30000h. U tom periodu ne očekuje se investicijsko održavanje. Izvanredno održavanje nastalo uslijed kvara na svjetiljci može uključivati zamjenu LED žarulje.
Zamjena za živine reflektore	Svjetiljka izrađena u zaštiti IP66, koje onemogućava ulazak prašine i prljavštine u unutrašnjost svjetiljke. Svjetiljka je također zaštićena od prskanja vode po njoj. Pod sustavom redovitog održavanja potrebno je u periodu od 3 - 5 godina očistiti vanjski difuzor svjetiljka na način da se isti prebriše vlažnom pamučnom tkaninom.	Svjetiljku karakterizira životni vijek u trajanju od 130000h. U tom periodu ne očekuje se investicijsko održavanje. Izvanredno održavanje nastalo uslijed kvara na svjetiljci može uključivati zamjenu LED napajanja, LED izvora ili kompletnu zamjenu svjetiljke ukoliko nisu moguće dvije prethodne radnje iz bilo kojeg razloga

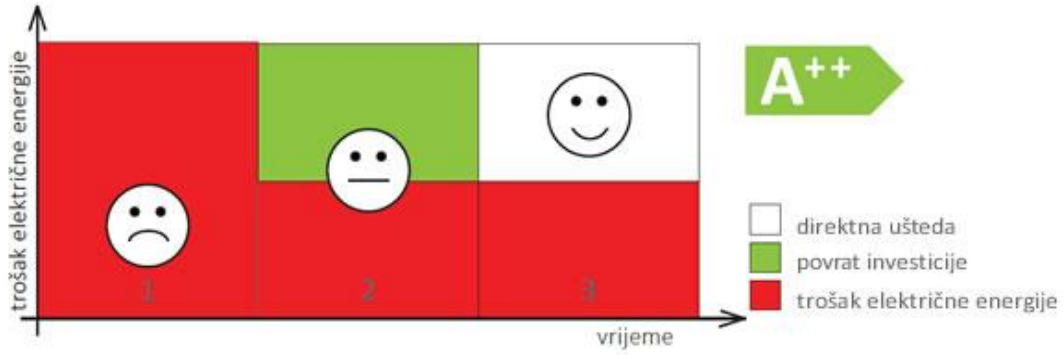
4.7 Zamjena rasvjete sa energetski učinkovitom rasvjetom

Energetski učinkovitom rasvjetom smatra se ugradnja rasvjetnih tijela s najvećom mogućom svjetlosnom učinkovitošću prilagođenu specifičnim područjima primjene te ispunjenje zahtjeva vezanih uz kvalitativna svojstva kao što su primjerice boja ili usklađivanje sa specifičnim rasvjetnim standardima što treba uzeti u obzir.
Suvremena LED rasvjeta u mogućnosti je odgovoriti svim zahtjevima rasvijetljenosti prostora bez obzira radi li se o stambenim prostorima, poslovnim zgradama ili javnoj rasvjeti.

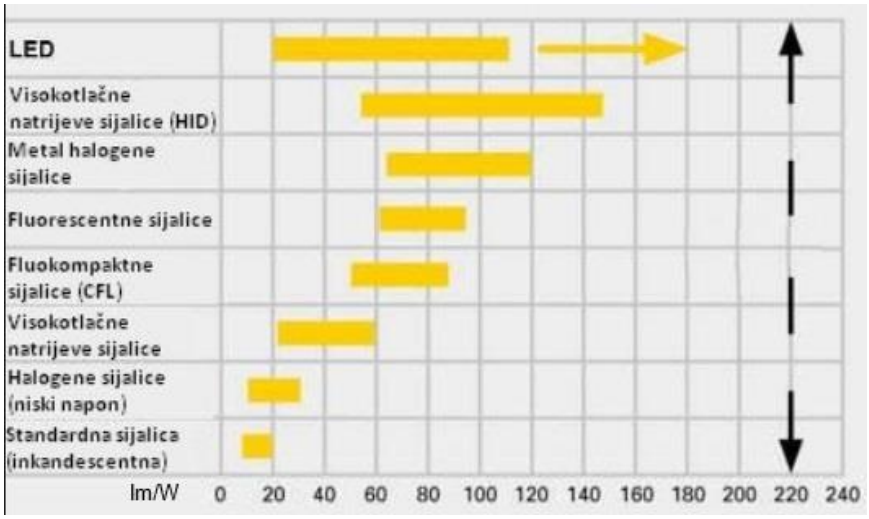
- dugotrajnost,
- energetska učinkovitost,
- mogućnost odabira temperature boje,
- mogućnost regulacije svjetlosnog toka (tkz. inteligentna rasveta)
- i ekološka prihvatljivost

glavne su prednosti LED rasvjetnih tijela u odnosu na konvencionalnu (živina, fluo, metal-halidna...) rasvjetu.

Poznato je da LED rasvjeta, u usporedbi s na primjer halogenom rasvjetom, isti svjetlosni tok (lm) postiže s puno manjom snagom (W). Zamjenom postojeće rasvjete suvremenom LED rasvjetom smanjuje se instalirana snaga rasvjetnih tijela čime se direktno omogućuje smanjenje troškova za električnu energiju.



Slika 1 : Prednosti LED rasvjete



Usporedba učinkovitost i različitih tipova rasvjete

LED - naziv koji označava diodu koja emitira svjetlost, predstavlja segment rasvjete koji tehnološki iznimno brzo napreduje LED diode se temelje na poluvodičkim diodama. LED tehnologija nudi mnoge prednosti u usporedbi s konvencionalnim izvorima svjetla, uključujući manju potrošnju energije, dulji životni vijek, robusnost, manje dimenzije i brže uključivanje.

4.8 Razvod kabela

Razvod se vrši prema određenim potrošačima uglavnom u fleksibilnim PVC cijevima ugrađenim u zid.

Minimalni presjek vodiča za pojedine instalacije:

Energetski kabeli	2.5 mm^2
Upravljački kabeli	1.5 mm^2
Kabeli za rasvjetu	1.5 mm^2 (za veće dužine 2,5mm^2)

Dimenzioniranje kabela ovisi o veličini struje i padu napona, te uputama proizvođača. Kod dimenzioniranja kabela u obzir će se uzeti i faktor temperature, način polaganja kabela i broj kabela koji se polažu paralelno.

Zaštitni uređaji moraju biti dimenzionirani prema otporu petlje u slučaju kratkog spoja. Općenito kabeli će biti položeni uglavnom u sustav kabelskih kanala i zaštitnih cijevi.
Kabeli koji se polažu samostalno (pojedinačni kabeli) mogu se polagati na odg. odstojne obujmice, s time da nije narušena sigurnost i estetika ili u zaštitne krute i čelične cijevi odg. promjera. Polaganje kabela u zidu izvodi se u odg. zaštitnim PVC cijevima.
Za opremu ili instalacije gdje je potrebno osigurati neprekinutost armature-plašta, potrebno je koristiti uvodnice vodljivog materijala kompatibilnog opremi i uvjetima instaliranja. Sve kabele obvezatno označiti na početku i na koncu.

4.9 Zaštita

Zaštita svih vodova od struje preopterećenja i kratkog spoj, izvesti će se odgovarajućim automatskim i rastalnim osiguračima. Zaštita elektromotora od preopterećenja izvesti će se bimetalnim relejima podešenim prema nazivnoj struji motora. Zaštita od previsokog dodirnog napona predviđena je automatskim isklapanjem napajanja u TN- C -S sistemu.
Cijela instalacija izvesti će se sa trožilnim odnosno petero žilnim kabelima, ako se radi o napajanju jednofaznih, odnosno trofaznih trošila. Treći (peti) vodič je zeleno-žute boje.
U glavnom priključnom razdjelniku galvanski se spajaju nul N i zaštitna sabirnica PE.
Svi zaštitni vodiči se u razdjelnicima spajaju na zaštitnu sabirnicu, a kod trošila na poseban vijak, predviđen za zaštitno uzemljenje metalnih masa, koje pri normalnoj eksploataciji ne mogu doći pod napon.

- Način zaštite od električnog udara što uključuje i mjerenje razmaka kada je primjenjena zaštita zaprekama, kućištima, ogradama ili postavljanja izvan dohvata rukom.
- Način primjenjenih mjera zaštite protiv širenja vatre, te termičkih utjecaja vodiča prema dozvoljenim vrijednostima struja.
- Podešenje opsega zaštitnih uređaja i uređaja za nadzor unstalacija.
- Podešenje opreme i mjera zaštite prema vanjskim utjecajima.
- Uočljivost i mogućnost prepoznavanja neutralnog i zaštitnog vodiča.
- Uočljivost i mogućnost opomenskih tablica i sličnih informacija i upozorenja, te opremljenost električnih postrojenja pripadnim shemama.
- Uočljivost oznaka strujnih krugova, osigurača, sklopki, stezaljki, kabela i ostale opreme.

Prema članu 195 istog Pravilnika moraju se obaviti slijedeća ispitivanja na izgrađenoj instalaciji:

1. ispitivanje neprekinutosti zaštitnih vodiča i spojeva glavnog i dodatnog izjednačivanja potencijala
2. ispitivanje izolacijskog otpora električne instalacije
3. zaštita sa SELV i PELV ili električnim odjeljivanjem strujnih krugova
4. otpor izoliranih podova i zidova
5. zaštita automatskim isklopom opskrbe
6. dodatna zaštita
7. ispitivanje polariteta
8. ispitivanje redoslijeda faza
9. funkcionalna i pogonska ispitivanja
10. ispitivanje pada napona.
11. efikasnosti zaštite od indirektnog dodira
12. Atesti ugrađene opreme i kabela

Projektant:
Petar Lukičević struč.spec.ing.el.

PETAR LUKIČEVIĆ
struč.spec.ing.el.
E 2636 OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE

4. PRORAČUNI

5.1 Svjetolotehničke karakteristike novo projektiranih umjetnih izvora svjetlosti Pilana

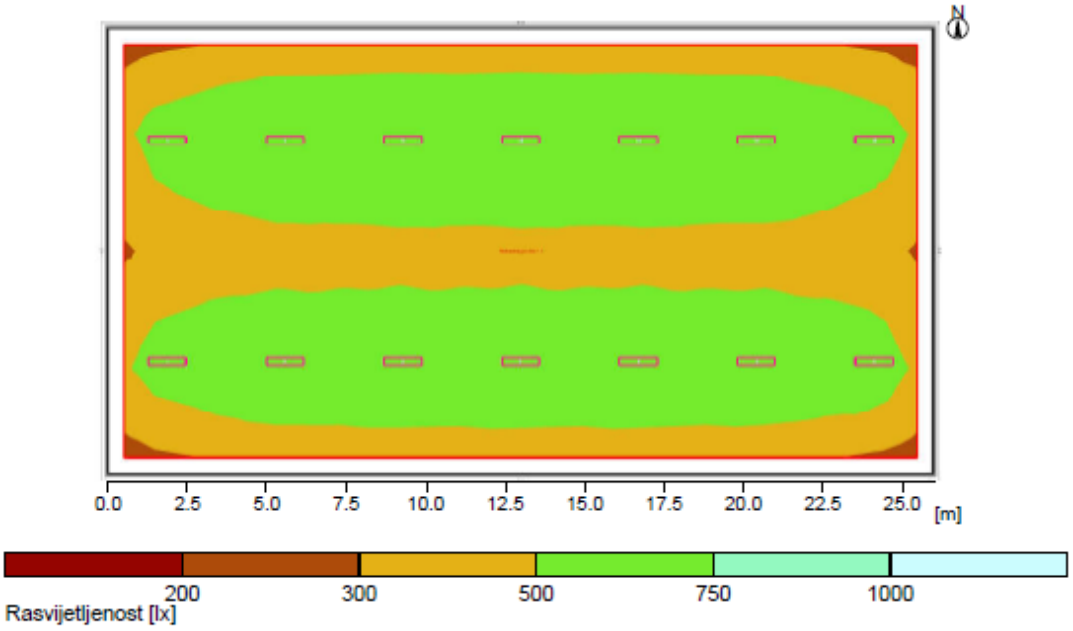
Objekt : DRVNA INDUSTRIJA ZELINA
Prostor :
Broj projekta : 14092020/TV
Datum : 14.09.2020

RELUX®

3 Prostor 3

3.1 Sažetak, Prostor 3

3.1.1 Pregled rezultata, Površina izračuna 1



Općenito	
Upotrijebljeni računski algoritam	Svjetiljke s dir.-/indirektnom raspodjelom
Visina svjetiljke	4.50 m
Faktor održavanja	0.80
Ukupni svjetlosni tok svih žarulja	246680.00 lm
Ukupna snaga	1288.0 W
Ukupna snaga po površini (364.00 m²)	3.54 W/m² (0.68 W/m²/100lx)

Površina izračuna 1	**Referentna površina 1.1** Horizontalno
Eavg	521 lx
Emin	325 lx
Emin/Em (Uo)	0.62
Emin/Emaks (Ud)	0.47
UGR (4.3H 8.0H)	<=25.3
Pozicija	0.75 m

Glavne površine	Eavg	Uo
Mp 1.5 (Strop)	89 lx	0.81
Mp 1.1 (Zid)	234 lx	0.23
Mp 1.2 (Zid)	140 lx	0.43
Mp 1.3 (Zid)	237 lx	0.23
Mp 1.4 (Zid)	137 lx	0.43

Tip Kom. Proizvod

5.2 Dimenzioniranje vodova

- Općenito

Proračunom se vrši odabir i naknadna kontrola odabranih vodova obzirom na kritičnu dužina vodiča.
Kritična dužina vodiča je njegova maksimalna dozvoljena duljina s obzirom na pad napona i zaštitu od dodirnog napona Dozvoljeni pad napona za strujne krugove rasvjete je max. 3%, a za ostala trošila max 5% ("Pravilnik o tehničkim normativima za električne instalacije niskog napona" SL. br. 53/88.) računajući od uvoda u zgradu do najudaljenijeg trošila, a kao uvod u zgradu podrazumijeva se priključak u KPMO-u.

- Kritična dužina vodiča

Kritična dužina vodiča je njegova maksimalna dozvoljena duljina s obzirom na pad napona i zaštitu od dodirnog napona Dozvoljeni pad napona za strujne krugove rasvjete je max. 3%, a za ostala trošila max 5% računajući od uvoda u zgradu do najudaljenijeg trošila, a kao uvod u zgradu podrazumijeva se priključak u RO - u.
Zaštita od dodirnog napona je automatsko isklapanje napajanja u TN-S sistemu. Pri tome je osnovni uvjet zaštite:

$$Z_S \cdot I_a \le U_0 \quad \textbf{(1)}$$

gdje je: Z_s-impedancija petlje kvara
I_a-struja greške
U_0-nazivni fazni napon

Očekivani napon dodira U_c između izoliranih vodljivih dijelova (kućišta aparata) i zemlje, tada je

$$U_c = I_a \cdot R_{pe} \Rightarrow U_c = U_0 \cdot \frac{R_{pe}}{Z_s} \quad \textbf{(2)}$$

gdje je R_{pe} otpor zaštitnog vodiča.
Zaštitni uređaj (osigurač) se bira tako da struja greške osigurava automatsko isključenje napajanja u propisanom vremenu.
Za vodiče manjeg presjeka od 50mm^2 struja greške se može izračunati iz izraza

$$I_a = C \cdot \frac{U_0}{R_a + R_{pe}} \quad \textbf{(3)}$$

gdje je C faktor koji uzima u obzir impedanciju dijela petlje kvara na strani izvora napajanja. C se kreće u granicama od 0,6 (ako je petlja kvara daleko od izvora napajanja - transformatora) do 1,0 (ako je petlja kvara uz sam izvor). Za većinu slučajeva iz prakse je C = 0,8. Kad se gornji izraz za struju greške uvrsti u izraz za očekivani napon dodira dobije se:

$$U_c = C \cdot U_0 \cdot \frac{R_{pe}}{R_a + R_{pe}} \quad \textbf{(4)}$$

$$U_c = C \cdot U_0 \cdot \frac{\frac{R_{pe}}{R_a}}{\frac{R_a}{R_a} + \frac{R_{pe}}{R_a}} \qquad \textbf{(5)}$$

Kako su fazni i zaštitni vodič praktično iste duljine do mjesta kvara, to uvodimo odnos:

$$\frac{R_{pe}}{R_a} = 1 \qquad \textbf{(6)}$$

i dobivamo:

$$U_c = C \cdot U_0 \cdot \frac{1}{2} = 0{,}8 \cdot 230 \cdot \frac{1}{2} = 92V \qquad \textbf{(7)}$$

Vrijeme automatskog isključenja napajanja za fazni napon 230V iznosi t = 0,4s, što ugrađeni nadstrujni zaštitni uređaj mora zadovoljavati (mora isklopiti najviše za 0,4s).
U sljedećim tablicama su dane minimalne struje isključenja osigurača za propisana vremena isključenja:

tablica 1

STRUJA ISKLJUČENJA I_a (A) - rastalni osigurači								
	I_n (A)							
t (s)	BRZI				TROMI			
	6	10	16	20	6	10	16	20
0,1	33	57	86	121	50	91	163	166
0,2	29	49	73	105	40	73	106	137
0,4	26	45	67	92	35	63	90	120

tablica 2

STRUJA ISKLJUČENJA I_a (A) - automatski osigurači								
	I_n (A)							
t (s)	B - karakteristika				C - karakteristika			
	6	10	16	20	6	10	16	20
0,1	18-30	30-50	48-80	60-100	30-60	50-100	80-160	100-200
0,2	18-30	30-50	48-80	60-100	30-60	50-100	80-160	100-200
0,4	18-30	30-50	48-80	60-100	30-60	50-100	80-160	100-200

Za određivanje struje greške mjerodavan je otpor cijele petlje kratkog spoja zajedno sa prelaznim otporom.
Ako pretpostavimo da pad napona na napojnim vodovima (relativno mala duljina) ne iznosi preko 1% što je dosta komotan zahtjev, onda instalaciji možemo dozvoliti pad napona od max. 2%.
Pad napona na vodiču instalacije računamo prema izrazu za trofazne potrošače:

$$u = \frac{I_b \cdot L_1}{U} \cdot r \cdot 100\% \quad \textbf{(8)}$$

gdje je: U - napon između faza(V)
I_b - struja za koju je strujni krug projektiran (A)
u - pad napona (%)
r - otpor vodiča (Ω/km)

Sređivanjem gornjeg izraza dobije se izraz za kritičnu dužinu strujnog kruga s obzirom na pad napona

$$L_1 = \frac{10 \cdot u \cdot U}{I_b \cdot r}(m) \quad \textbf{(9)}$$

Dakle, uz maksimalni pad napona na instalaciji od 2% i kad se uvrsti U =400V dobije se:

$$\boxed{L_1 = \frac{8000}{I_b \cdot r}(m)} \quad \textbf{(10)}$$

Kritična dužina s obzirom na zaštitu od dodirnog napona (isklop osigurača) se dobije iz izraza (3:)

$$R_a + R_{pe} = \frac{C \cdot U_0}{I_a} \geq 2 \cdot r \cdot L_2 \quad \textbf{(11)}$$

$$L_2 \leq \frac{C \cdot U_0}{2 \cdot r \cdot I_a} = \frac{U_c}{r \cdot I_a}(km) \quad \textbf{(12)}$$

$$\boxed{L_2 \leq \frac{92000}{r \cdot I_a}(m)} \quad \textbf{(13)}$$

Provjerom dobivamo:

a) za vod presjeka 1,5 mm^2

$I_b = I_n = 10A$ (In - nazivna struja osigurača)
$I_a = 45A$ (očitano iz tablice 1 za t = 0,4s)
r = 11,9 Ω/km

$$L_1 = \frac{8000}{10 \cdot 11{,}9} = 67{,}2m$$

$$L_2 = \frac{92000}{75 \cdot 11{,}9} = 103{,}1m$$

b) za vod presjeka 2,5 mm^2

$I_b = I_n = 16A$
$I_a = 67A$
$r = 7{,}4\ \Omega/km$

$$L_1 = \frac{8000}{16 \cdot 7{,}4} = 67{,}6m$$

$$L_2 = \frac{92000}{120 \cdot 7{,}4} = 103{,}6m$$

Očigledno je da je uvijek L1<L2, što znači da ako je ispunjen uvjet u pogledu pada napona, tada je pogotovo ispunjen uvjet za zaštitu od napona dodira automatskim isključenjem napajanja u vremenu t = 0,4s za navedene vrijednosti nazivnih struja osigurača.
S obzirom da u našem slučaju dužina vodiča ne prelazi kritičnu dužinu vodiča (maksimalna dužina strujnih krugova je oko 14 - 18 m), zaključujemo da su oba zahtjeva u potpunosti ispunjena.

Projektant:
Petar Lukičević, struč.spec.ing.el.

PETAR LUKIČEVIĆ
struč.spec.ing.el.
E 2636 OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE

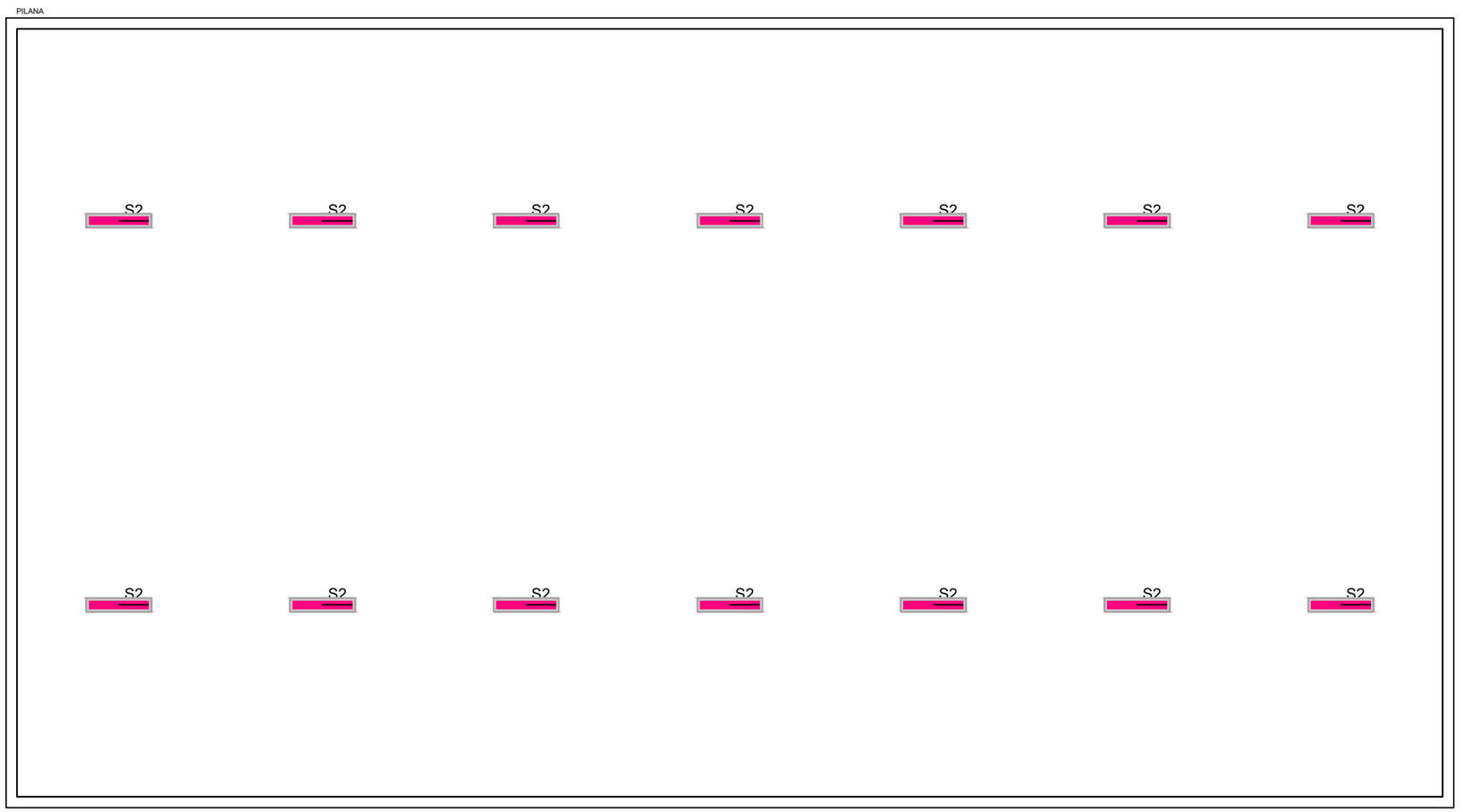
6. TROŠKOVNIK

7. NACRTI

This drawing and all the information contained in it are the copyright of INOVAPRO d.o.o.
Any unauthorized usage empowers INOVAPRO d.o.o. to indemnification. All rights reserved.

Korištenje u nedogovorene svrhe povlači obvezu obeštećenja. Sva prava pridržana.
Ovaj crtež i svi podaci na njemu vlasništvo su poduzeća INOVAPRO d.o.o.

PILANA



Tip	Ikona	Naziv proizvoda
S2		IP65 90° 1190x250 LED 92W 14431-16034lm, industrijska

PETAR LUKIČEVIĆ
struč.spec.ing.el.
E 2636 OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE

Faza proj.:	Glavni projekt		
Gl. projektant	Petar Lukičević struc.spec.ing.el.		
Projektant	Petar Lukičević struc.spec.ing.el.		
Suradnik	Ante Ćerluka struc.spec.ing.el.		
Suradnik	Darko Fištrović ing.el.		
Investitor:	Drvna industrija Zelina d.d., OIB: 51943288677 Vladimira Nazora 64, 10380 Sveti Ivan Zelina	Datum:	09/2020
Građevina:	PROJEKTNA CJELINA PROIZVODNOG POGONA TVRTKE DRVNA INDUSTRIJA ZELINA D.D.	ZOP	102620
Lokacija:	Kč.br. 102/2, k.o. Zelina	M: 1:100	T.D. 102620-R
Sadržaj:	1. Tlocrt prostora Pilana s električnom instalacijom rasvjete	List 1/1	Crtež 1.

INOVAPRO
OIB:75232829086 www.inovapro.hr