

Naručitelj Elaborata:

IZVAN OKVIRA d.o.o.

Andrijevićeva 11, Zagreb

INVESTITOR:

SPIN VALIS d.d.

Industrijska 24, 34000 Požega

OIB: 39070040029

GRAĐEVINA:

Kogeneracija na biomasu 499 kW za vlastite potrebe SPIN VALIS d.d.

LOKACIJA:

k.č.br.: 4527/5 i dio 4527/8, k.o. Požega

Broj Elaborata:

221117

ELABORAT ZAŠTITE NA RADU

FLAMiT d.o.o.

PROJEKTIRANJE - GRAĐENJE - NADZOR
Samobor-Jurja Dijanića 24/A

Glavni projektant:

Marijan Hohnjec dipl.ing.str.

Hrvatska komora inženjera strojarstva

Marijan Hohnjec

dipl.ing.stroj.

Ovlašteni inženjer strojarstva

S 1234

Elaborat izradila:

Martina Gajdek, dipl.ing.arh.

OIB: 98885519376



MARTINA GAJDEK

dipl.ing.arh.

OVLAŠTENA ARHITEKTICA

A 3320

Projektant suradnik:

Larsen Molzer, bacc.ing.aedif.

Larsen Molzer

Direktor:

Željko Mužević, univ.spec.aedif.

OIB: 38249832147

FLAMiT d.o.o.

PROJEKTIRANJE - GRAĐENJE - NADZOR
Samobor-Jurja Dijanića 24/A

Samobor, studeni 2017.

ELABORAT ZAŠTITE NA RADU

SADRŽAJ

1. Opći dokumenti

- 1.1. *Sadržaj tehničke dokumentacije*
- 1.2. *Registracija tvrtke*
- 1.3. *Primjenjeni propisi*

2. Tehnički dio

- 2.1. *Mjere zaštite na radu (arhitektonsko-građevinski dio)*
- 2.2. *Popis opasnih radnih tvari štetnih po zdravlje koje se u procesu rada koriste, prerađuju ili nastaju, te njihove karakteristike*
- 2.3. *Čimbenici ergonomske prilagodbe građevine za rad i mjesta za rad invalidnih osoba*
- 2.4. *Predvidiv broj zaposlenika po spolu, te zaposjednutost prostora*
- 2.5. *Opasnosti i štetnosti koje proizlaze iz procesa rada i način na koji se te opasnosti otklanjaju*

3. Mjere zaštite na radu u sklopu projekata instalacija

4. Zaključak

1. OPĆI DIO

1.1. SADRŽAJ TEHNIČKE DOKUMENTACIJE KOJA JE KORIŠTENA U ELABORATU ZAŠTITE NA RADU

Broj mape	Oznaka projekta (struke)	Naslov knjige/ Izrađivač, Sjedište /Projektant
1	TD:49/17	ARHITEKTONSKI PROJEKT Izvan okvira d.o.o. Andrijevićeva 11, Zagreb Projektant: Goran Obranović, dipl.ing.arh
2	TD:06/17	GRAĐEVINSKI PROJEKT PROJEKT KONSTRUKCIJE Gafikon d.o.o. Gundulićeva 52, Zagreb Projektant: Gadaf Zulbeari, dipl.ing.građ.
3	TD:51-2017	GRAĐEVINSKI PROJEKT PROJEKT VODOVODA, KANALIZACIJE I HIDRANTSKE MREŽE APZ Hidria d.o.o. Zagrebačka 233, Zagreb Projektant: Damir Keglević, dipl.ing.građ
4	TD:50/17	PROJEKT GRAĐEVINSKO FIZIKALNIH SVOJSTAVA GRAĐEVINE Izvan okvira d.o.o. Andrijevićeva 11, Zagreb Projektant: Goran Obranović, dipl.ing.arh
5	PM-27-2/17-S01-GP	GLAVNI STROJARSKO-TEHNOLOŠKI PROJEKT PRIMUM MOBILE d.o.o. Dotorščinska 34, Zagreb Projektant: Igor Laknar, dipl.ing.stroj.
6	TD 18/2017	GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT JAKE I SLABE STRUJE SAT-ING d.o.o. Franje Koroša 7, Mursko Središće Projektant: Željko Žilavec, dipl.ing.el.
7	TD 19/2017	GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT SUSTAVA VATRODOJAVE SAT-ING d.o.o. Franje Koroša 7, Mursko Središće Projektant: Željko Žilavec, dipl.ing.el.
8	EM-GP-113-17	GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT TRAFOSTANICE TS 10(20)/0,4 kV ELEKTRANE NA BIOMASU "SPIN VALIS

499 kW I KABELSKI PRIKLJUČAK NA SN MREŽU

ENERGOMETAL ENERGETSKA POSTROJENJA d.o.o.

Mramorni prilaz 6, Zagreb

Projektant: Marijan Rastić, dipl.ing.el.

10 TD: 202-20/2017

GEODETSKI PROJEKT

Geo Grupa j.d.o.o.

Zagrebačka 46, Kutjevo

Projektant: Slaven Gašpar, mag.ing.geod. et geonfn.

ELABORATI - PODLOGE ZA IZRADU PROJEKTA

Oznaka	Naslov knjige/ Izrađivač, Sjedište /Projektant
TD:211117	ELABORAT ZAŠTITE OD POŽARA FLAMIT d.o.o. Jurja Dijanića 24a, Samobor Projektant: Martina Gajdek, ovlaštenu izrađivač elaborata ZOPa
TD:221117	ELABORAT ZAŠTITE NA RADU FLAMIT d.o.o. Jurja Dijanića 24a, Samobor Projektant: Martina Gajdek, dipl.ing.arh.
IR-29.07.14-01-05	Izveštaj o vizualnom pregledu i istražnim radovima Geoexpert-IGM d.o.o. Horvaćanska 77, Zagreb Voditelji pregleda: Goran Prpić dipl.ing.građ.
TD 69-2/13	Geotehnički elaborat temeljenja poslovnih građevina „Spin Valis Internacional“ u Požegi SPP d.o.o. Trstenjakova 3, Varaždin Projektant: Stjepan Strelec dipl.ing.rud.
EM-GP-114-17	GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT TRAFOSTANICE TS 10(20)/0,4 kV „SPIN VALIS 4“ ENERGOMETAL ENERGETSKA POSTROJENJA d.o.o. Mramorni prilaz 6, Zagreb Projektant: Marijan Rastić, dipl.ing.el.

1.2. REGISTRACIJA TVRTKE

REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

MBS:

080573977

OIB:

84050612509

TVRTKA:

- 1 FLAMIT d.o.o. za projektiranje, građenje i nadzor
- 1 FLAMIT d.o.o.

SJEDIŠTE/ADRESA:

- 1 Samobor (Grad Samobor)
Jurja Dijanića 24/A

PRAVNI OBLIK:

- 1 društvo s ograničenom odgovornošću

PREDMET POSLOVANJA:

- 1 * - građenje, projektiranje i nadzor nad građenjem
- 1 * - poslovanje nekretninama
- 1 * - poslovi zaštite od požara
- 1 * - razvoj, proizvodnja, montaža i održavanje sustava od požara i eksplozije
- 1 * - izrada prosudbe ugroženosti, planova zaštite na radu, zaštite od požara i eksplozija
- 1 * - projektiranje i izvedba vatrodajavnih sistema
- 1 * - promidžba (reklama i propaganda)
- 1 * - istraživanje tržišta i ispitivanje javnog mnijenja
- 1 * - savjetovanje u vezi s poslovanjem i upravljanjem
- 1 * - usluge prevođenja
- 1 * - kupnja i prodaja robe
- 1 * - obavljanje trgovačkog posredovanja na domaćem i inozemnom tržištu
- 1 * - zastupanje stranih tvrtki
- 1 * - javni cestovni prijevoz putnika i tereta u unutarnjem i međunarodnom prometu
- 1 * - skladištenje robe
- 1 * - računovodstveni i knjigovodstveni poslovi
- 1 * - posredovanje pri sklapanju financijskih poslova
- 1 * - izdavačka djelatnost
- 1 * - proizvodnja uredskih strojeva i računala
- 1 * - računalne i srodne djelatnosti
- 1 * - djelatnosti informacijskog društva
- 1 * - pripremanje hrane i pružanje usluga prehrane, pripremanje i usluživanje pićem i napitcima, pružanje usluga smještaja, pripremanje i odvoz hrane radi potrošnje na drugom mjestu (catering)

D004, 2013-11-08 11:35:46

Stranica: 1 od 3



REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

PREDMET POSLOVANJA:

- 1 * - pružanje usluga u nautičkom, seljačkom, lovnom, športskom, kongresnom i drugim oblicima turizma, pružanje ostalih turističkih usluga i dr.
- 1 * - obavljanje stručnih poslova prostornog uređenja u vezi s izradom dokumenata prostornog uređenja i stručnih podloga za izdavanje lokacijskih dozvola
- 2 * - djelatnost privatne zaštite
- 2 * - organiziranje osposobljavanja pučanstva za provedbu preventivnih mjera zaštite od požara, gašenja početnih požara i spašavanje ljudi i imovine ugroženih požarom
- 2 * - organiziranje seminara, tečajeva, kongresa i poduka
- 2 * - tehničko ispitivanje i analiza
- 2 * - pružanje usluga informacijskog društva

OSNIVAČI/ČLANOVI DRUŠTVA:

- 2 Željko Mužević, OIB: 38249832147
Samobor, Dijanića Jurja 24 a
- 1 - jedini osnivač d.o.o.

OSOBE OVLAŠTENE ZA ZASTUPANJE:

- 2 Željko Mužević, OIB: 38249832147
Samobor, Dijanića Jurja 24 a
- 1 - direktor
- 1 - zastupa društvo pojedinačno i samostalno

TEMELJNI KAPITAL:

- 2 736.100,00 kuna

PRAVNI ODNOSI:

Temeljni akt:

- 1 Izjava o osnivanju društva od 08. kolovoza 2006. godine.
- 2 Odlukom skupštine društva od 30.04.2013. godine izmijenjena je Izjava u uvodnom dijelu i čl. 1 Izjave o osobnim podacima osnivača u čl. 4 u predmetu poslovanja, u čl. 6 u temeljnom kapitalu društva. Potpuni tekst Izjave dostavljen je sudski registar.

Promjene temeljnog kapitala:

- 2 Odlukom Skupštine društva od 30.04.2013. godine temeljni kapital društva povećan je sa iznosa od 20.000,00 kn za iznos od 716.026,77 kn na iznos od 736.100,00 kn, te pretvaranjem rezervi iz dobiti društva za 2012. godinu u ukupnom iznosu od 716.026,77.

D004, 2013-11-08 11:35:46

Stranica: 2 od 3

REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

FINANCIJSKA IZVJEŠĆA:

	Predano	God.	Za razdoblje	Vrsta izvještaja
eu	04.07.13	2012	01.01.12 - 31.12.12	GFI-POD izvještaj

Upise u glavnu knjigu proveli su:

RBU Tt	Datum	Naziv suda
0001 Tt-06/8751-2	18.08.2006	Trgovački sud u Zagrebu
0002 Tt-13/18580-4	24.10.2013	Trgovački sud u Zagrebu
eu /	30.06.2009	elektronički upis
eu /	28.06.2010	elektronički upis
eu /	22.03.2011	elektronički upis
eu /	30.03.2012	elektronički upis
eu /	04.07.2013	elektronički upis

U Zagrebu, 08. studenoga 2013.



1.3. POPIS PROPISA KOJI SU KORIŠTENI U TEHNIČKOJ DOKUMENTACIJI

1. Zakon o zaštiti na radu (NN 71/14, 118/14, 154/14)
2. Zakon o radu (NN 93/14)
3. Zakon o prostornom uređenju (NN 153/13, 65/17)
4. Zakon o gradnji (NN 153/13, NN 20/17)
5. Zakon o zaštiti od buke (N.N. 30/09, 55/13 i 153/13)
6. Zakon o zaštiti okoliša (NN. 80/13, 153/13, 78/15)
7. Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjenjivanju sukladnosti (NN 80/13, 14/14)
8. Zakon o normizaciji (NN RH br. 80/13)
9. Zakon o zaštiti od požara (NN 92/10)
10. Pravilnik o zaštiti na radu za mjesta rada (NN 29/2013),
11. Direktiva Vijeća 89/654/EEZ
12. Pravilnik o zaštiti na radu pri ručnom prenošenju tereta (NN RH br.42/05)
13. Pravilnik o osiguranju pristupačnosti građevina osobama s invaliditetom i smanjene pokretljivosti (NN 78/13)
14. Pravilnik o temeljnim zahtjevima za zaštitu od požara elektroenergetskih postrojenja i uređaja (NN 146/05)
15. Pravilnik o sigurnosnim znakovima (NN 91/15)
16. Pravilnik o sigurnosti i zdravlju pri uporabi radne opreme (NN 21/08)
17. Pravilnik o uporabi osobnih zaštitnih sredstava (NN 39/2006)
18. Pravilnik o ispitivanju radnog okoliša (NN 16/16)
19. Pravilnik o sigurnosti i zdravlju pri radu s električnom energijom (NN 088/2012)
20. Pravilnik o zapaljivim tekućinama (NN broj: 54/99)
21. Propisi o visini razine zvuka aksijalnih i radijalnih ventilatora (VDI 2081)
22. HRN EN 12464-1:2012 Svjetlo i rasvjeta -- Rasvjeta radnih mjesta -- 1. dio: Unutrašnji radni prostori
23. HRN EN 12464-2:2008 Svjetlo i rasvjeta -- Rasvjeta radnih mjesta -- 2. dio: Vanjski radni prostori
24. HRN CR 1752:2004 (ventilacija u zgradama)
25. Tehnički propisi za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinama (NN: 87/08, 33/10)
26. Norma HRN EN 62305-1:2007 Zaštita od munje - 1. dio: Opća načela (IEC 62305-1:2006; EN 62305-1:2006) i normi HRN HD 384.5.54 S1:1999 Električne instalacije zgrada – 5 dio: Odabir i ugradba električne opreme – 54 poglavlje: Uzemljenje i zaštitni vodiči)
27. Pravilnik o temeljnim zahtjevima za opremu, zaštitne sustave i komponente namijenjene eksplozivnoj atmosferi plinova, para, maglica i prašina (NN 34/10)
28. Pravilnik o najmanjim zahtjevima sigurnosti i zaštite zdravlja radnika te tehničkom nadgledanju postrojenja, opreme, instalacija i uređaja u prostorima ugroženim eksplozivnom atmosferom, (NN br. 39/06 i 106/07)
29. Pravilnik o opremi i zaštitnim sustavima namijenjenim za uporabu u potencijalno eksplozivnim atmosferama, NN br. 33/2016

2. *TEHNIČKI DIO*

2.1. MJERE ZAŠTITE NA RADU (arhitektonsko-građevinski dio)

2.1.1. LOKACIJA GRAĐEVINE

Lokacija zahvata u prostoru

Industrijska zona u Požegi. Postojeća katastarska čestica br 4527/5 i dio čestice 4527/8, katastarska općina Požega.

Na postojeću kogeneraciju za koju je ishodena uporabna dozvola (KLASA: UP/I-361-05/15-01/000005, URBROJ:2177/1-06-06/11-15-7) planira se dogradnja manjeg kogeneracijskog postrojenja koje će imati jednake sastavne dijelove, a koristiti će dijelove postojeće građevine i tehnologije (prostor za smještaj turbogeneratorskog sustava utovara goriva i postojeći dimnjak parnog kotla).

Uz istočno pročelje će se izgraditi novi blok (nova kotlovnica s kotlom i pratećom opremom), prostor postojeće parne kotlovnice na prvom katu će se prenamijeniti u strojarnicu u kojoj će se smjestiti novi turbogenerator, a uz sjeverno pročelje u prizemlju će se izvesti nova trafostanica.

Nova kogeneracija će koristiti postojeći sistem skladištenja i utovara goriva (natkriveno skladište sječke, pomični pod i transportna traka) koji će puniti novi kotao na sjevernoj strani nove kotlovnice.

Za potrebe smještaja nove kotlovnice, da se ispoštuju udaljenosti zadane prostornim planom, raditi će se nova parcelacija i povećanje čestice 4527/5.

Planirani zahvat u građevinskom smislu može se podijeliti u 3 dijela:

Dogradnja novog bloka kotlovnice, za krovnim hladnjacima na istočnom pročelju sadašnje energane

Građevina će biti konstruktivno dilatirana od postojeće zgrade. Sadrži jedan cjeloviti prostor, za smještaj kotla i prateće opreme. Ispod dijela građevine je i podrumski prostor, iz kojeg se izvlači pepeo ispod kotla. Postojeća transportna traka na visini 4,5 m se zadržava, samo će se požarno odvojiti od unutrašnjeg prostora nove hale. Ulaz goriva u kotao će se izvesti preko uvlakača na sjevernom pročelju, na način da se izvede skretnica na

transportnu traku i preusmjerava gorivo u metalni koš iznad uvlakača. Sa gornje strane koša će se izvesti čelična nadstrešnica kao zaštita od kiše i snijega. Iznad krova kotlovnice, na visini 14,7 m izvesti će se platforma na kojoj će biti smješteni moduli zračnih hladnjaka sa dodatnom opremom. Platforma je na istoj visini kao i postojeća platforma iste namjene na susjednom krovu, pa se planira izvesti spojna staza kako bi se povezale te dvije cjeline radi lakšeg servisiranja i održavanja.

Tlocrtni gabariti prizemlja su 7,5x20,40 m, a podruma 5,2x4,6m. Zgrada je visoka do vijenca 12,8 m, ukupno 13,5 m. Visina gornje platforme s hladnjacima je 14,7 m. Krov je jednostrešni, prati nagib susjednog krova (5 stupnjeva). Donji dio građevine, do kote +4,50 je od armiranog betona, a gornji je čelična konstrukcija s oblogom od termo izolacijskih panela debljine 10 cm (zidovi i krov), ispunjene mineralnom vunom. Glavni nosači (stupovi i grede) u čeličnoj konstrukciji će biti IPE profili 200, 220, 240 postavljeni na razmaku 2,5 m. AB zidovi su debljine 30 cm, a temeljeni su na ab temeljnoj ploči debljine 60 cm. Pod gornje platforme će biti od metalnih hodnih rešetki, položenih na raster čeličnih profila. Platforma će biti ograđena metalnom ogradom visine 120 cm.

Svi otvori postojeće zgrade prema dogradnji će se zazidati/zatvoriti, osim dvoje postojećih vrata u prizemlju, koja će se zamijeniti protupožarnim vratima, obzirom na sektoriranje uvjetovano elaboratom ZOPa.

Prenamjena i adaptacija prostora sadašnjeg parnog kotla u prostor za smještaj novog turbogeneratorskog agregata

Postojeći zidovi i gabariti prostorije će se zadržati, uz dodavanje novih otvora. Na mjestu postojećeg parnog kotla ugraditi će se novi turbogenerator. Otvor u podu koji je služio starom parnom kotlu će se zatvoriti. Smjestiti će se uzdužno uz zid prema postojećoj strojarnici s druge strane. Dimenzije stroja su 14,5x2,9x3,1m, a prostora 11,0 x19,6 m, visina cca 7m.

Za potrebe kotla i turbogeneratorskog agregata, napraviti će se prostorija s elektroormarima unutar istog prostora, kao zasebni požarni odjeljak. U prostoriji su postojeće sanitarije koje će se zadržati. Obzirom da se zatvaraju postojeći prozori prema novoj dogradnji, novi prozori će se izvesti

u gornjoj zoni zidu od panela na sjevernom pročelju. Radi unosa turbogeneratorsa sa sjeverne strane, u postojećem zidu od betonskih blokova će se izvesti otvor širine 4,5 i visine 4,9 m, koji će se kasnije zatvoriti zidom od termo panela (u zidu će se izvesti dvokrilna evakuacijska vrata širine 2,5 m).

Dogradnja nove trafostanice uz sjeverno pročelje postojeće energane

Armirano betonska građevina, vanjskih dimenzija 6,4x3,1m. Sadrži dvije prostorije – jednu za smještaj transformatora, drugu za smještaj elektroormara. Obje prostorije imaju „dupli pod“ – jednu za prolaz kablova, drugu kao uljnu jamu. Visina trafostanice je 4,5m.

2.1.2. NAMJENA GRAĐEVINE

Namjena građevine je gospodarsko-proizvodna. Svrha postrojenja je proizvodnja električne i toplinske energije koristeći drvenu sječku kao osnovnu sirovinu.

2.1.3. OPĆI ZAHTJEVI ZA MJESTA RADA

Poslodavac je u svrhu zaštite na radu, obvezan osigurati da:

- su prometni putovi do nužnih i drugih izlaza stalno prohodni,
- se mjesta rada, s pripadajućom opremom i uređajima redovito održavaju, a utvrđeni nedostaci odmah otklone,
- se mjesta rada, oprema i uređaji redovito čiste do primjerene higijenske razine, a posebno uređaji za provjetravanje,
- se sigurnosna oprema i uređaji namijenjeni za sprječavanje ili uklanjanje rizika redovito održavaju i provjeravaju.

Na mjestima rada na kojima su prisutne fizikalne štetnosti, radnici moraju biti zaštićeni od njihovog štetnog djelovanja sukladno propisima zaštite na radu i drugim propisima.

Nadzorni uređaji se mogu postaviti na mjestu rada samo u svrhu zaštite od razbojstva, provala i sl., na način da radnici nisu trajno u vidnom polju nadzornih uređaja.

2.1.4. INFORMIRANJE RADNIKA

Radnici odnosno njihovi predstavnici moraju biti obaviješteni o svim mjerama sigurnosti i zaštite zdravlja na mjestu rada, koje poslodavac poduzima u skladu s Pravilnikom o zaštiti na radu za mjesta rada (NN 29/2013) i Zakonom o zaštiti na radu (NN 71/14, 118/14, 154/14). Poslodavac je obavezan savjetovati se s radnicima odnosno njihovim predstavnicima o svim pitanjima vezanim za provedbu odredaba citiranih propisa.

2.1.5. OPIS TEHNOLOŠKOG PROCESA**TEHNOLOŠKI OPIS POSTROJENJA****POSTOJEĆE STANJE**

Drvno-prerađivačka tvrtka SPIN VALIS smještena je u industrijskoj zoni Grada Požege. Lokacija je ukupne veličine 10,5 ha, te ima prostora za proširenja pogona i izgradnju novih sadržaja.

Tvornica ima drvno-prerađivačke kapacitete specijalizirane za proizvodnju namještaja od masivnog drva (hrasta i bukve).

Strojevi za obradu drva koriste električnu energiju iz NN mreže, a sušare i parionice za drvo koriste toplinsku energiju iz postojećeg kogeneracijskog postrojenja na biomasu i rezervnog parnog kotla na biomasu.

Kotlovnica s kogeneracijskim postrojenjem i parnim kotlom je u vlasništvu tvrtke SPIN VALIS INTERNACIONAL d.d. koja je tvrtka kćer SPIN VALIS d.d. zadužena za opskrbu energijom.

Kotlovnica je rekonstruirana 2015. godine te je u sklopu kotlovnice instalirano kogeneracijsko postrojenje kojeg sačinjavaju termouljni kotao ukupne toplinske snage 8,7 MW i ORC modul izlazne električne snage od 1,5 MW i raspoložive toplinske snage od 5,9 MW. Višak toplinske energije iz termouljnog koristiti za proizvodnju pare radi zadovoljavanja toplinskih potreba parionica.

Toplina hlađenja kondenzatora ORC modula koristi se za zadovoljenje toplinskih potreba: postojećih i budućih toplovodnih sušara, grijanja proizvodnih pogona i kancelarija, odnosno sušare piljevine i te budućih potrošača.

Trenutno se kao rezerva, te za proizvodnju pare koristi parni kotao snage 3 MW, ugrađen 1979. godine.

Uz kotlovnice se nalazi dnevni deponij drvene biomase kapaciteta 370 m³ koji služi za opskrbu kogeneracijskog kotla.

Loženje kogeneracijskog kotla je drvnom sječkom koja se dobavlja u ložište hidrauličkim putem pomoću transportnih traka. Loženje parnog kotla je pomoću upuhivanja drvene piljevine.

Postojeća kemijska priprema vode je automatska linije za omekšavanje vode u industrijskim pogonima a sastoji je od pješčanog filtra i dva ionska izmjenjivača (jedan radni, drugi se regenerira) kapaciteta 10m³/h.

Opskrba električnom energijom (i mjerenje) osigurana je na visokom naponu (10 kV) preko triju internih trafostanica (1000 kVA, 630 kVA i 1200 kVA). Na trafostanici od 1000 kVA je dolazni vod iz mreže i mjerna garnitura, te su na nju priključene ostale dvije trafostanice.

Opskrba pitkom i tehnološkom vodom osigurana je iz gradskog vodovoda, djelomično iz vlastitih bunara.

OSNOVNE ZNAČAJKE NOVOG POSTROJENJA

Kako je postojeći parni kotao zastario te ne zadovoljava toplinske potrebe lokacije u slučaju ispada kogeneracijskog kotla potrebno je izgraditi novi kotao kao rezervu (back-up). Želja investitora je također smanjenja potrošnje električne energije (odnosno isporuke s električne mreže) za potrebe tvornice SPIN VALIS d.d. te se stoga planira izgradnja Kogeneracijskog postrojenja na biomasu električne snage 499 kW za vlastite potrebe SPIN VALIS d.d.

U tom smislu SPIN VALIS INTERNACIONAL d.o.o. dati će pravo građenja - trajni najam prostora unutar kotlovnice i uz nju SPIN VALIS d.d. u svrhu izgradnje novog postrojenja.

Pokraj postojećeg kogeneracijskog postrojenja planira se instaliranje/dogradnja novog kogeneracijskog postrojenje kojeg će sačinjavati termouljni kotao ukupne toplinske snage 3,67 MW i ORC modula izlazne električne snage od 0,5 MW i raspoložive toplinske snage od 2,7 MW.

Toplinska i električna energija iz novog kogeneracijskog postrojenja će se koristiti za vlastite potrebe SPIN VALIS d.d.

Glavni elementi novog kogeneracijskog postrojenja na drvenu biomasu električne izlazne snage 0,5 MW predviđenog za kontinuirani rad više od 8.000 h godišnje i radni vijek od 25 godina su slijedeći:

- logistika odnosno dobava biomase koja služi kao gorivo – odvojkom od postojeće linije dobave goriva,
- kotlovsko postrojenje snage 3,67 MW u kojem pripremljena biomasa izgara i toplinskom energijom grije termoulje, s čišćenjem dimnih plinova i dimnjakom,
- ORC turbina snage 0,6 MW spojena na električni generator (izlazna snaga postrojenja biti će do 499 kW),
- rashladni sustav za hlađenje kondenzatora ORC turbine,
- ostalo: transformator za vlastite potrebe, elektro postrojenje, toplinska stanica za isporuku topline potrošačima, sustav prihvata pepela, komandna prostorija, sustav upravljanja i vođenja, pri čemu će se zbog ekonomičnosti i racionalnosti dio instalacija i prostorija koristiti zajedno s postojećom kogeneracijskom elektranom: komprimirani zrak, komandna prostorija, sanitarije itd.

Instalirana električna snaga postrojenja je cca 0,6 MW te će uz pretpostavljeni rad od 8.000 sati godišnje biti proizvedeno 4.800 MWh. Od toga će otprilike 17% biti potrošeno za vlastite potrebe rada kogeneracijskog postrojenja odnosno 800 MWh, te će za isporuku prema SPIN VALIS d.d. (za vlastite potrebe pogona drvne industrije i sušara drvne građe i elementa) preostati otprilike 4.000 MWh električne energije iz obnovljivih izvora.

Pri radu kotlovskog postrojenja instalirane snage 3,67 MW trošiti će se 10.200 tona drvne sječke (mokrine 35% i $H_d=3$ kWh/kg) i biti će proizvedena toplina koja će se sva koristiti za pogon ORC uređaja 3,34 MW. Iz kondenzatora ORC uređaja odvoditi će se 2,7 MW toplom vodom režima 80/60 °C koja će se koristiti za vlastite toplinske potrebe SPIN VALIS d.d., u najvećoj mjeri za razne tipove sušara.

Ukupna moguća isporuka topline u kogeneracijskom režimu je 27.200 MWh no realno će se zbog karakteristika toplinskog konzuma koristiti samo dio te raspoložive topline i to na način da se osigura rad postrojenja s ukupnom

učinkovitošću većom od 50%. U budućnosti će se s razvojem drvne industrije SPIN VALIS d.d. povećavati toplinske potrebe te na odgovarajući način i učinkovitost kogeneracije.

KOGENERACIJA S ORGANSKIM RANKINE CIKLUSOM

ORC tehnologija u sustavima kogeneracije do sada je dosegla razinu pune zrelosti. U Europi postoji nekoliko stotina aktivnih postrojenja instalirane električne snage između 0,2 MW i 8 MW.

ORC sustavi su vrlo fleksibilni i imaju različitu primjenu kao što su npr. toplinski sustavi, proizvodnja peleta, u tehnologijama pilana i 3-generacijskim sustavima (električna energija, toplina i rashlad) s apsorpcijskim hladnjakom. Tijekom posljednjih 20 godina ORC turbogeneratori su se pokazali kao idealna industrijska tehnologija za primjenu u malim decentraliziranim kogeneracijskim postrojenjima na biomasu (engleski Combined Heat and Power CHP, njemački Kombi-Wärme-Kraft KWK).

Tipični sustavi zasnivaju se na sljedećim elementima:

- gorivo - biomasa spaljuje se u ložištu napravljenom prema tehnologiji koja se također koristi i kod toplovodnih kotlova. Ložišta odnosno komore za izgaranje sa svojim priborom (filtri, kontrola, automatsko uklanjanja pepela i mehanizmi dopreme biomase itd.) danas su sigurne, pouzdane, čiste i učinkovite;
- vruće termoulje koristi se kao medij za prijenos topline, pruža niz prednosti u odnosu na vodu-paru, uključujući niski tlak u kotlu, veliku inertnost i jednostavnu prilagodljivost promjenama opterećenja, automatsko i sigurno upravljanje i rad. Temperatura (oko 310°C) na polazu osigurava mogućnost vremenski duge upotrebe ulja. Funkcioniranje termouljnog kotla bez pretlaka omogućuje rad bez potrebe prisutnosti licenciranog operatera, kao što je slučaj za parne kotlove;
- Organski Rankinov Ciklus (Organic Rankine Cycle) se koristi za pretvaranje raspoložive toplinske energije u električnu. Zahvaljujući ORCu temeljem korištenja pravilno formuliranog radnog medija (silikonskog ulja) i optimiziranog dizajna strojeva dobivaju se relativno visoka

učinkovitost (oko 20%) i pouzdanost. Toplinska kondenzacija turbogeneratorsa se koristi za proizvodnju tople vode u režimima polaza od 120 do 80 °C (u slučaju SPIN VALIS d.d. polaz 80°C i povrat 60°C), pa je temperaturna razina pogodna za daljinsko grijanje i druge oblike korisnosti spomenute temperature (npr. sušenja ili hlađenje putem apsorpcije rashladni agregati i sl.)

ZAPOSLENICI

Kogeneracijsko postrojenje na drvenu biomasu će kontinuirano raditi više od 8.000 h godišnje uz redoviti godišnji remont, a životni vijek je 25 godina. Stoga je predviđen trosmjenski rad. Postrojenje će biti potpuno automatizirano i moći će raditi 24 sata bez nadzora.

Za potrebe punjenja novog kogeneracijskog postrojenja koristiti će se postojeći hidraulički sustav za prijem, skladištenje i upravljanje biomasom.

Za rad i upravljanje novim kogeneracijskim postrojenjem koristiti će se postojeći djelatnici:

Postojeći djelatnici za rad kroz sve tri smjene su 4 osobe na pojedinom radnom mjestu:

- 1 ATK strojar (kotlovničar, energetičar),
- 1 radnik na utovarivaču (prva smjena)

Ukupno je 5 stalno zaposlenih radnika na lokaciji, od kojih je minimalno prisutan jedan djelatnik, dok je u prvoj smjeni dva djelatnika.

PREGLED POTREBNIH ENERGENATA

Uz pretpostavku rada 8.000 sat godišnje orijentaciono se procjenjuju slijedeće potrebe kogeneracijskog postrojenja.

Gorivo

Nekontaminirana drvena biomasa u obliku drvne sječke ili drvnog ostatka iz drvne industrije (prosječne mokrine 35% i donje ogrjevnosti $H_d = 3 \text{ kWh/kg}$) – 10.200 t

Električna energija

Električna energija za vlastite potrebe nove kotlovnice (uključivo i strojarnicu s ORC modulom) koja se pretpostavlja na cca 17% proizvodnje biti će podmirene iz same elektrane – 800 MWh.

Električna energija za vlastite potrebe postojećeg postrojenja, te toplinskih instalacija koristiti će se s postojećeg priključka.

Tijekom probnog pogona novog kotla koristiti će se postojeći priključak.

Voda

Za potrebe postrojenja koristi se vodovodna voda iz postojećeg priključka.

Za potrebe odvodnje koristiti će se postojeća instalacija odvodnje.

Grijanje, hlađenje i klimatizacija

Grijanje zatvorenih dijelova građevina biti će osigurano toplotom iz proizvodnog procesa izgaranja biomase.

Koristiti će se postojeći prostor za smještaj zaposlenika (komandna soba) hlađena rashladnim uređajem sa split-sistemom.

Prostori trafostanice, elektro ormara i prostor strojarnice u kojem smješten ORC turbogenerator biti će zaštićeni od pregrijavanja koje nastaje disipacijom topline iz uređaja. Odvođenje topline biti će prvenstveno prirodnim i prisilnim provjetravanjem te po potrebi dodatno hlađeni rashladnim uređajem.

Komprimirani zrak

Za potrebe pojedinih sustava postrojenja (sustav čišćenja izmjenjivačkih površina kotla, instrumentacijski zrak i sl.) ugraditi će se instalacija komprimiranog zraka koja će se spojiti na postojeći razvod komprimiranog zraka tvornice SPIN VALIS d.d. koja ima vlastitu kompresorsku stanicu zadovoljavajućeg kapaciteta i sigurnosti. Po potrebi će se dograditi spremnik komprimiranog zraka uz najveće potrošače.

Nova instalacija komprimiranog zraka izvodi se bešavnim cijevima NO80 i NO50 što će ujedno služiti kao i akumulacija. Prespajanje na postojeću instalaciju dimenzija NO100 izvodi se s vanjske strane postojeće kotlovnice na visini cca 5.5 m. Novi ogranak NO80 se spušta na visinu 4.5m od poda te ulazi u prostor nove kotlovnice. Spajanje prema pojedinim potrošača na osnovni razvod pod stropom prizemlja izvodi "se T" komadima.

U predmetnom zahvatu radnici će obavljati slijedeće vrste poslova:

- **Poslovi održavanja i nadgledanja postrojenja:**

Kontroliranje i održavanje uređaja i opreme. Prilikom rutinskog servisa testiranje i popravljavanje opreme, radi provjere da li ispravno funkcionira oprema, vođenje detaljnih bilješki o svakom dijelu opreme, kako bi se evidentirali podaci o popravcima i problemima. Otklanjanje kvarova zamjena oštećenih komponenti, te prilagođavanje i kalibriranje opreme ručnim alatom, kao što su kliješta i odvijači, kao i mjerni instrumenti.

NAPOMENA:

Prije puštanja u rad predmetnog zahvata bit će potrebno izvršiti ispitivanje svih strojeva i instalacija, te ispitivanje mikroklimatskih parametara. Također je; kad građevina bude u eksploataciji; potrebno izraditi procjenu rizika radnih mjesta kojom će se utvrditi razina rizika nastanka ozljeda na radu, profesionalnih bolesti, poremećaja u tehnološkom procesu proizvodnje koji bi mogli dovesti do posljedica po zdravlje i život radnika ozljeda ili materijalnih šteta.

2.1.6. RADNI PROSTORI

Predmetni zahvat je projektiran tako da su u eksploataciji trajno osigurani:

- stabilnost građevine na statička i dinamička opterećenja
Predmetna građevina je projektirana u skladu s važećim propisima, čime će biti zadovoljena stabilnost građevine na statička i dinamička opterećenja, a isto je detaljno razrađeno u statičkom proračunu.
- stabilnost na klimatske utjecaje
Stabilnost građevine s obzirom na klimatske utjecaje osigurana je izborom odgovarajućih materijala i konstrukcija (krovište, vanjski zidovi, prozori, vrata....) koji su u funkciji zaštite zaposlenog osoblja od svih klimatskih utjecaja.
- zaštita od požara
Zaštita od požara osigurana je u skladu s Elaboratom zaštite od požara i to odabirom vatrootporne konstrukcije u skladu s važećom zakonskom

regulativom, podjelom građevine u požarne odjeljke čime se sprječava širenje vatre i dima unutar građevine, ugradnjom vatrootpornih elemenata na granicama požarnih odjeljaka, osiguranjem puteva evakuacije čime se omogućava da osobe mogu neozlijeđene napustiti građevinu.

- zaštita od buke

Predmetna građevina je projektirana sukladno projektu zvučne zaštite na način da se u eksploataciji spriječi nastajanje emisije prekomjerne buke iznad dopuštenih razina.

- toplinska zaštita

Predmetna građevina je projektirana sukladno projektu toplinske zaštite na način da u eksploataciji zadovoljava važeće propise za uštedu energije

2.1.7. Veličina i visina radnih prostora

Veličina radnih prostora bit će veća od potrebnog minimuma od 10 m³ za svakog radnika zračnog prostora, odnosno 2 m² slobodne površine poda. U radnim prostorima bit će osigurani normalni mikroklimatski uvjeti.

Svijetla visina radnih i pomoćnih prostorija:

Nova kotlovnica cca 12 m, strojarnica 7 m, trafostanica 3,1 m, prostor s elektroormarima 2,8 m.

2.1.8. Podovi radnih prostora

Podovi radnih prostorija prizemlja projektirani su iznad okolnog terena. Podovi su projektirani tako da na mjestu rada nemaju opasne izbočine, rupe ili nagib, te su toplinski izolirani s obzirom na djelatnost i vrstu rada.

Pod s obje strane vrata je ravan i jednako uzdignut.

Završna obrada podova i projektirana klasa protukliznosti (spriječavanje poskliznuća i spoticanja u ravni kretanja) predviđena je:

<i>Namjena</i>	<i>Završna obrada</i>	<i>Klasa protukliznosti</i>
Transformator	Beton	R9
Elektroormari	Beton	R9

Kotlovnica na biomasu	Beton	R9
Strojarnica ORC-a	Beton	R9
Prostorija sa elektroarmirama	Kompjuterski pod	R9

2.1.9. Zidovi i krov građevine

Na mjestima rada te u blizini mjesta rada i prometnih putova, prozirni zidovi ili zidovi koji propuštaju svjetlost, a posebno staklene pregrade, bit će jasno označene i napravljene od sigurnosnog materijala i osigurane da ne dođe do ozljeđivanja radnika i drugih osoba.

Opis završnih obrada zidova:

Beton u kotlovnici i trafostanici, u strojarnici prebojani zid od betonskih blokova, u gornjim zonama termopaneli (osim trafostanice).

Opis krovne konstrukcije i vrsta pokrova:

Čelična konstrukcija, pokrov termoizolacijskim panelima debljine 10 cm, ispunjena mineralnom vunom. U trafostanici krovna konstrukcija je ab ploča.

Na krovu građevine potrebno je izvesti čvrste točke za vezivanje radnika na svakih 10 m kako bi se omogućio siguran rad na održavanju krovnih površina i opreme. Pristup ili obavljanje radova na krovu dopušten je samo uz uporabu opreme koja osigurava rad na siguran način.

2.1.10. Vrata i prozori građevine

Opis bravarije (vrata i prozori):

Aluminijska i PP bravarija. Svugdje osiguran svijetli prolaz min 70 cm.

Sva vrata na putevima evakuacije bit će zaokretna i moraju se otvarati u smjeru izlaza.

Kod vrata koja vode na otvoreni prostor, razina poda s vanjske strane vrata smije biti maksimalno za jednu stepenicu niža od razine s unutarnje strane i ne viša od 20 cm.

Projektirana svjetla širina vratiju iznosi:

<i>Namjena</i>	<i>Svjetla širina (m)</i>
-----------------------	--------------------------------------

Transformator-vanjska vrata	1,70
Elektroormari-vanjska vrata	0,80
Kotlovnica na biomasu-vanjska vrata	1,90
Strojarnica ORC-a-vanjska vrata	2,40
Prostorija sa elektroormarima – vrata prema prostora ORC-a	1,80

Otklopni prozori bit će izvedeni sa mehanizmom na visini od 150 cm od poda, putem kojeg će biti omogućeno njihovo ručno otvaranje ili zatvaranje.

2.1.11. Stubišta

Stubišta u građevini su postojeća, izvedena u skladu s projektnom dokumentacijom na temelju koje je ishođen pravomoćan akt za gradnju te ista nisu predmet ovog elaborata. Putevi evakuacije projektirani su tako da je osiguran izlaz svih zaposlenih u roku od 2 min. Maksimalna duljina puta evakuacije unutar predmetnog zahvata linijom hoda od najnepovoljnijeg radnog prostora do sigurnog izlaza iznosi 19,89 m.

Izlazni putevi bit će pregledni, dobro osvijetljeni, zračni i bez slijepih krajeva.

Za prilaz na krov nove kotlovnice na južnoj strani koristit će se vertikalni prilazi izvedeni u obliku čvrstih metalnih ljestvi postavljenih vertikalno prema horizontali.

Prečke ljestvi bit će od okruglog željeza promjera 1,6 cm i dobro učvršćene odnosno zavarene za stranice ljestava na vertikalnom razmaku od 30 cm. Duljina prečki između stranica ljestava iznositi će 50 cm. Pošto je visina ljestvi veća od 3,0 m imati će počevši od sedme prečke (oko dva metra od poda) čvrstu leđnu zaštitu. Leđna zaštita će biti izrađena u obliku kaveza načinjenog od lukova od plosnatog željeza, s unutrašnjim radijusom od 70 cm, koji će biti pričvršćen za stranice ljestava na međusobnom razmaku od 1,4 m. Lukovi će biti povezani vertikalama od plosnatog željeza na razmaku od 25 cm. Lukovi i vertikale od plosnatog željeza koji međusobno zatvaraju kavez, bit će tako dimenzionirani i učvršćeni za ljestve da pružaju sigurnu zaštitu osobama od pada s visine. Ljestve će biti kruto vezane sa građevinom u razmacima ne većim od 3,0 m. Ljestve će biti postavljene paralelno sa zgradom. Ljestve će biti pričvršćene za zid i bit će od površine zida

udaljene najmanje 16 cm. Rukohvati (stranice) ugrađenih ljestava biti će 0,75 m iznad prilazne površine. Leđna zaštita će biti produžena 1 m iznad prilazne površine.

2.1.12. Rasvjeta radnih prostora

Prirodna rasvjeta radnih prostorija vrši se kroz prozore i druge fasadne otvore. U radnim prostorima se predviđa opće umjetno osvjetljenje ovisno o namjeni i dopunsko na mjestima rada. Umjetno osvjetljenje ispunjava uvjete u pogledu jakosti u skladu sa tehničkim propisima.

Detaljan proračun jačine rasvjete izvršen je u skladu s HRN EN 12464-1:2008 (Svjetlo i rasvjeta - Rasvjeta radnih mjesta - 1. dio: Unutrašnji radni prostori) i dan je u sklopu elektro projekta.

PROSTOR STROJARNICE ORC-A, TRAFOSTANICE I PROSTORIJE SA ELEKTROORMARIMA

- Na putevima evakuacije i evakuacijskim izlazima mora biti projektirana protupanična i sigurnosna rasvjeta koja osigurava napuštanje na siguran način i u najkraćem mogućem vremenu ugroženog prostora. Svjetiljke sigurnosne rasvjete mogu se napajati iz akumulatorskih baterija za druge potrebe u elektroenergetskom objektu ili iz vlastitih baterija. Nestankom mrežnog napona dolazi do automatskog paljenja svjetiljki (opremljene vlastitim akumulatorskim baterijama). Svjetiljke imaju projektiranu autonomiju rada od 90 minuta, a prostori u kojima se nalaze uređaji za upravljanje i nadzor moraju biti osvijetljeni nužnim osvjetljenjem s najmanje 15 luksa, a izlazni putovi moraju biti osvijetljeni protupaničnim osvjetljenjem s najmanje 1 luksa (mjereno 0,8 m od razine poda). Podloga svjetiljki koje označavaju puteve evakuacije mora biti obojana u zelenu boju, a oznake na svjetiljki bijele boje.

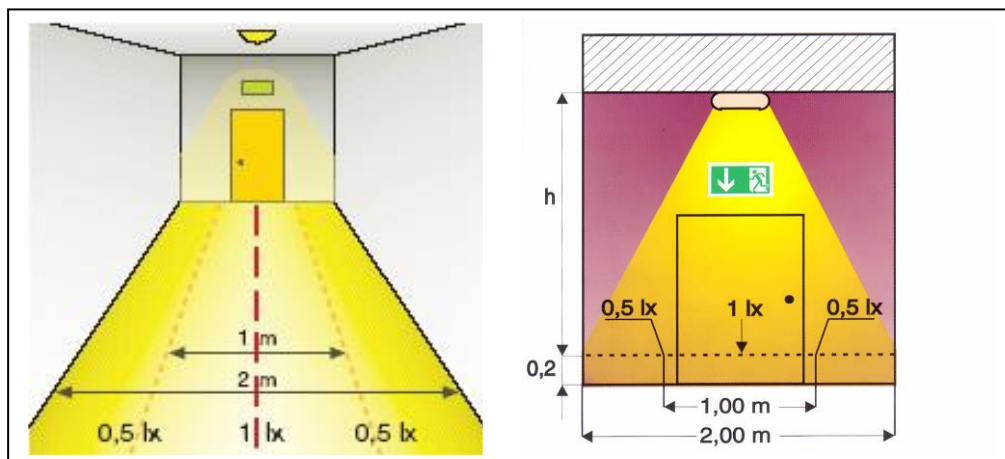
KOTLOVNICA NA BIOMASU

- Na putevima evakuacije i evakuacijskim izlazima mora biti projektirana protupanična rasvjeta koja osigurava napuštanje na siguran način i u najkraćem mogućem vremenu ugroženog prostora. Nestankom mrežnog napona dolazi do automatskog paljenja predmetnih svjetiljki (opremljene

vlastitim akumulatorskim baterijama). Svjetiljke moraju biti projektirane u skladu s HRN EN 1838:2008 (Svjetlo i rasvjeta – Nužna rasvjeta) i moraju imati projektiranu autonomiju rada od 90 minuta. Nivo osvijetljenosti za evakuacijske puteve definiran je u širini do 2 m i to:

- 1 lx na centralnim osima u širini od 1 m
- 0,5 lux na preostalom dijelu širine puta

Podloga svjetiljki koje označavaju puteve evakuacije mora biti zelene boje, a oznake na svjetiljki bijele boje.



2.1.13. Zaštita od buke:

Predviđeni su takvi materijali koji sigurno sprječavaju širenje buke u okolinu. Buka od tehnološkog procesa prema okolini se ne širi veća od dopuštenih 45 dB. Vanjska buka neće prelaziti vrijednosti 55 dB danju, ni 45 dB noću.

Projektiranim rješenjima biti će postignuto da buka unutar radnih prostorija neće prelaziti iznad dopuštenih 85 dB što će biti postignuto odabirom stojeva kao i smještajem jačih izvora buke u zasebni izolirani prostor kako bi eventualno povećanoj buci bio izložen što manji broj radnika te uz korištenje propisanih osobnih zaštitnih sredstava kao dodatnu mjeru zaštite, da ne dolazi do ugrožavanja zdravlja radnika, uz obaveznu redovitu kontrolu tj. ispitivanja nivoa buke u tijeku korištenja građevine.

2.1.14. Ventilacija radnih i pomoćnih prostorija:

U svima radnim prostorima bit će osigurani u zimskom i ljetnom razdoblju povoljni uvjeti rada u pogledu temperature, vlažnosti i brzine kratanja zraka u skladu s tehničkim propisima.

Projektom je predviđena prisilna ventilacija građevine u koju će biti smješteno kogeneracijsko postrojenje na drvenu biomasu. U prostoru strojarnice vrši se montaža dozračne rešetke (žaluzine) u građevinski pripremljen otvor u vratima strojarnice. Donji rub dozračnog otvora (tri rešetke svaka dimenzija 190 x 110 cm) stavlja se vertikalno , najmanje 30 cm iznad razine tla, ili 30 cm iznad poda ventilacijskog okna, s tim da je površina cijelog otvora unutar 1/3 ukupne visine kotlovnice. Usvojeno je također prema proračunu i preporuci proizvođača kotla dva odsisna aksijalna ventilatora, svaki kapaciteta 30.000 m³/h. Odračni ventilatori postavlja se ispod stropa strojarnice, vodeći računa da najmanja visina na koju se ventilator postavlja, iznosi 2/3 ukupne unutrašnje visine kotlovnice, računajući od poda do donjeg ruba ventilatora.

Na katu postojeće (stare) kotlovnice nalazi se novo formirani prostor turbogeneratora. Obzirom da je turbogenerator osjetljiv na porast okolišne temperature (temperatura prostora ne bi smjela prijeći 40°C) zrak u prostoru turbogeneratora je potrebno prisilno ventilirati da bi se odveo višak topline.

Ventilacija prostora ORC turboagregata je kombinirana - prirodna i mehanička. Zrak se ubacuje u prostor pomoću jednog centrifugalnog ventilatora sa ispuhom/tlačnim rešetkama pri dnu prostora (30cm od poda), ostvarujući potrebni kapacitet od 44.000 m³/h. Zrak prostrujava kroz prostor i izlazi preko odsisnog zidnog aksijalnog ventilatora i rasteretne rešetke pri vrhu prostora u slobodni prostor van objekta. Rad tlačnog i odsisnog ventilatora je potrebno uskladiti.

Prema preporuci proizvođača potrebno je dodatno lokalno odvesti vrući zrak s električnog generatora direktno van objekta.

Predviđeni odsisni/tlačni ventilatori su namijenjeni za povišenu radnu temperaturu (iznad 40°C).

U situaciji kada se detektira temperatura u prostoru turbogeneratorskog viša od 35°C, sustav uključuje tlačni i odsisni ventilator.

Pri korištenju instalacije ventilacije nema opasnosti od požara, što se postiže ugradnjom kvalitetne i atestirane opreme (ventilatora, ožičenja, izolacije i ostalog) ugrađene od strane za to ovlaštenih i registriranih tvrtki, uz osiguravanje nadzora izvođenja radova prema zakonu o gradnji.

Prostori sanitarija i garderoba bez prozora se ventiliraju prisilno preko stropnih cijevnih radijalnih ventilatora s više od 5 izmjena na sat. Dobava zraka u sanitarije se ostvaruje prestrujavanjem zraka iz prostora hodnika kroz prestrujne rešetke u vratima sanitarija koje se ventiliraju.

Pri korištenju instalacije ventilacije nema opasnosti od požara, što se postiže ugradnjom kvalitetne i atestirane opreme (ventilatora, ožičenja, izolacije i ostalog) ugrađene od strane za to ovlaštenih i registriranih tvrtki, uz osiguravanje nadzora izvođenja radova prema zakonu o gradnji. Za vrijeme požara sistem ventilacije ne radi i isključuje se zajedno sa elektroinstalacijom preko sigurnosnog tipkala.

2.1.15. Pomoćne prostorije:

Pomoćne prostorije u građevini su postojeće, izvedene u skladu s projektnom dokumentacijom na temelju koje je ishoden pravomoćan akt za gradnju te iste nisu predmet ovog elaborata.

2.1.16. Zagrijavanje građevine:

Predmetni prostori se zagrijavaju putem otpadne topline iz tehnološkog procesa (kotao na biomasu i strojarnica ORC-a)

Dodatna zaštita radnika od nepovoljnih mikroklimatskih utjecaja pri eventualnom boravku na vanjskom prostoru provest će se korištenjem osobnih zaštitnih sredstava.

2.1.17. Odlaganje otpada:

Za odlaganje otpada predviđene su kante za otpad smještene na vanjskoj površini u blizini kotlovnice.

2.2. POPIS OPASNIH RADNIH TVARI ŠTETNIH PO ZDRAVLJE KOJE SE U PROCESU RADA KORISTE, PRERAĐUJU ILI NASTAJU, TE NJIHOVE KARAKTERISTIKE**2.2.1. KORIŠTENJE OPASNIH RADNIH TVARI ŠTETNIH PO ZDRAVLJE**

U predmetnom zahvatu se ne predviđa korištenje i držanje opasnih radnih tvari.

2.2.2. KORIŠTENJE I DRŽANJE ZAPALJIVIH TEKUĆINA

U predmetnom zahvatu se ne predviđa korištenje i držanje zapaljivih tekućina.

Za proizvodnju električne i toplinske energije odabrano je kogeneracijsko postrojenje na biomasu s termouljnim kotlom koji kao radni medij koristi organsku tekućinu tj. silikonsko ulje, koje sukladno **Pravilniku o zapaljivim tekućinama (N.N. 54/99) nije klasificirano kao zapaljiva tekućina iz razloga što mu temperatura plamišta iznosi 170 °C.**

Termoulje se u tehnološkom procesu koristi u zatvorenom sustavu bez izvora ispuštanja.

2.3. ČIMBENICI ERGONOMSKE PRILAGODBE GRAĐEVINE ZA RAD I MJESTA ZA RAD INVALIDNIH OSOBA

U predmetnom zahvatu se zbog prirode tehnološkog procesa ne predviđa zapošljavanje invalidnih osoba.

2.4. PREDVIDIV BROJ RADNIKA PO SPOLU, TE ZAPOSJEDNUTOST PROSTORA

Za rad i upravljanje novim kogeneracijskim postrojenjem koristiti će se postojeći djelatnici:

Postojeći djelatnici za rad kroz sve tri smjene su 4 osobe na pojedinom radnom mjestu:

- 1 ATK stroj (kotlovnica, energetičar),
- 1 radnik na utovarivaču (prva smjena)

Ukupno je 5 stalno zaposlenih radnika na lokaciji, od kojih je minimalno prisutan jedan djelatnik, dok je u prvoj smjeni dva djelatnika.

Nije predviđeno zapošljavanje osoba sa invaliditetom i smanjenom pokretljivošću.

Napomena:

U kotlovnici je potreban povremeni (barem jednodnevni) nadzor od strane stručne i za upravljanje pogonom osposobljene osobe. Obavezne su redovne provjere, pregledi, kontrole i ispitivanja plinske ložišne instalacije radi postizanja i održavanja pouzdanosti pogona. Provjere obavlja osoba zadužena za pogon postrojenja a preglede stručna i ovlaštena osoba. Godišnji pregledi se obavljaju prije početka sezone loženja. Rukovalac postrojenjem mora redovito voditi dnevnik loženja i neizbrisivo upisivati sva zapažanja o uočenim nedostacima ložišne instalacije.

Poslovi održavanja i čišćenja građevine bit će na temelju ugovora povjereni vanjskim tvrtkama.

Predmetna kotlovnica bit će potpuno automatizirana te stoga nije potreban trajni nadzor nad predmetnim postrojenjem.

2.5. OPASNOSTI I ŠTETNOSTI KOJE PROIZLAZE IZ PROCESA RADA I NAČIN NA KOJI SE TE OPASNOSTI OTKLANJAJU

GRUPA POSLOVA	NAZIV RADNOG MJESTA	VRSTA OPASNOSTI	OPIS OPASNOSTI	MJERE ZAŠTITE
poslovi održavanja i nadgledanja	nadgledanje i održavanje	mehaničke opasnosti	(udarac, ubod, stisak i sl.)- prilikom rukovanja i održavanja	- koristiti samo ispravna i neoštećena sredstva rada (strojevi i strojevi s povećanom opasnošću) koja posjeduju odgovarajuću atestnu dokumentaciju, jer se time smanjuje na najmanju moguću mjeru mogućnost nastajanja ozljeda (udara, ubod, stisak i sl) , - potrebno je od strane ovlaštene organizacije u zakonskim rokovima obavljati periodičku kontrolu oruđa za rad s povećanim opasnostima, jer se na taj način postiže uvid u ispravnost oruđa za rad s povećanim opasnostima, te poduzimaju mjere za otklanjanje eventualnih nepravilnosti
			pad (zbog klizavosti, oštećenosti, zakrčenosti, nepreglednosti radnih površina i sl.)	- održavati radne površine u ispravnom stanju - izvesti protukliznu završnu obradu podova na onim mjestima gdje postoji mogućnost nastanka ozljede uslijed pada (klizavost i sl.)
		električna energija	izravan (direktni) dodir dijelova pod naponom prilikom rukovanja trošilima na električni pogon i rukovanja elementima električnih instalacija	- izvedba električnih instalacija i trošila na električni pogon na način da se onemogući izravan dodir dijelova pod naponom (zaštita izoliranjem, kućištima ili pregradama, postavljanjem dijelova pod naponom izvan dohvata rukom, dopunska zaštita uređajima diferencijalne struje) - korištenje samo ispravne i neoštećene električne instalacije koja posjeduje odgovarajuću atestnu dokumentaciju i koja je u skladu s elektro projektom građevine,
			neizravan (indirektni) dodir uslijed dodira metalnih kućišta električnih strojeva i opreme koja mogu uskijed oštećenja izolacije vodiča doći pod napon	- korištenje strojeva i opreme u klasi II (dvostruko izolirano kućište) - korištenje uređaja za automatsko isklapanje napajanja - korištenje samo ispravne i neoštećene električne instalacije koja posjeduje odgovarajuću atestnu dokumentaciju i koja je u skladu s elektro projektom građevine,
		rasvjeta	nepravilan raspored i nezadovoljavajuća snaga rasvjetnih tijela	- osigurati odgovarajuću razinu osvijetljenosti (umjetna i prirodna rasvjeta) postavljanjem ispravnih rasvjetnih tijela (zadovoljavajuće snage), te osigurati pravilan raspored istih - obavljati periodičku kontrolu osvijetljenosti u radnim prostorijama ,kako bi se na temelju dobivenih rezultata mogle planirati akcije za otklanjanje eventualnih nedostataka
		fizički napori	oštećenja mišićne mase	- izbjegavati prisilne položaje tijela i izbjegavati jednostrana opterećenja mišićne mase, - planirati kratke odmore u toku radnog procesa, - planirati radni postupak u skladu s fizičkim mogućnostima

GRUPA POSLOVA	NAZIV RADNOG MJESTA	VRSTA OPASNOSTI	OPIS OPASNOSTI	MJERE ZAŠTITE
• poslovi kotlovnika	• kotlovničar	• mehaničke opasnosti	• (udarac, ubod, stisak i sl.)- prilikom sitnih popravaka u građevini	• koristiti samo ispravan i neoštećen ručni alat, čime se na najmanju moguću mjeru svodi opasnost od nastanka ozljeda
			• pad (zbog klizavosti, oštećenosti, zakrčenosti, nepreglednosti radnih površina i sl.)	• održavati radne površine u ispravnom stanju • izvesti protukliznu završnu obradu podova na onim mjestima gdje postoji mogućnost nastanka ozljede uslijed pada (klizavost i sl.)
			• pad (zbog korištenja naprava za rad na visini)	• korištenje samo tehnički ispravnih i održavanih ljestvi ili drugih naprava za rad na visini,
		• električna energija	• izravan (direktni) dodir djelova pod naponom prilikom rukovanja trošilima na električni pogon i rukovanja elementima električnih instalacija	• izvedba električnih instalacija i trošila na električni pogon na način da se onemogući izravan dodir dijelova pod naponom (zaštita izoliranjem, kućištima ili pregradama, postavljanjem dijelova pod naponom izvan dohvata rukom, dopunska zaštita uređajima diferencijalne struje) • korištenje samo ispravne i neoštećene električne instalacije koja posjeduje odgovarajuću atestnu dokumentaciju i koja je u skladu s elektro projektom građevine,
			• neizravan (indirektni) dodir uslijed dodira metalnih kućišta električnih strojeva i opreme koja mogu uslijed oštećenja izolacije vodiča doći pod napon	• korištenje strojeva i opreme u klasi II (dvostruko izolirano kućište) • korištenje uređaja za automatsko isklapanje napajanja • korištenje samo ispravne i neoštećene električne instalacije koja posjeduje odgovarajuću atestnu dokumentaciju i koja je u skladu s elektro projektom građevine,
		• opasnost od požara i eksplozija	• neispravno i oštećeno kotlovsko postrojenje • neispravna instalacija za opskrbu energentom kotlovskog postrojenja	• koristiti samo ispravne i neoštećene strojeve za rad (kotlovsko postrojenje) koji posjeduju odgovarajuću atestnu dokumentaciju • korištenje ispravne i neoštećene instalacije za opskrbu energentom kotlovskog postrojenja, jer se time smanjuje mogućnost nastajanja požara i eksplozija • od strane ovlaštene organizacije u zakonskim rokovima obavljati periodičku kontrolu kotlovskog postrojenja i odgovarajuće instalacije za opskrbu energentom predmetnog postrojenja, jer se na taj način postiže uvid u ispravnost postrojenja i ispravnost instalacije, te poduzimaju mjere za otklanjanje eventulanih nepravilnosti
		• mikroklima	• česte promjene mikroklimatskih svojstava (vlažno/suho, toplo/hladno), • nastanak propuha	• organizirati radni proces na način da se spriječe česte promjene mikroklimatskih svojstava (vlažno/suho, toplo/hladno), te onemogućiti nastajanje propuha
		• fizički napori	• oštećenja mišićne mase	• izbjegavati prisilne položaje tijela i izbjegavati jednostrana opterećenja mišićne mase, • planirati kratke odmore u toku radnog procesa, • planirati radni postupak u skladu s fizičkim mogućnostima

3. MJERE ZAŠTITE NA RADU U SKLOPU PROJEKATA INSTALACIJA

Napomena:

U predmetnom poglavlju definirane su mjere zaštite na radu iz projekata instalacija, koje su u sklopu svojih projekata izradili ovlašteni projektanti pojedinih instalacija, svojim projektantskim žigom i potpisom ovjerali, te su odgovorni za ispravnost i usklađenost istih s važećom zakonskom regulativom.

Popis projekata instalacija:

Broj mape	Oznaka projekta (struke)	Naslov knjige/ Izrađivač, Sjedište /Projektant
3	TD:51-2017	GRAĐEVINSKI PROJEKT PROJEKT VODOVODA, KANALIZACIJE I HIDRANTSKE MREŽE APZ Hidria d.o.o. Zagrebačka 233, Zagreb Projektant: Damir Keglević, dipl.ing.građ
5	PM-27-2/17-S01-GP	GLAVNI STROJARSKO-TEHNOLOŠKI PROJEKT PRIMUM MOBILE d.o.o. Dotorščinska 34, Zagreb Projektant: Igor Laknar, dipl.ing.stroj.
6	TD 18/2017	GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT JAKE I SLABE STRUJE SAT-ING d.o.o. Franje Koroša 7, Mursko Središće Projektant: Željko Žilavec, dipl.ing.el.
7	TD 19/2017	GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT SUSTAVA VATRODOJAVE SAT-ING d.o.o. Franje Koroša 7, Mursko Središće Projektant: Željko Žilavec, dipl.ing.el.
8	EM-GP-113-17	GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT TRAFOSTANICE TS 10(20)/0,4 kV ELEKTRANE NA BIOMASU "SPIN VALIS 499 kW" I KABELSKI PRIKLJUČAK NA SN MREŽU ENERGOMETAL ENERGETSKA POSTROJENJA d.o.o. Mramorni prilaz 6, Zagreb Projektant: Marijan Rastić, dipl.ing.el.

GRAĐEVINSKI PROJEKT

PROJEKT VODOVODA, KANALIZACIJE I HIDRANTSKE MREŽE

1. PRIKAZ TEHNIČKIH MJERA KOD IZVEDBE RADOVA

Izvoditelj radova mora za gradilište izraditi poseban elaborat zaštite u kojem uz osnovne mjere zaštite mora biti obuhvaćeno:

- 1.1. Gradilište mora biti osigurano od pristupa osoba koje nisu tamo zaposlene.
- 1.2. Gradilište mora biti vidljivo označeno. Opasna mjesta moraju biti posebno označena i osigurana.
- 1.3. Svi prijelazi viši od 1,00 m moraju imati ogradu.
- 1.4. Potrebno je provesti osiguranje od udara el.energije. Svi alati i razvodi struje moraju biti provjereni za sigurno rukovanje.
- 1.5. Ljestve moraju biti sigurne protiv prijeloma i klizanja, dužine min 0,75 m iznad ruba penjanja.
- 1.6. Kopanje rovova na dubini većoj od 1 m. mora se izvoditi uz razupiranje i kontrolu ovlaštene osobe.
- 1.7. Pri strojnom kopanju strojar mora voditi računa o pomoćnim djelatnicima.
- 1.8. Ako se iskop vrši na mjestima gdje postoje instalacije: plina, električne, vodovoda ili drugih, radovi se obavljaju pod kontrolom stručne osobe.
- 1.9. Odlaganje iskopanog materijala vrši se na jednu stranu rova odmaknuto od ruba minimum 1m.
- 1.10. Stroj nesmije biti postavljen uz rub rova ako je ugrožena stabilnost terena.
- 1.11. Kopanje šahtova i jama mora se obavljati pod kontrolom stručne osobe uz provjeravanje eventualne prisutnosti štetnih plinova.
- 1.12. Širina rampi za prijenos materijala mora biti min 0,6 m., a nagib najviše 40%.
- 1.13. Kod rada na prometnim mjestima osigurati potrebnu regulaciju prometa.
- 1.14. Lakozapaljive tvari deponiraju se izvan mogućih izvora topline.
- 1.15. Na gradilištu je potrebno osigurati uvjete osobne higijene, osobnih zaštitnih sredstava, te smještaj, prehranu i prijevoz radnika.
- 1.16. Na gradilištu moraju biti osigurana sredstva za pružanje neposredne prve pomoći.
- 1.17. Zabranjen je rad radnicima pod utjecajem alkohola i opojnih droga.

2. PRIKAZ TEHNIČKIH MJERA KOD UPORABE I ODRŽAVANJA

Uz osnovne mjere zaštite na radu koje se trebaju provoditi u radnim prostorima, a nisu predmet ovog projekta, potrebno je osigurati slijedeće:

- 2.1. Kvalitetnu i bakteriološki ispravnu vodu za piće i sanitarne potrebe.
- 2.2. Stalno provoditi mjere da ne dođe do zagađenja vode u mreži.
- 2.3. Provoditi kontrolu i po potrebi čišćenja kanalizacijske mreže i svih uređaja na sustavu.
- 2.4. Prije ulaska u revizijsko okno i kanal mora se kanal najprije odzračiti ventilatorima u trajanju najmanje 15 minuta, a po potrebi i dulje.
- 2.5. Nakon odzračivanja atmosfera u kanalu ispituje se eksplozimetrom i detektorom otrovnih i štetnih plinova.
- 2.6. Sve osobe koje ulaze u revizijska okna i kanal moraju imati zaštitnu odjeću, čizme, zaštitnu kacigu i rukavice, te moraju biti vezane konopcem.
- 2.7. Nakon rada u revizijskom oknu ili kanalu osobe se trebaju oprati, a zaštitna odjeća očistiti oprati i dezinficirati.
- 2.8. Silaz u revizijsko okno ili jamu dozvoljen je samo pod kontrolom ovlaštene osobe.
- 2.9. U kanalizacijski sustav nesmiju se upuštati tvari opasne za zagađenje.
- 2.10. Za čišćenje kanala i okana potrebno je angažirati ovlaštenu službu.

- 2.11. Poklopci na revizijskim oknima moraju biti zatvoreni uz tijesno nalijeganje na plohu okvira.
- 2.12. Gornja površina poklopca mora biti u ravnini nivelete uređenog terena.

GLAVNI STROJARSKO-TEHNOLOŠKI PROJEKT

Opasnosti u radnoj okolini

Da bi se izbjegle nesreće na radu tijekom radova, ispitivanja i probnog pogona potrebno je tijekom cijelog vremena strogo primjenjivati mjere zaštite na radu u skladu sa Zakonom o zaštiti na radu, pravilnicima i odredbama o zaštiti na radu, te pogonskim uputama za pojedina postrojenja i opremu.

Prije izvođenja radova svaki izvođač dužan je u pisanom obliku predati investitoru na odobrenje svoj Plan zaštite na radu, koji mora biti u skladu sa zakonskom regulativom. Prije probnog pogona isporučitelji opreme dužni su u pisanom obliku predati korisniku pogonske upute i osposobiti pogonsko osoblje za rad na siguran način sa opremom.

Zaposlenici su pri obavljanju poslova pogona i održavanja u radnoj okolini kogeneracijskog postrojenja izloženi slijedećim opasnostima:

- a) opasnost od požara i eksplozije
- b) opasnost od povrede pokretnim dijelovima strojeva
- c) opasnost od pokliznuća, pada s visine i opasnost od pada predmeta s visine
- d) opasnost od kontakta s termouljem
- e) opasnost od dodira s vrućim površinama
- f) opasnost od kontakta s dimnim plinovima
- g) opasnosti od udara električne struje
- h) opasnost od pogrešnog rukovanja zapornim organima na cjevovodima
- i) opasnost od nepovoljnih fizikalnih utjecaja (buka, vibracije, neodgovarajuća rasvjeta)
- j) opasnost od rada s kemikalijama
- k) ostalo.

Zaštita na radu - otklanjanje opasnosti u radnoj okolini

Način otklanjanja opasnosti i štetnosti

Otklanjanje opasnosti štetnosti na radu provodi se slijedećim mjerama zaštite na radu:

- opće mjere zaštite na radu
- tehničke mjere zaštite na radu
- načini osobne i zdravstvene zaštite na radu
- organizacijsko-pravne mjere zaštite na radu

Opće mjere zaštite na radu

Tijekom rada kogeneracijskog postrojenja na biomasu potrebno je voditi brigu da se primjenjuju mjere zaštite na radu sukladno Zakonu o zaštiti na radu (NN 094/96, 114/03, 086/08, 075/09), odgovarajućim pravilnicima i odredbama zaštite na radu, te uputama za pogon i održavanje postrojenja odnosno njegovih sastavnih dijelova. Na taj način sprječavaju se eventualne nesreće na radu, bolesti zaposlenih i smanjuje mogućnost pojave havarije na postrojenju.

Za sprječavanje nepoželjnih utjecaja opreme i dijelova s povećanim opasnostima predviđene su odgovarajuće preventivne mjere kojima se osigurava sigurna radna okolina:

- l) projektiranje i izvedba zaštite od požara
- m) projektiranje odgovarajućih zaštitnih naprava, poklopaca i ograda radi sprječavanja dodira dijelova koji rotiraju ili se gibaju
- n) projektiranje galerija, stepeništa, penjalica, leđobrana, ograda i drugih zaštitnih elemenata
- o) projektiranje odgovarajućih mjera za sprječavanje istjecanja termoulja i sanaciju u slučaju istjecanja
- p) projektiranje odgovarajuće toplinske izolacije i mehaničkih zaštita od dodira
- q) projektiranje sustava ložišta, konvektivnih kanala i kanala dimnih plinova u podtlaku
- r) projektiranje, dobava i ugradnja odgovarajuće elektroopreme i instalacije, te ugradnja sustava gromobrana i uzemljenja
- s) projektiranje i ugradnja certificiranih uređaja za redukciju tlaka i sigurnosnih uređaja za prekoračenje radnog tlaka vode ili pare
- t) projektiranje odgovarajuće izolacije, prigušivača buke i primjerene rasvjete
- u) projektiranje opreme i instalacija odgovarajućim proračunima
- v) ugradnja certificirane opreme i materijala
- w) ispitivanje i provjera instalacija
- x) korištenje odgovarajućih osobnih zaštitnih sredstava
- y) druge mjere predviđene tehničkim propisima i normama.

Za svu isporučenu i ugrađenu opremu i uređaje, kao i za cjelokupno postrojenje zahtijevaju se od isporučitelja detaljne upute za rukovanje i održavanje na hrvatskom jeziku.

Sve propisane sheme, oznake, zabrane, upozorenja ili natpisi na opremi moraju biti na hrvatskom jeziku i postavljeni na uočljivim mjestima.

Domaci proizvođači opreme postrojenja dužni su pribaviti ispravu od ovlaštene ustanove kojom se potvrđuje da je stroj ili uređaj proizveden u skladu s propisima zaštite na radu. Uvoznik koji stavlja u promet strojeve i uređaje s povećanim opasnostima, dužan je osigurati tehničke upute i upute za uporabu na hrvatskom jeziku te od ovlaštene ustanove pribaviti ispravu da je stroj, odnosno uređaj proizveden u skladu s međunarodnim konvencijama, tehničkim normativima i hrvatskim normama iz područja zaštite na radu.

Prije probnog pogona korisnik je dužan provesti osposobljavanje pogonskog osoblja za rad s postrojenjem na siguran način. Prije izvođenja radova na opremi postrojenja za potrebe održavanja opreme, izvođač je dužan korisniku predati na odobrenje svoj plan zaštite na radu, sukladan važećim zakonskim odredbama i propisima iz područja zaštite na radu.

Organizacijske mjere zaštite na radu donosi i provodi korisnik postrojenja. Radi pravilnog održavanja i korištenja postrojenja, kao i radi njegove veće pogonske sigurnosti za

postrojenje mora postojati sređena tehnička dokumentacija. Pri tekućem održavanju i pregledima treba sastaviti i u dokumentaciju unijeti izvješće o stanju postrojenja s naznakom što treba osigurati i napraviti za vrijeme slijedećeg remonta.

Korisnik postrojenja dužan je, u skladu sa važećim propisima i pogonskim uputama a na temelju potreba i iskustava odrediti veličine koje se moraju zapisivati odnosno registrirati u tijeku pogona. Dnevnu pogonsku dokumentaciju mora svakodnevno pregledati i ovjeravati ovlaštena osoba.

Svako postrojenje odnosno njegov dio koji funkcionalno ili s obzirom na osoblje koje njime rukovodi čini zasebnu cjelinu, mora imati pismenu evidenciju:

- o primopredaji smjene,
- o naredbama i uputama,
- o pogonskom rukovođenju, reagiranju zaštitnih uređaja, kvarovima i mjerama,
- o radnim nalogima i dozvolama za rad na pojedinim dijelovima postrojenja,
- o veličinama koje pokazuju instrumenti važni za tehnološki proces u vremenskim razmacima,
- o podacima koji je se automatski registriraju.

Za svako postrojenje moraju postojati interni propisi o rukovanju, radu i sigurnosti pri radu, o održavanju postrojenja i o evidenciji o tome. Za svaki značajniji dio postrojenja moraju postojati pismene upute za pogon i održavanje. Takve upute po potrebi može dopunjavati stručna služba korisnika postrojenja. Izdavanje naloga, nadzor i neposredne tehničke radove u pogonu i kod održavanje mogu obavljati samo osobe koje imaju odgovarajuće ovlaštenje i stručne kvalifikacije prema pravilniku korisnika.

Pristup u prostorije koje služe isključivo za pogon energetskog postrojenja dozvoljeno je samo osoblju koje radi u pogonu ili na održavanju postrojenja. Pogonske prostorije moraju se održavati u čistom i uredno stanju i u njima se ne smiju nalaziti predmeti koji nisu funkcionalno povezani s namjenom rada postrojenja ili ometaju rad ili mogu izazvati i podržavati požar. Uređaji za provjetravanje, osvjetljenje i grijanje moraju se održavati u ispravnom stanju.

Na podesnom i uočljivom mjestu treba postaviti tehnološku shemu postrojenja sa osnovnim podacima za uređaje. U neposrednoj blizini sheme treba postaviti kratke upute za slučaj havarije i požara, kao i upute za pružanje prve pomoći. Na svim ulazima u postrojenje treba postaviti natpis "NEZAPOSLENIMA ULAZ ZABRANJEN". Pogonsko osoblje koje vodi pogon mora imati odgovarajuću stručnu spremu za obavljanje poslova u postrojenjima ovoga tipa. Pogonsko osoblje mora ispunjavati uvjete prema Pravilniku o poslovima s posebnim uvjetima rada. Poslovi s posebnim uvjetima rada su:

- rukovanje kotlovskim postrojenjima i drugim energetskim postrojenjima,
- montaža, održavanje i ispitivanje električnih instalacija, uređaja i postrojenja,
- poslovi kod kojih je zaposlenik izložen u toku pretežnog dijela radnog vremena buci.

Tehničke mjere zaštite na radu

Prema Zakonu o zaštiti na radu čl. 93 u nastavku su prikazani načini otklanjanja opasnosti i štetnosti

Način otklanjanja opasnosti od povrede okretnim dijelovima

Svi pokretni i okretni dijelovi oruđa za rad i dijelovi postrojenja koji bi ugrozili sigurnost zaposlenika, osigurani su zaštitnom ogradom ili metalnim oklopom.

Način otklanjanja opasnosti od pada sa visine

Galerije, platforme i prelazi i sva radna mjesta na visini većoj od 120 cm iznad terena ili poda prostorije s kojih se može pasti ograđeni su čvrstom zaštitnom ogradom visine 100 cm.

Način otklanjanja opasnosti od pada predmeta s visine

Na mjestima gdje postoji opasnost od padanja predmeta s visine, zaštitna ograda ima na svom donjem dijelu punu rubnu zaštitu visine najmanje 5 cm. Sve osobe koje se kreću u postrojenju glavnog pogonskog objekta moraju imati zaštitnu kacigu. Zabranjeno je zadržavanje ispod tereta prenošenog dizalicom.

Način otklanjanja opasnosti od pokliznuća

Pod je izveden ravno i osigurava sigurno hodaње. Slivnici i mjesta ispuštanja tekućina su opskrbljeni odvodnim cijevima sa nagibom prema mjestu odvodnje. Gazišta galerija i stepenica su u lećastoj izvedbi ili od rebrastog lima.

Način otklanjanja opasnosti od dodira s vrućim površinama, puknuća cjevovoda ili armature

Toplinsko zračenje ili drugo prenošenje topline od izvora topline (ložište kotla, cijevi za termo ulje i vruću vodu, cijevi za vrući zrak, kanali za topli zrak i dimne plinove) do radnih mjesta spriječeno je i ograničeno toplinskom izolacijom izvora topline. Svi dijelovi postrojenja s temperaturom površine većom od 60 °C s kojima zaposlenici mogu doći u dodir propisno su toplinski izolirani s vanjskom temperaturom izolacije koja ne prelazi 40 °C.

Način otklanjanja opasnosti od udara električne struje

Metalni dijelovi postrojenja su galvanski povezani na mrežu za uzemljenje objekta. Mjere za zaštitu kod elektroenergetskog dijela postrojenja (razvod, pogoni, instrumentacija) su definirani u projektu elektroinstalacija.

Način otklanjanja štetnosti od prekomjerne buke

Za vrijeme rada postrojenja postrojenje stvara buku od rada opreme. Prema Pravilniku o dopuštenim razinama buke u sredinama u kojim ljudi rade i borave (NN 145/05) i namjeni prostora (zona gospodarske namjene) zona buke je 5. Na granici ove zone buka ne smije prelaziti 80 dBA. Na granici ove zone buka ne smije prelaziti dopuštene razine zone s kojom graniči. Kod ugradnje opreme primijenjena su tehnička rješenja koja osiguravaju potreban nivo buke na granici parcele. Zbog smanjenja djelovanja na ljude koji trajno borave u zoni buke svi uređaji su smješteni izvan radnih komunikacijskih prostora postrojenja. Zbog udaljenosti lokacije postrojenja od stambenih objekata, ne očekuje se negativan utjecaj buke na okolno stanovništvo.

pojedininim instalacijama što je obrađeno odgovarajućim tehničkim rješenjima kojima se uklanja stvaranje opasnosti za ljude i opremu.

Osiguranje od prevelikog tlaka u pojedinim sustavima izvedeno je s tehnološkim blokadama loženja kao primarna mjera te s odgovarajućim sigurnosnim ventilima koji ograničavaju maksimalni tlak ispuštanjem medija u atmosferu odnosno u slučaju termičkog ulja u drenažnu posudu termoulja. Osiguranje od previsokih temperatura pojedinih dijelova postrojenja izvedeno je odgovarajućim regulacijama procesa izgaranja i sustavom blokada loženja.

Obzirom da se u ložištu kotla koristi biomasa koja ostvaruje akumulaciju topline u ložištu, koja može u slučaju nestanka električne energije pregrijati termičko ulje što može dovesti do koksiranja istog, osiguranje sigurnog rada postrojenja u slučaju nestanka električne energije ostvareno je:

- automatskim uključenjem diesel pumpnog agregata za pogon uređaja za hlađenje ulja u atmosferskom isparivaču vode gdje se ulje hladi.

GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT JAKE I SLABE STRUJE

2.01 OPĆI ZAHTJEVI PRAVILA ZAŠTITE NA RADU

2.01/1 Opći zahtjev osnovnih pravila zaštite na radu za osiguranje od udara električne struje jeste uporaba vodova i opreme u granicama nazivnih vrijednosti (HRN EN 60364-5-52). U projektu su primijenjena slijedeća tehnička rješenja za zadovoljavanje tih potreba:

a/ Kod dimenzioniranja vodova i opreme vođeno je računa o toplinskim i električnim naprezanjima u pogonu i kratkom spoju, o utjecaju okoline (prašina, vlaga, mehanička, električka i toplinska vanjska naprezanja), te o zadovoljavanju funkcionalnih uvjeta uporabe. (HRN EN 60364-5-51 i HRN EN 60364-1).

b/ Električni vodovi i oprema zaštićeni su od prevelikih toplinskih razaranja zaštitnim napravama (instal. osiguračima sa topljivim umetkom, automatskim inst. osiguračima velike prekidne moći, prekidačima sa zaštitom od preopterećenja i kratkog spoja odabranim prema (HRN HD 60364-4-43). Ovakvo dimenzioniranje omogućuje upotrebu vodova i opreme u granicama svojih nazivnih vrijednosti.

c/ Električni vodovi zaštićeni su na mjestima gdje su moguća mehanička oštećenja zaštitnim cijevima od tvrdog PVC, savitljivim metalnim cijevima SAPA, odnosno metalnim ili alkatim cijevima položenim u pod. Kabeli položeni u zemlju zaštićeni su plastičnim cijevima označenim trakom sa upozoravajućim tekstom.

d/U prostorijama sa prašnjavom, vlažnom, agresivnom atmosferom, odnosno u prostorijama sa mogućnošću stvaranja eksplozivnih smjesa upotrijebljena je oprema u odgovarajućoj zaštiti prema zahtjevima (HRN EN 60364-5-52).

2.01/2 Opći dopunski zahtjev osnovnog pravila zaštite na radu za osiguranje od udara električne struje jest sprečavanje nastanka previsokog napona dodira na uređaju u kvaru, odnosno ograničavanje vremena trajanja takvog napona i sprečavanje pojave razlike napona na ostalim metalnim masama koje ne pripadaju el. uređaju, a mogle bi se rukom premostiti (HRN EN 60364-4-41 i HRN HD 60364-7-701).

U projektu su primijenjena slijedeća tehnička rješenja za primjenu tog zahtjeva:

a/ Zaštita od indirektnog dodira provedena je pomoću zaštite automatskim isklapanjem napajanja. Navedena zaštita podrazumijeva isključenje napajanja u slučaju kvara i na taj način sprečava održavanje napona dodira u takvom trajanju da ne može predstavljati opasnost, podrazumijeva koordinaciju karakteristika zaštitnog uređaja, sistema uzemljenja prema (HRN EN 60364-5-51 i HRN EN 60364-1) i zaštitnog provodnika (HRN IEC 60364-5-548), uz uvjet izjednačenja potencijala. Tip sistema napajanja s obzirom na uzemljenje je TN-S sistem. Zaštitni uređaj koji treba automatski isključiti kvar u dopuštenom vremenu isklapanja, prema (HRN EN 60364-4-41), su topljivi osigurači, automatski osigurači ili prekidači, te zaštitni uređaj diferencijalne struje ZUDS.

Svi vodljivi dijelovi koji mogu doći pod napon kao i zaštitni kontakti priključnica su povezani zaštitnim vodičima koji su spojeni sa temeljnim uzemljivačem. Zaštitni vodiči su u žuto-zelenoj boji, a u razdjelnici su svi spojevi ovih vodiča izvedeni pristupačno sa mogućnošću pojedinog isključenja.

b/ Za eliminiranje mogućnosti nastanka razlike potencijala između metalnih masa koje u normalnom pogonu nisu pod naponom, izvedeno je njihovo međusobno povezivanje ekvipotencijalnom vezom izvedenom pocinčanom trakom 25x3 mm ili P-vodičem 6 mm², spojenim preko glavne sabirnice za uzemljenje na uzemljivač.

2.01/3 Dopunski zahtjev osnovnih pravila zaštite na radu za osiguranje od udara el. struje putem slučajnog dodira dijelovima pod naponom, riješen je na slijedeći način:

a/Na el.uređajima primijenjena je odgovarajuća mehanička zaštita (od prašine, vlage) koja ujedno sprečava slučajan dodir dijelova pod naponom. Električni vodovi zaštićeni su svojim izolacionim plaštem, a na posebno ugroženim mjestima dodatno sa mehaničkom zaštitom.

b/Uređaji u otvorenoj izvedbi,osigurači,priključci,kontakti prekidača postavljeni su u zatvoreno kućište, odnosno razdjelnicu. Vrata razdjelnice ne mogu se otvoriti bez upotrebe bravice ili PVC ručice, a na vratima će se postaviti natpis sa upozorenjem približavanju dijelova pod naponom. Sa unutarnje strane vratiju preko uređaja sa otvorenim kontaktima postaviti će se izolaciona pregrada.

c/Ispred razdjelnice predviđen je dovoljan manipulativan prostor od minimalno 0,8 m.

2.01/4 Zahtjev osnovnog pravila zaštite na radu za osiguranje potrebnog osvijetljenja radne okoline zadovoljen je ispravnim dimenzioniranjem rasvjete s obzirom na potreban nivo osvijetljenosti, ovisno o vrsti djelatnosti, karaktera prostorije i izvora svjetlosti. (HRN EN 12464-1).

2.01/5 Da bi se spriječilo širenje požara,a time i ugrožavanje ljudskih života, uzduž vertikalnih i horizontalnih kablskih trasa, te između požarnih sektora, predviđeno je korištenje i postava protupožarnog izolacijskog programa firme HILTI,PROMAT i sl., prema normi HRN DIN 4102-9, HRN DIN 4102-2, HRN EN 1366-3 i 4 i HRN EN 13501-2 (protupožarne pregrade, jastuci, pjene, premazi i sl.).

2.01/6 Zaštita od nestručnog rukovanja instalacijom i opremom, te opasnostima koje iz toga proizlaze, definirane su:

- izradom pravilnika od strane investitora i korisnika, kojim je propisani način rukovanja, te tko i pod kojim uvjetima smije vršiti rukovanje, ispitivanje, kontrolu te servis i popravak opreme.
- postavljanjem oznaka upozorenja na opasnost od električne energije.

Na podesnom mjestu moraju se nalaziti:

- upute za prvu pomoć od udara el.struje
- upute za rukovanje, sigurnost, održavanje i pogon postrojenja
- slijepe sheme kod ulaza
- ploča upozorenja " NE UKAPČAJ "

GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT SUSTAVA VATRODOJAVE

2.01 OPĆI ZAHTJEVI PRAVILA ZAŠTITE NA RADU

-U skladu sa člankom 2. točka 1. Pravilnika o sustavima za dojavu požara (NN br. 56/99), građevina se od požara dodatno štiti sustavom za dojavu požara.

Sustav za detekciju i dojavu požara ima svrhu zaštite ljudi i imovine ranom detekcijom i dojavom požara. Sustav za dojavu požara i njegovi dijelovi moraju udovoljavati odredbama normi niza HRN EN 54, HRN DIN VDE 0833 (dio 1 i 2) i Pravilnika o sustavima za dojavu požara.

-U objektu će se štititi sva područja definirana člankom 25.i 26. Pravilnika o sustavima za dojavu požara (NN RH 56/99). Područje nadzora u cjelokupnom objektu obuhvaća sve prostore na svim etažama, bilo da su prostori javni, radni ili tehnološki. Prostori koji nisu uključeni u područje nadzora su: sanitarni čvorovi bez spremišta, stubišta bez požarnog opterećenja i međuprostori spuštjenih stropova visine do 0,8 m kojima ne prolaze trase kablskih kanala i vodovi sigurnosnih uređaja.

-Sustav tehničke zaštite kompletne građevine proizvodnog i pomoćnih dijelova, izvodi se sustavom vatrodjave sa jednom vatrodjavnom centralom VDC-postojeća, koja se nalazi u vatrootpornom ormaru /zasebni požarni sektor/ u prostoru kontrole na katu –kontrolna soba. Na taj način moguće je sa jednog mjesta kontrolirati rad i pratiti sva zbivanja unutar dijelova građevine.

-Sustav vatrodjave radi tako da požar ili dim detektira preko javljača požara i na osnovu toga vrši uzbunjivanje preko vanjskih i unutarnjih zvučno-svjetlosnih signalizatora, te vrši dojavu informacije o požaru na određeno mjesto. Uzbunjivanjem se ostvaruje funkcija pravovremene evakuacije ljudi po unaprijed propisanim putevima. Putem dojave požara u njenoj početnoj fazi omogućavamo pravovremenu intervenciju čime svodimo materijalne štete na minimum.

-Pored signalizacije na panelu centralnog uređaja VDC u slučaju alarma, predvidjeti i dojavu na dislociranu lokaciju putem telefona. Dojavu omogućiti priključenjem vatrodjavne centrale na trokanalni telefonski dojavnik. Na jednom kanalu bila bi dojava alarma, na drugom dojava kvara, a treći ostaje kao rezerva.

Govorna poruka se proslijeđuje u centar nadzora ovlaštene organizacije, vatrogasne jedinice sa kojom Investitor mora sklopiti ugovor radi utvrđivanja međusobnih prava i obaveza te ostalih uvjeta.

-Razvod se izvodi sa signalnim samogasivim kabelom JB-Y(St)Y 1x2x0,8mm.Kabeli se magistralno polažu u samogasive PVC kanalice ili u samogasive krute PNT cijevi na zidu ili stropu, dok se u prostorima ureda isti polažu u PVC cijevi iznad spuštjenog stropa ili u strop.

Kabeli vatrodjave ne smiju se polagati zajedno sa niskonaponskim kabelima i moraju biti odmaknuti od njih minimalno 15 cm.

-Opći zahtjev osnovnih pravila zaštite na radu za osiguranje od udara električne struje /jaka i slaba struja/ jeste uporaba svih vodova i opreme u granicama nazivnih vrijednosti (HRN EN 60364-5-52).

U projektu primijeniti slijedeća tehnička rješenja za zadovoljavanje tih potreba:

a/ Kod dimenzioniranja vodova i opreme vođeno je računa o toplinskim i električnim naprezanjima u pogonu i kratkom spoju, o utjecaju okoline (prašina,vlaga, mehanička, električka i toplinska vanjska naprezanja), te o zadovoljavanju funkcionalnih uvjeta uporabe. (HRN EN 60364-5-51 i HRN EN 60364-1).

b/ Električni vodovi i oprema zaštićeni su od prevelikih toplinskih razaranja zaštitnim napravama (instal. osiguračima sa topljivim umetkom, automatskim inst.osiguračima velike prekidne moći, prekidačima sa zaštitom od preopterećenja i kratkog spoja odabranim prema (HRN HD 60364-4-43). Ovakvo dimenzioniranje omogućuje upotrebu vodova i opreme u granicama svojih nazivnih vrijednosti.

c/ Električni vodovi zaštićeni su na mjestima gdje su moguća mehanička oštećenja zaštitnim cijevima od tvrdog PVC,savitljivim metalnim cijevima SAPA,odnosno metalnim ili alkatim cijevima položenim u pod. Kabeli položeni u zemlju zaštićeni su plastičnim cijevima označenim trakom sa upozoravajućim tekstom.

d/U prostorijama sa prašnjavom, vlažnom, agresivnom atmosferom, odnosno u prostorijama sa mogućnošću stvaranja eksplozivnih smjesa upotrijebljena je oprema u odgovarajućoj zaštiti prema zahtjevima (HRN EN 60364-5-52).

-Opći dopunski zahtjev osnovnog pravila zaštite na radu za osiguranje od udara električne struje jest sprečavanje nastanka previsokog napona dodira na uređaju u kvaru, odnosno ograničavanje vremena trajanja takvog napona i sprečavanje pojave razlike napona na ostalim metalnim masama koje ne pripadaju el. uređaju, a mogle bi se rukom premostiti (HRN EN 60364-4-41 i HRN HD 60364-7-701).

U projektu su primijenjena slijedeća tehnička rješenja za primjenu tog zahtjeva:

a/Zaštita od indirektnog dodira provedena je pomoću zaštite automatskim isklapanjem napajanja. Navedena zaštita podrazumijeva isključenje napajanja u slučaju kvara i na taj način sprečava održavanje napona dodira u takvom trajanju da ne može predstavljati opasnost, podrazumijeva koordinaciju karakteristika zaštitnog uređaja, sistema uzemljenja prema (HRN EN 60364-5-51 i HRN EN 60364-1) i zaštitnog provodnika (HRN IEC 60364-5-548), uz uvjet izjednačenja potencijala. Tip sistema napajanja s obzirom na uzemljenje je TN-S sistem. Zaštitni uređaj koji treba automatski isključiti kvar u dopuštenom vremenu isklapanja, prema (HRN EN 60364-4-41), su topljivi osigurači, automatski osigurači ili prekidači, te zaštitni uređaj diferencijalne struje ZUDS.

Svi vodljivi dijelovi koji mogu doći pod napon kao i zaštitni kontakti priključnica su povezani zaštitnim vodičima koji su spojeni sa temeljnim uzemljivačem. Zaštitni vodiči su u žuto-zelenoj boji, a u razdjelnici su svi spojevi ovih vodiča izvedeni pristupačno sa mogućnošću pojedinog isključenja.

b/Za eliminiranje mogućnosti nastanka razlike potencijala između metalnih masa koje u normalnom pogonu nisu pod naponom, izvedeno je njihovo međusobno povezivanje ekvipotencijalnom vezom izvedenom pocinčanom trakom 25x3 mm ili P-vodičem 6 mm², spojenim preko glavne sabirnice za uzemljenje na uzemljivač.

-Dopunski zahtjev osnovnih pravila zaštite na radu za osiguranje od udara el. struje putem slučajnog dodira dijelovima pod naponom, riješen je na slijedeći način:

a/Na el. uređajima primijenjena je odgovarajuća mehanička zaštita (od prašine, vlage) koja ujedno sprečava slučajan dodir dijelova pod naponom. Električni vodovi zaštićeni su svojim izolacionim plaštem, a na posebno ugroženim mjestima dodatno sa mehaničkom zaštitom.

b/Uređaji u otvorenoj izvedbi, osigurači, priključci, kontakti prekidača postavljeni su u zatvoreno kućište, odnosno razdjelnicu. Vrata razdjelnice ne mogu se otvoriti bez upotrebe bravice ili PVC ručice, a na vratima će se postaviti natpis sa upozorenjem približavanju dijelova pod naponom. Sa unutarnje strane vratiju preko uređaja sa otvorenim kontaktima postaviti će se izolaciona pregrada.

-Da bi se spriječilo širenje požara, a time i ugrožavanje ljudskih života, uzduž vertikalnih i horizontalnih kablskih trasa, te između požarnih sektora, predviđeno je korištenje i postava protupožarnog izolacijskog programa firme HILTI, PROMAT i sl., prema normi HRN DIN 4102-9, HRN DIN 4102-2, HRN EN 1366-3 i 4 i HRN EN 13501-2 (protupožarne pregrade, jastuci, pjene, premazi i sl.).

GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT TRAFOSTANICE TS 10(20)/0,4 kV ELEKTRANE NA BIOMASU "SPIN VALIS 499 kW" I KABELSKI PRIKLJUČAK NA SN MREŽU

5.4. Opis opasnosti

Pored uobicajenih opasnosti na koje nailazimo u zatvorenim i otvorenim građevinama u postrojenju se u procesu rada mogu pojaviti opasnosti uzrokovane djelovanjem električne struje visokog ili niskog napona. Efekti djelovanja električne struje na čovjeka su opasni po život i mogu se podijeliti na opasnosti od:

- elektricnog udara,
- požara,
- eksplozije

Elektricni udar može nastati uslijed slijedećih pojava u postrojenju:

- kratki spoj,
- preopterećenje,
- previsoki napon dodira,
- slučajni dodir dijelova pod naponom.

Pri izradi projektne dokumentacije i izgradnji postrojenja kao i pri izradi ove projektne dokumentacije poštovani su opći zahtjevi pravila zaštite na radu, za osiguranje od udara električne struje i spriječavanja nastanka požara. Opterećenja električne opreme i vodova su u granicama nazivnih vrijednosti. Kod dimenzioniranja električne opreme i vodova su uzeta u obzir i električna, toplinska i mehanicka naprezanja u trajnom pogonu i u kratkom spoju, te utjecaj okoline i zadovoljavanje funkcionalnih uvjeta uporabe. Prostor prema dispozicijskim rješenjima kogeneracijskog postrojenja može se podijeliti na zone opasnosti. Zone opasnosti, kretanje i rad unutar zona opasnosti definira korisnik u vidu uputstava i dozvola za rad. Glede stupnja opasnosti od električne struje, a u cilju reguliranja bezopasnog ulaska, kretanja i rada u elektroenergetskom postrojenju, **određuju se tri zone** i to:

I zona (zona slobodnog kretanja) je zona, odnosno prostor u kojem nisu potrebna posebna upozorenja i uputstva o ponašanju, niti zaštitne mjere, te u kojem djelatnici svojim nesmotrenim postupcima ne mogu doći u blizinu dijelova pod naponom, odnosno prouzročiti opasnost za osoblje i postrojenje. U ovu zonu je **dopušten ulazak**, kretanje i rad svim **djelatnicima s određenim radnim zadatkom, a za posjetitelje je obavezna pratnja i nadzor stručne osobe.**

Prva zona obuhvata:

- Oznacene komunikacijske prolaze (staze) u postrojenju. Prostore ispred 10(20) kV razvoda i NN razvoda, prostor oko agregata Turboden.

II zona (zona posluživanja) je zona, odnosno prostor, u kojem postoji opasnost od električne struje. U ovu zonu je dopušten ulazak, kretanje i rad samo uz određene dokumente.

Druga zona obuhvata:

- Transformatorske komore, platoe na agregatu Turboden.

III zona (zona opasnosti) je zona, odnosno prostor oko dijelova elektropostrojenja pod naponom na udaljenosti manjoj od sigurnosnog razmaka (prema Pravilniku o zaštiti na radu HEP-a). U ovoj zoni prijeti opasnost od električne struje tako da je ulazak ili prodor u nju dopušten isključivo kod radova u beznaponskom stanju, nakon osiguranja uvjeta rada, te uz određene dokumente.

Treća zona obuhvaća:

- Elektro ormari i svi ostali dijelovi agregata Turboden
- prostor unutar 10(20) kV modula (VDAP SKLOPNIH BLOKOVA);
- prostor oko kablskih glava kabela i izvoda transformatora
- Prostor unutar NN ormara odvodnici prenapona

Ulazak, kretanje i rad u elektrani je povezan s opasnostima, pa je to dopušteno samo stručno- osposobljenom osoblju koje obavlja poslove posluživanja i održavanja. Ostalo osoblje (posjetitelji) smije ulaziti, kretati se i raditi uz dozvolu i nadzor stručno-osposobljene osobe. Za sve radove na postrojenju mora se izdati **Nalog za rad** i dobiti **Dopusnica za rad**. Projektna rješenja osiguravaju uvjete za siguran rad uz primjenu mjera zaštite na radu kao što su:

- vidljivo odvajanje od napona
 - uzemljenje pomoću noža za uzemljenje ili pomoću prijenosnog uzemljivaca
 - iskapcanje svih pomoćnih strujnih krugova
 - iskapcanje elektromotornog pogona kao i mehanickog mehanizma
 - postavljanje tablica upozorenja, OPREZ NE UKAPCAJ
 - iskapcanje drugih bliskih električnih aparata
 - uzemljenje i kratko spajanje mjesta rada s obje strane
 - postavljanje zaštitnih ograda
 - ograđivanje mjesta rada
 - označavanje prilaznih puteva
 - uklanjanje ostalih predmeta koji mogu biti izvori opasnosti
- upotrebe odgovarajućih sredstava rada (dizalice, alati i osobna zaštitna sredstva).

5.6. Tehnička rješenja koja doprinose sigurnosti

5.6.1. Zaštita od preopterećenja i kratkog spoja

Svaki primarni ili sekundarni strujni krug štiten je odgovarajućim zaštitnim elementima (zaštitnim relejima, automatskim prekidacima ili osiguracima), koji štite odgovarajući strujni krug od mogućih preopterećenja i kratkih spojeva. Na taj način trajanje preopterećenja ili kratkog spoja vremenski je ograničeno i mogućnost razaranja opreme svedena je na minimum.

Sva ugrađena oprema dimenzionirana je tako da bez ikakvih posljedica može podnijeti naprezanja koja se mogu javiti u slučaju preopterećenja ili kratkog spoja.

5.6.2. Zaštita od slučajnog dodira dijelova pod naponom

Postrojenje 10(20) kV je oklopljeno postrojenje. Pristup do visokog napona slučajnim dodirom nije moguć.

5.6.3. Zaštita od previsokog napona dodira i koraka

Zaštita od previsokog napona dodira i koraka izvedena je sustavom zaštitnog uzemljenja. Na zajednicki uzemljivač (postojeci-nije dio ovog projekta) spojeno je pogonsko i zaštitno uzemljenje visokonaponskog dijela postrojenja i NN postrojenja, te gromobransko uzemljenje (postojeće-nije dio ovog projekta).

Sve metalne konstrukcije aparata, nosača, sklopnihi blokovi i ormara **moraju se spojiti na uzemljenje**.

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

5.6.4. Zaštita od atmosferskih pražnjenja

Kao zaštita od atmosferskih pražnjenja (udara groma) na zgradi postrojenja izvedena je postojeća gromobranska instalacija od pocincane trake. Gromobranska instalacija spojena je na zajednicki uzemljivač.

Zaštita postrojenja od ulaza prenapona izvedena je metal-oksidnim odvodnicima prenapona postavljenim uz transformatore.

5.6.5. Zaštita od djelovanja opasnih tvari

Pod opasnim tvarima podrazumijeva se razrijeđena kiselina iz akumulatorskih baterija. Kod postrojenja, kod kojih može doći do prolijevanja kiseline, može doći do pojave plina praskavca. Akumulatorska baterija je postavljena u limenom ormaru (UPS), a sastavljena je od hermetički zatvorenih elemenata. Regulacija punjenja i održavanja baterije, zaštita i signalizacija izvedeni su mikroprocesorom. Ovo tehničko rješenje eliminira opasnost, koju imaju baterije s otvorenim člancima.

5.6.6. Zaštitno sigurnosne mjere važne za sigurnu i bezopasnu eksploataciju objekta

Na uočljivim mjestima u postrojenju treba postaviti jednopolnu shemu postrojenja s osnovnim podacima za aparate i transformatore, te uputstvo za pružanje prve pomoći nastradalima od djelovanja električne struje, kao i za postupak u slučaju izbijanja požara.

Prilikom manipulacija u postrojenju, radova na održavanju postrojenja, pregledu i kontroli postrojenja, kao i prilikom radova na vodovima koji su povezani s ovim postrojenjem potrebno je pridržavati se pet pravila sigurnosti za rad na električnim postrojenjima:

1. ISKLOPITI I VIDLJIVO ODVOJITI OD NAPONA

2. SPRIJECITI PONOVO UKLJUCIVANJE

3. UTVRDITI BEZNAPONSKO STANJE**4. IZVRŠITI UZEMLJIVANJE I KRATKO SPAJANJE****5. IZVRŠITI OGRADIVANJE MJESTA RADA OD DIJELOVA POD NAPONOM****5.6.7 . Rasvjeta**

Rasvjeta će biti izvedena kao unutarnja rasvjeta, osnovna i sigurnosna (panicna). Rasvjeta unutar zgrade postrojenja izvedena je prema postojećim propisima i osigurava dovoljnu vidljivost, nesmetano kretanje i radove u postrojenju. Osvjetljenje prostora unutar zgrade sastoji se od opće rasvjete i sigurnosne rasvjete. Sigurnosna rasvjeta sastoji se od panicne rasvjete.

Panicna rasvjeta uključuje se automatski nakon nestanka izmjeničnog napona, a osvjetljava najkraci put za izlazak iz zgrade postrojenja.

5.6.8. Zaštita na radu tokom održavanja postrojenja

Pri radovima na pojedinim dijelovima (elementima) postrojenja potrebno je postupiti kako je to opisano u uputstvima proizvođača agregata Turboden, proizvođača VN postrojenja Koncar — EASN, proizvođača ostale NN i upravljačke opreme (UPS, NN razvod, SCADA sustav i drugo.)

5.6.9. Obilježavanje postrojenja

Elementi postrojenja imaju natpisnu pločicu s oznakom elemenata i funkcije prema tehničkoj dokumentaciji.

Radovi u postrojenju (pogon i revizija) zahtijevaju odgovarajuće pločice upozorenja koje se povremeno upotrebljavaju i trebaju biti na raspolaganju s ostalim osnovnim sredstvima.

Oprema potrebna za primjenu mjera zaštite pri radu nalazi se na lokaciji tvornice uz samo postrojenje i treba biti dostupna ekipama koje provode mjere zaštite na radu.

5.7. Plan montaže opreme**5.7.1. Zaštita na radu prilikom radova na montaži opreme**

Za djelotvorno osiguranje radnika prilikom radova na montaži opreme potrebno je provesti slijedeće mjere sigurnosti:

a. Pripremni radovi:

- organizacija skladišnog prostora,
- organizacija gradilišta,
- organizacija transporta opreme i alata,

b. Izvedba građevnih i montažnih radova

Pri izvođenju radova potrebno je upotrebljavati:

- alat neophodan za rad,
- zaštitni šljem,
- radno zaštitno odijelo,
- zaštitne rukavice.

Rad za vrijeme atmosferskih nepogoda nije dozvoljen.

c. Završni radovi

- provjeriti da li je sva oprema koja se ugrađuje tijekom montaže ispravno uzemljena,
- izvršiti sanaciju okoliša oko objekta,
- izvršiti interni tehnički pregled objekta.

d. Rad pod naponom

Rad pod naponom tijekom montaže opreme nije dozvoljen.

e. Rukovođenje gradilištem

Radove na montaži opreme kao i primjenu važećih mjera zaštite na radu treba izvoditi isključivo pod nadzorom radnika (poslovode) osposobljenog za rad na siguran način.

5.7.2. Organizacija i planiranje radova

Elektromontažne radove na montaži opreme u kogeneracijskom postrojenju SPIN VALIS INTERNACIONAL treba organizirati na način da budu što djelotvorniji.

4. ZAKLJUČAK

Temeljem izloženih tehničkih rješenja, osigurava se primjena propisa zaštite na radu kojima građevina mora udovoljavati kada bude u upotrebi, a time i sigurnost radnika.