

1 UVOD

SPIN VALIS d.d. je hrvatska tvrtka locirana u Požegi, Industrijska 24. To je drvena industrija koja se bavi proizvodnjom drvenog namještaja, piljene drvene građe i različitih proizvoda i poluproizvoda (elemenata) od drvene građe, te zahvaljujući izvrsnosti i kvaliteti preko 85% svojih proizvoda plasira na inozemno tržište. Lokacija je ukupne veličine 10,5 ha, te ima prostora za proširenja pogona i izgradnju novih sadržaja.

Proizvodni sustav fizički i funkcionalno se može podijeliti na slijedeće dijelove, odnosno proizvodne pogone:

- PRIMARNA PRERADA (PILANA)
- PREDSUŠARE I SUŠARE
- PROIZVODNJA POLUFINALA (ELEMENTARA)
- PROIZVODNJA - POGON A (TVORNICA NAMJEŠTAJA)
- PROIZVODNJA - POGON B

Drvena industrija Spin Valis d.d., Požega, u ovom trenutku provodi investicijski projekt iz područja povećanja energetske učinkovitosti i korištenja obnovljivih izvora energije. Planirano je 5 mjera energetske učinkovitosti i obnovljivih izvora energije koje zajednički pridonose smanjenju električne energije koju pogoni drvene industrije SPIN VALIS d.d. preuzimaju iz elektroenergetskog sustava i time smanjuju specifični trošak za električnu energiju po jediničnom proizvodu drvene industrije SPIN VALIS d.d.

Planirane mjere su:

- Kogeneracija na biomasu 499 kW
- Fotonaponska elektrana 420 kW
- Zamjena postojeće rasvjete proizvodnog pogona energetski učinkovitijom
- Fotonaponska elektrana 30 kWp
- Zamjena postojeće rasvjete upravne i zgrade bravarske i elektro radione energetski učinkovitijom.

Dolje navedeni opisi mjera daju najosnovnije informacije o pojedinoj mjeri dok je detaljniji opis mjera sadržan u odgovarajućim Glavnim projektima koji će ponuditeljima biti stavljeni na uvid.

Ponuditelj treba ponuditi postrojenje po sistemu „ključ u ruke“ pri čemu je se prvenstveno uzima u obzir ova tehnička specifikacija s troškovnicima, a nakon toga i glavni projekti. Jedinstvenom ponudom za sve navedene mjere osigurava se zahtjev Naručitelja da se provedba mjera na lokaciji radi koordinirano u najvećoj mogućoj mjeri, kako se bi se što manje remetilo i utjecalo na složene proizvodne procese na lokaciji, te osigurao maksimalni stupanj sigurnosti na radu za sve djelatnike.

2 OSNOVNI TEHNIČKI OPIS MJERA

2.1 Mjera P.1. – Sustav za suproizvodnju energije – učinkovita kogeneracija na biomasu 499kW

Glavni projektom, oznake PM-27-2/17-GP iz prosinca 2017., izrađenim od tvrtke PRIMUM MOBILE d.o.o. za kojeg je ishoda građevinska dozvola planirana je izgradnja kogeneracijskog postrojenja na drvenu biomasu električne snage 499 kWel i toplinske snage 2,7 MW za vlastite potrebe drvne industrije Spin Valis d.d.

Osnovni ciljevi projekta su:

- smanjenje potrošnje električne energije za potrebe proizvodnih pogona drvne industrije SPIN VALIS d.d., odnosno smanjenje električne energije isporučene za te potrebe s distributivne mreže HEP-ODS;
- pokrivanje vlastitih toplinskih potreba drvne industrije SPIN VALIS d.d. pretežno u sušarskim kapacitetima.

Planirano je termouljno kotlovsko postrojenje loženo drvnom sječkom koje pogoni ORC turboagregat (modul) instalirane snage oko 620 kW. Zbog očekivane vlastite potrošnje sustava novog termouljnog kotlovskog postrojenja i samog ORC modula u električnu mrežu tvornice SPIN VALIS d.d. predavati će se do 500 kW odnosno postrojenje će biti deklarirano kao 499 kW. Na godišnjoj razini potrebno je osigurati ukupnu neto proizvodnju el. energije min 4.000.000 kWh/god.

Građevinskom dozvolom KLASA: UP/I-361-03/17-01/000180, URBROJ: 2177/1-06-06/8-18-0009 izdanom od Upravnog odjela za gospodarstvo i graditeljstvo Požeško-slavonske županije dana 5. siječnja 2018. dozvoljeno je formiranje građevne čestice građevine te rekonstrukcija i dogradnja građevine kotlovnice i ugradnja opreme.

Ponuda treba uvažiti ograničenja građevinske dozvole u pogledu:

- gabarita nove kotlovnice (maksimalna širina 6,8 m i maksimalne dužina 20,3 m) pri čemu kroz kotlovnice nužno prolazi postojeći kanal za dobavu biomase,
- ORC turbogeneratorski modul je nužno smjestiti na prvom katu postojeće kotlovnice,

a ponuditelj je dužan ucrtati glavne elemente postrojenja u građevinsku podlogu.

U odnosu na glavni projekt došlo je do izmjene sustava toplovodnih instalacija i hlađenja vode. Izmjena u navedenom sustavu odnosi se na izbjegavanje indirektnog sustava hlađenja koji koristi dodatni cirkulacijski krug s posebnim radnim medijem (mješavina glikol-voda), te prelazak na direktni sustav hlađenja gdje se voda iz cirkulacijskog kruga toplovodnog grijanja, prije slanja na kondenzator radnog stroja ORC agregata, direktno hladi u suhim zračnim hladnjacima. Navedena izmjena tehničkog rješenja uključena je u troškovnik opreme i radova u Poglavlju 5. TROŠKOVNIK.

Ishođenje dozvola za priključenje (Elektroenergetske suglasnosti, Ugovora o opskrbi električnom energijom s opskrbljivačem i Ugovora o korištenju mreže) te podešavanje i ispitivanje djelovanja zaštitnih naprava mjesta sinkronizacije te ispitivanja u pokusnom radu po prethodno s HEP-ODS-om usuglašenom programu ispitivanja nisu u obavezi ponuditelja.

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 1,3 MW i raspoložive toplinske snage od 5,9 MW. Višak toplinske energije iz termouljnog kotla koristi se za proizvodnju pare radi zadovoljavanja toplinskih potreba parionica. Toplina hlađenja kondenzatora ORC modula koristi se za zadovoljenje toplinskih potreba: postojećih toplovodnih sušara, grijanja proizvodnih pogona i kancelarija, te sušare piljevine. Trenutno se kao rezerva za proizvodnju pare koristi parni kotao snage 3 MW, ugrađen 1979. godine. Uz kotlovnicu 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 linija 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, smanjenje 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 500 kW za vlastite potrebe SPIN VALIS d.d. U tom smislu Spin Valis Internacional d.o.o. daje pravo građenja na području zahvata odnosno trajni najam prostora unutar postojeće kotlovnice i uz nju Spin Valisu d.d., u svrhu izgradnje novog postrojenja.

Pokraj postojećeg kogeneracijskog postrojenja planira se instaliranje/dogradnja novog kogeneracijskog postrojenja kojeg će sačinjavati termouljni kotao ukupne toplinske snage 3,67 MW i ORC modul 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 oko 0,62 MW spojena na električni generator (izlazna snaga postrojenja biti će do 500 kW),
- rashladni sustav za hlađenje kondenzatora ORC turbine,
- ostalo: transformator za vlastite potrebe, elektro postrojenje, toplinska stanica za isporuku topline potrošačima, sustav prihvata pepela, upravljačka 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, upravljačka prostorija, sanitarije itd.

Instalirana električna snaga postrojenja je cca 0,62 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 Hd=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.

OPIS KOTLOVSKOG POSTROJENJA

Hidraulički sustav za prijem, skladištenje i upravljanje biomasom

Za potrebe punjenja novog termouljnog kotla kogeneracije koristiti će se postojeći hidraulički sustav za prijem, skladištenje i upravljanje biomasom. Biomasa se na lokaciju kogeneracije odnosno njenog dnevnog deponija doprema na dva načina:

- dovozom kamionima s pokretnim dnom ili
- utovarivačem s lokalne deponije tvornice namještaja SPIN VALIS d.d..

Postojeći dnevni deponij drvne biomase kapaciteta 370 m³ služi za opskrbu postojećeg i novog kogeneracijskog kotla drvnom sječkom (standarda veličine G50 do G100). Deponij je izveden u armirano–betonskoj izvedbi unutarnjih dimenzija 15 x 7 m a nasipna visina je cca 3,5 m. Za dnevni pogon novog kotla potrebno je 30 tona sječke čemu uz nasipnu težinu od 200-300 kg/m³ odgovara volumen od 122 m³ (dok za postojeći termouljni kotao treba 288 m³). U stvarnosti će potrošnja topline i karakteristike sječke varirati te će se punjenje postojećeg dnevnog spremnika vršiti jednom do dvaput dnevno. Dnevni deponij sječke nalazi se ispod nadstrešnice unutarnjih dimenzija 24 x 15 m koja pokriva i deponij „suhe“ sječke u kojem uz pretpostavljenu maksimalnu visinu skladištenja 4 do 5m može skladištiti sječke dovoljno za dodatnih 2 do 3 dana.

Biomasu unutar deponija raspoređuje utovarivač na način da se omogući djelomično prosušivanje sječke čime se povećava njena ogrjevna vrijednost odnosno smanjuje utrošak goriva. Utovarivač biomasu po

potrebi miješa i prebacuje na dnevni deponij. Postojeći dnevni deponij je opremljen s četiri automatska podna izuzimača svaki širine 1,6 m s hidrauličkim pogonom koji drvenu biomasu guraju u sabirni kanal iz kojeg polazi sustav transportnih traka koje drvenu sječku vode prema postojećem termouljnom kotlu te novom termuljnom kotlu. Sustavom traka upravlja se automatski na način da ispred svakog kotla dopremi dovoljna količina sječke koju zatim pojedini kotao automatski unosi u svoje ložište. Ispred novog kotla smješten je bunker volumena 4 m³ (što otprilike odgovara satnoj količini potrošnje goriva) koji služi za osiguranje konstantnog dotoka goriva u termouljni kotao i kao mjesto na kojem se gorivo doprema utovarivačem ukoliko je sustav dobave trakama u zastoju ili održavanju.

Kako bi se moglo odrediti potrošnju biomase na oba postrojenja predviđeno je korištenje kolne vage za određivanje ukupne količine biomase za oba kotla te ugradnja protočne vage na traci. Iz bilance ta dva mjerenja određivati će se potrošnja biomase na oba termouljna kotla. Pri tome će se redovito očitavati podaci o vlažnosti biomase te određivati njena ogrjevna vrijednost.

Termouljna kotlovnica

Termouljni kotao s većim dijelom pripadajućih termouljnih instalacija smjestit će se kao aneks pored zgrade postojeće kotlovnice/kogeneracijskog postrojenja. Biomasa će automatski dozirana ulaziti u ložište kotla i cijelom širinom prekrivati gornji dio stepenaste rešetke ložišta. Sistem kotla će sadržavati sve potrebne elemente za funkcionalni i kvalitetni rad: ložište s rešetkom, sustav za hlađenje rešetke, sustav za odpepeljavanje, što efikasniju zonu s naknadnim sagorijevanjem sa što manjim taloženjem dimnog pepela, multi-ciklon za izdvajanje čestica iz dimnih plinova, ventilator dimnih plinova, dimnjak kotla i sustav za priključenje, termouljni kotao (izmjenjivački dio) u kojem se toplina dimnih plinova izgaranja predaje termoulju, i dr.

Predviđena je ugradnja termouljnog kotla ukupne toplinske snage 3,67 MW (energija u gorivu), pri čemu se preko kotla ostvaruje 3,34 MW. Termouljni kotao planiran je iz dva osnovna segmenta: radijacijski dio (horizontalni i vertikalni) i konvekcijski dio. Radijacijski dio i prvi dio konvekcijskog izmjenjivača služi za pripremu termoulja u režimu 312/252 °C za grijanje isparivača ORC modula, dok drugi dio konvekcijskog izmjenjivača služi za pripremu termoulja u režimu 252/132 °C za grijanje predgrijača ORC modula. Zbog povećanja korisnosti kotla i zbog mogućnosti loženja biomase sa povećanom vlažnosti na isti krug termoulja planirana su i dva predgrijača zraka, koji zagrijavaju zrak potreban za izgaranje.

Glede kvalitete postrojenja, sigurnosti rada, visoke učinkovitosti, raspoloživosti postrojenja, jednostavnijeg i efikasnijeg održavanja, postrojenje treba sadržavati slijedeće karakteristike i uvjete rada:

- kontinuirano mjerenje i bilježenje mokrine goriva zbog prilagodbe dobave zraka i recirkulacije dimnih plinova u ložištu;
- automatski sustav nadziranja prekrivanja rešetke gorivom i izuzimanje pepela. Na taj način postiže se optimalno prekrivanje rešetke gorivom i izbjegava transport nesagorenog materijala u sustav za odpepeljavanje te stvaraju preduvjeti za ravnomjerno, učinkovito i ekološki prihvatljivo izgaranje;
- hlađenje rešetke (rosta) zrakom kako bi se izbjegle nepovljivosti kod hlađenja vodom (stvaranje kamenca, nekvalitetno hladjenje i.t.d.);
- da se konstrukcijom i veličinom rešetke (m²) ložišta u odnosu na količinu biomase koja izgara tj. snagu ložišta (kW), osigura sušenje goriva i primarno sagorijevanje u kontroliranim uvjetima, odnosno smanji opterećenje rešetke te posljedično smanji habanje, smanje troškovi održavanja i produži vijek trajanja ložišta (do 800 kW/m²);

- da se cilju povećane kvalitete izgaranja i smanjenja opterećenja oplošja ložišta, te posljedičnog povećanja iskoristivosti i smanjenja habanja osigura zadovoljavajuće veliki volumen ložišta (m^3) u odnosu na količinu biomase koja izgara tj. snagu ložišta (kW) (do $250 \text{ kW}/\text{m}^3$);
- da se kao rezultat prostorne podjele primarnog i sekundarnog sagorijevanja, primarno sagorijevanje može odvijati u reduciranoj atmosferi, što doprinosi smanjenju dušikovih oksida;
- da se položajem i konstrukcijom komore zone naknadnog izgaranja, omogućava maksimalno izgaranje preostalih čestica goriva te na taj način izbjegava njihovo daljnje taloženje u termouljnom kotlu;
- da se recirkulacijom dimnih plinova u ložište omogući optimalno gorenje raspoloživog suhog goriva;
- Da se u cilju smanjenja abrazije ogrjevnih površina i smanjenja potrošnje energije za transport dimnih plinova (na ventilatoru dimnih plinova) ograniči brzina strujanja dimnih plinova u termouljnom kotlu (do 10 m/s);
- Da se u cilju smanjenja utroška energije izvede sustav kotla na način da se smanji specifična potrošnja električne energije ($\text{kW}_{\text{el}}/\text{kW}_{\text{th}}$) za vlastite potrebe kotlovskog postrojenja, na nominalnoj snazi (do $15 \text{ kW}_{\text{el}} / \text{MW}_{\text{th}}$).

Za odsis dimnih plinova iz ložišta planiran je odsisni ventilator dimnih plinova s frekventno reguliranom (tiristorskom regulacijom) brzinom vrtnje što omogućava kvalitetnu regulaciju potlaka u ložištu. Pročišćavanje dimnih plinova vrši se multiciklonskim pročištačem koji osigurava sadržaj pepela u izlaznim dimnim plinovima u granicama ispod dozvoljenih hrvatskim propisima ($\text{max } 150 \text{ mg}/\text{Nm}^3$). Na dimovodnom kanalu prema ventilatoru odnosno dimnjaku predviđen je prostor za eventualnu buduću dogradnju elektrofiltera. Za dimnjak postrojenja predviđen je postojeći dimnjak na lokaciji, izveden u dvoplašnoj izvedbi unutarnjeg promjera $\varnothing 1400 \text{ mm}$ i visine 30 m . Dimnjak je izoliran mineralnom vunom debljine 50 mm i obložen čeličnim limom.

Cjelokupni postupak, od izuzimanja iz dnevnog deponija do priključka na dimnjak, regulirati će se i upravljati pomoću mikroprocesorske regulacije s mogućnošću programiranja. Ona uzima u obzir sve posebnosti postrojenja, a naročito svojstvo biomase kao goriva. Parametri potrebni za potpuno sagorijevanje te biomase stalno će se mjeriti, nadzirati i regulirati. Regulacija obuhvaća i promjenjiva stanja pogona postrojenja i gotovo bezstupanjski prilagođava dovod gorive tvari i zraka sagorijevanja. Vizualizacija regulacije vršiti će se preko osobnog računala i činiti jednostavno primjenjivi sustav upravljanja kotlovskim postrojenjem te će doći u kompletu sa daljinskim upravljanjem i nadzornim sustavom.

Projektom je predviđena prisilna ventilacija prostora u koju će biti smješteno termouljna kotlovnica na drvenu biomasu. Prisilna ventilacija je potrebna zbog odvođenja disipacije toplinske energije ugrađene opreme i dobave svežeg zraka za izgaranje u kotlovnici. Predviđena su dva odsisna aksijalna ventilatora, svaki kapaciteta $40.000 \text{ m}^3/\text{h}$.

Instalacije termoulja

Instalacije termoulja se najvećim dijelom nalaze u kotlovnici a dijelom u strojarnici gdje je smješten ORC turboagregat. Iste povezuju kotao i glavne potrošače: ORC agregat i izmjenjivač topline termoulje (TU) – voda (koji služi kao pričuva za potrebe grijanja ukoliko ispadne ORC postrojenje).

Instalacije termoulja obuhvaćaju:

- sustav za primarnu visokotemperaturnu cirkulaciju TU (pumpe, cjevovodi, armatura)
- sustav za primarnu niskotemperaturnu cirkulaciju TU (pumpa, cjevovodi, armatura)
- sustav za ekspanziju TU (ekspanzijska posuda) sa armaturom
- sustav za prisilnu cirkulaciju TU (pumpni diesel agregat s opremom)
- sustav za punjenje/pražnjenje TU (spremnik TU, armatura, cjevovodi, osiguranje s dušikom)
- sustav tehnoloških potrošača topline – ORC agregat i izmjenjivači topline
- hladnjak ulja za rad u nuždi (atmosferski isparivač vode).

Sustav primarnog TU-kruga osigurava cirkulaciju ulja kroz kotao i glavne vanjske cjevovode te tehnološke potrošače. Sustav za ekspanziju TU omogućava kontroliranu ekspanziju ulja, koje zbog zagrijavanja povećava volumen. Primjenjuje se zatvoreni sustav s ekspanzijskom posudom direktno spojenom sa spremnikom TU koji je osiguran dušikom. Sustav za prisilnu cirkulaciju osigurava da u slučaju nestanka električne energije ne dođe do prekida cirkulacije kroz izmjenjivače u kotlu – budući bi kod prestanka cirkulacije moglo doći do pregrijavanja TU i do njegove razgradnje i koksiranja. Sustav za ispuštanje TU osigurava da se u slučaju potrebe punjenja/pražnjenja dijela ili cijele termouljne instalacije TU sakupi u jedan spremnik radi ponovnog korištenja ili zamjene.

Sigurnosni sustav termoulja

U ložištu kotla postoji velika akumulacija topline – čime u slučaju ispada cirkulacijske pumpe, nestanka električne energije ili prekida potrošnje topline dolazi do mogućnosti pregrijavanja ulja što se eliminira na slijedeći način:

- na vrhu zone naknadnog sagorijevanja predviđen je sigurnosni dimnjak kojim se u incidentnom slučaju ukupna količina dimnih plinova preusmjerava i izbacuje u atmosferu te dimni plinovi ne ulaze u kotao.
- u slučaju ispada tehnologije iz pogona ili naglog smanjenja kapaciteta tehnologije – čime se drastično smanjuje odvođenje topline u kotlu tj izmjenjivačima termoulja, automatski se dio ulja preusmjerava u atmosferski isparivač vode u kojem se ulje kontrolirano hladi radi osiguranja od pregrijavanja. Pri tome se prilagođava i loženje – od smanjenja do potpunog obustavljanja.
- u slučaju nestanka električne energije – dolazi do ispada loženja i svih cirkulacionih pumpi s elektro pogonom – te se automatski otvara sigurnosni dimnjak, te aktivira cirkulacijska pumpa, spojena na pričuveno napajanje, koja hladi ulje preko atmosferskog isparivača vode. Zbog mogućnosti ispada toplinskih potrošača (sušara) iz pogona pri radu s maksimalnim kapacitetom – za preuzimanje topline radi hlađenja termoulja od strane atmosferskog isparivača – isti mora biti kapacitiran za maksimalni kapacitet kotla.

POTROŠAČI

Potrošači energije koja se prenosi termouljem su:

- ORC modul
- izmjenjivač topline termoulje – topla voda (TU-voda).

ORC agregat služi za proizvodnju električne energije za vlastite potrebe proizvodnih pogona SPIN VALIS d.d. Uređaj radi na principu zatvorenog Rankine-ovog ciklusa i koristi odgovarajući organski fluid. Medij za zagrijavanje i isparavanje organskog fluida je termo ulje koje prenosi toplinsku snagu 3.056 kW s razlikom temperature polaza i povrata $\Delta T = 60^\circ\text{C}$ (312/252 °C) i niskotemperaturni krug snage 283 kW s razlikom temperature polaza i povrata $\Delta T = 120^\circ\text{C}$ (252/132 °C). Za kondenzaciju radnog fluida, nakon obavljenog

rada u generatoru i proizvodnje el. energije, potrebno je osigurati rashladnu snagu 2.689 kW koja se postiže toplom vodom s razlikom temperature polaza i povrata $\Delta T=20^{\circ}\text{C}$.

Izmjenjivač topline TU-voda – služi za osiguravanje nesmetane opskrbe topline potrošača kojima se isporučuje toplina ukoliko ORC agregat nije u funkciji. Polazna temperatura tople vode iz izmjenjivača iznosi 80°C , a povratna 60°C , a jednaka je za oba isporučitelja tople vode: 2.689 kW (ORC agregat), odnosno 2.700 kW (izmjenjivač topline TU-voda).

Novo kogeneracijsko postrojenje može opskrbljivati toplovodne potrošače toplinske energije prvenstveno u režimu $80/60^{\circ}\text{C}$ ukupne snage 2,7 MW. Ukoliko je toplinska potrošnja u režimu $80/60^{\circ}\text{C}$ manja od 2,7 MW u cilju očuvanja maksimalne snage ORC agregata neće doći do smanjenja snage kotla već će se dio topline predati okolišnom zraku na za tu svrhu instaliranim rashladnim uređajima. Toplovodne instalacije biti će smještene pretežno u prizemlju postojeće zgrade kotlovnice postrojenja.

Tehnički podaci turbogeneratorsa

U projektu je odabran turbogenerator proizvodnje kao TURBODEN tip 6 CHP SPLIT (ili jednakovrijedan), koji se sastoji od slijedećih modula:

- Predgrijač (termoulje / radni medij)
- Isparivač (termoulje / radni medij)
- Regenerator (tekuća faza radnog medija / plinska faza radnog medija)
- Kondenzator (radni medij / topla voda)
- Regulacija pare radnog medija
- Napojna pumpa radnog medija
- Niskonaponski asinkroni električni generator
- Turbina s pratećom opremom
- Sustav upravljanja turbogeneratorom
- Pomoćni sustavi turbogeneratorsa (sustav podmazivanja, vakuum pumpe, itd.) i upravljanje istim
- Elektroinstalacija
- Upravljačka ploča
- Osobno računalo za praćenje i upravljanje radom turbogeneratorsa

ULAZ - TERMOULJE		
Nominalna temperatura "HT" kruga (ulaz/izlaz)	$^{\circ}\text{C}$	312/252
Toplinski učin "HT" kruga	kW	3056
Nominalna temperatura "LT" kruga (ulaz/izlaz)	$^{\circ}\text{C}$	252/132
Toplinski učin "LT" kruga	kW	283
Ukupni toplinski učin	kW	3339
IZLAZ - TOPLA VODA		
Temperatura tople vode (ulaz/izlaz)	$^{\circ}\text{C}$	60/80
Toplinski učin prema krugu grijanja tople vode	kW	2689
UČIN		
Bruto električne snage	kW	619

Bruto efikasnost		18,5%
Vlastita potrošnja	kW	32
Neto električne snage		589
Neto efikasnost		17,60%
Električni generator		50Hz, 400V
Veličina postrojenja		skid jedinica

Novi turbogeneratorski modul je smješten na katu postojeće kotlovnice u zasebnom prostoru uz prostor postojećeg turbogeneratorskog modula. Prostor je dovoljno prostran da se oko njega može kretati i vršiti servis ako zatreba. Prostor se ventilira i hladi kako bi temperatura u prostoru bila zadovoljavajuća, prema uvjetima koje zahtjeva isporučitelj opreme.

TOPLOVODNI CJEVOVODI

Sva oprema unutar energane povezana je cjevovodima odgovarajućeg promjera u ovisnosti o količini protoka medija i preporučene brzine protoka i temperature istog. Vodilo se računa da cjevovodi budu samokompenzirajući, što je omogućeno dostatnom geometrijom pojedinih krakova cjevovoda, ali se preporuča izvesti tzv. hladni prednapon za svaku dionicu dužu od cca 5,0 m. Cjevovodi su zavješeni na stropnu konstrukciju ili zidove energane. Razmak oslonaca i zavješanja određen je u ovisnosti o dozvoljenoj samonosivoj dužini izoliranog cjevovoda, a u ovisnosti o promjeru istog i vrsti medija. Na najvišim točkama toplovodnih i rashladnih cjevovoda ugrađeni su odzračni lonci, s mogućnošću automatskog ili ručnog odzračivanja. Svi toplovodni i rashladni cjevovodi unutar energane antikorozivno su zaštićeni i toplinski izolirani u zaštitnoj oblozi. Liče se svi metalni dijelovi koji nisu tvornički oličeni. Prije ličenja potrebno je mehaničkim putem odstraniti hrđu i sve nečistoće. Nakon toga se nanose dva sloja temeljne boje. Neizolirane dijelove instalacije potrebno je oličiti i sa dva sloja zaštitnog laka otpornog na povišenu temperaturu. Prije izvršenja hladne tlačne probe ne smiju se ličiti mjesta zavara niti izolirati cjevovod. Cijevi su međusobno spojene zavarivanjem, a oprema i armatura prirubničkim spojevima ili cijevnim navojem. Za odvod vode prilikom gravitacionog pražnjenja predviđen je otvoreni odvod. Sav ostali odvod voda s poda energane i kanala vrši se preko podnih rešetki, a sve preko separatora vode i ulja.

TOPLINSKA STANICA

Unutar prostora postojeće toplinske stanice (u prizemlju postojeće zgrade ispod nove strojarnice) smještaju se:

- cirkulacijske pumpe sa pripadajućom regulacijskom, mjernom i zapornom opremom i armaturom;
- pripadajući cjevovodi sa armaturom;
- izmjenjivač topline sekundarnog kruga hlađenja;
- cirkulacijska pumpa sa armaturom i zatvorenom ekspanzijskom posudom sekundarnog kruga hlađenja

Za cirkulaciju tople vode 80/60°C od kondenzatora ORC modula prema vanjskim potrošačima predviđen je glavni toplovodni cjevovod i glavna toplovodna centrifugalna pumpa sa svom pripadajućom regulacijskom, mjernom i zapornom opremom i armaturom. Predviđeni toplovodni cjevovod po izlasku iz strojarnice voditi će se prema postojećoj kotlovnici putem predizoliranih cijevi. Na glavnom cjevovodu u prostoru strojarnice predviđena je ugradnja obilaznog voda (by pass) za slučaj kada nema potrošnje kako

bi se ogrjevna voda mogla preusmjeriti na sekundarni krug hlađenja. Punjenje, automatsko dopunjavanje, odražavanje i održavanje tlaka toplovodnog sustava vrši se putem ekspanzijskog uređaja u koji ulazi omekšana voda. Ekspanzijski uređaj smjestit će se u prostor postojeće kotlovnice gdje će vršiti ekspanziju postojećeg sustava kao i sustava kruga ORC-a.

VENTILACIJA PROSTORA TURBOGENERATORA

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

Ventilacija prostora strojarnice turboagregata je mehanička. Zrak se ubacuje u prostor pomoću jednog kanalnog ventilatora sa ispuhom/tlačnim rešetkama pri dnu prostora (30 cm od poda), ostvarujući potrebni kapacitet od 44.000 m³/h. Zrak prostrujava kroz prostor strojarnice 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. Također, 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).

HLAĐENJE PROSTORA KOMANDNIH I UPRAVLJAČKIH ORMARA NA KATU KOTLOVNICE

Na katu građevine nalazi se novi prostor elektro ormara. Za rashlađivanje prostora se koristi split sustav u izvedbi mono split sa opcijom auto restarta i hlađenja pri niskim vanjskim temperaturama i zidnom unutarnjom jedinicom.

VENTILACIJA SANITARNOG ČVORA NA KATU

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.

INSTALACIJA KOMPRIMIRANOG ZRAKA

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.

MJERILA TOPLINSKE ENERGIJE

U cilju utvrđivanja učinkovitosti kogeneracijskog postrojenja nužno je registrirati toplinske tokove pomoću kalorimetara. Predviđeno je mjerenje toplinske energije predane toploj vodi na kondenzatoru ORC modula i mjerenje topline predane potrošačima (sušarama) drvne industrije SPIN VALIS d.d.

ISPITIVANJE I PROBNI RAD

Prije puštanja u probni pogon potrebno je izvršiti potrebna ispitivanja:

- ispitivanje zavora na nepropusnost i čvrstoću kao i vizualna kontrola istih u toku montaže,
- hladna tlačna proba instalacije vrši se nakon dovršene montaže, a prije ličenja i izolacije cjevovoda,
- Istovremeno dok je sistem pod hladnim tlakom treba izvršiti:
 - vizualni pregled nepropusnosti zavarenih, prirubničkih i vijčanih spojeva
 - kontrola zadanog nagiba (pada) cjevovoda
 - provjera oslonaca i ovjesa

Nakon hladne tlačne probe potrebno je izvršiti ispiranje unutrašnjosti cjevovoda, uređaja i armature. Topla proba vrši se nakon ličenja i uspješne hladne tlačne probe.

Uspješnost hladne i tople probe mora se zapisnički konstatirati – protokol potpisuje nadzorni inženjer i izvođač radova. Svi izvođači radova moraju posjedovati licence za određene radove i posjedovati ateste zavarivača prema propisima, vakuum pumpu, uređaj za savijanje prokrom cijevi i ostala potrebna oprema.

2.2 Mjera P.2. – Sustav za proizvodnju električne energije iz energije sunca –Fotonaponska elektrana 420 kW

OPIS PROJEKTA IZGRADNJE SUNČANE ELEKTRANE

Na krovu postojećih građevina, na katastarskim česticama k.č.br.: 4527/6, 4527/7, k.o. Požega, planirano je postavljanje solarnih fotonaponskih modula, ukupne snage 447,44 kWp za proizvodnju električne energije. Planirani nagib panela prati nagibe i orijentacije postojećih građevina.

Fotonaponsko polje sustava planira se postaviti na sveukupno 7 objekata , a sastoji se od sveukupno 1316 fotonaponskih modula, spojenih na 14 trofaznih izmjenjivača nazivne snage 27.6 kW tip kao AURORA TRIO-27.6-TL-OUTD-S2X proizvođača ABB.

Modul koji se koristi je polikristalni modul nazivne snage 340 W što čini ukupnu snagu fotonaponskog polja od 447,44 kWp , a ukupna snaga AC strane sustava je 420 kW.

Način sidrenja i statički proračuni vezani za podkonstrukciju modula biti će točno definirani u fazi izvođenja projekta . Moduli su polikristalni , visokoučinkoviti, tip kao AS-6P, proizvođača Amerisolar , Worldwide Energy and Manufacturing USA Co., Ltd.

Sam izmjenjivač se sastoji od dvije komponente , invertorski dio i priključni dio. Svi kabeli koji dolaze od nizova fotonaponskih modula uvode se u priključni dio izmjenjivača koji je opremljen propisanim zaštitama za DC polje fotonaponskih modula i AC priključni dio te (AC+DC sklopka ,osigurači za nizove fotonaponskih modula , odvodnici prenapona za pojedine ulaze na DC strani , odvodnici prenapona za AC stranu) . Snaga na izlazu svakog izmjenjivača biti će podešena tako da ne prelazi 30 kW.

Kabeli koji odlaze od fotonaponskog izmjenjivača, preko razvodnih ormara RO1 , RO2, GRO SE AC dijela sustava vode se prema priključnom mjestu elektrane na niskonaponskoj mreži kupca , prema priključnom ormaru HEP -a uz TS 4 SPIN VALIS. Način izvođenja priključka biti će točno definiran u dogovoru sa HEP ODS-om u fazi izvođenja , a sve po uvjetima i odredbama iz postojeće dokumentacije i elektroenergetske suglasnosti.

Ovi solarni fotonaponski sustavi su u paralelnom pogonu s distribucijskom mrežom i priključeni su na javnu elektroenergetsku mrežu. Namijenjeni su za proizvodnju električne energije i predaju eventualnog viška proizvedene energije u elektrodistribucijsku mrežu.

OPIS TEHNOLOŠKOG PROCESA

Kada se solarna (sunčana) ćelija osvijetli, odnosno kada apsorbira Sunčevo zračenje, fotonaponskim efektom se na njezinim krajevima pojavljuje elektromotorna sila i tako solarna ćelija postaje izvor električne energije.

Više solarnih ćelija koje su međusobno električki spojene u određenoj paralelno-serijskoj kombinaciji oblikuju solarni modul, a više solarnih modula koji također mogu biti serijski i/ili paralelno povezani oblikuju tzv. solarni generator odnosno fotonaponski sustav.

Da bi dobili određenu snagu solarnog generatora, odnosno fotonaponskog sustava, potrebno je spojiti serijski i/ili paralelno nekoliko fotonaponskih modula. Način povezivanja fotonaponskih modula ovisi o cjelovitom tehničkom rješenju fotonaponskog sustava priključenog na javnu elektroenergetsku mrežu.

UVJETI KORIŠTENJA POSTROJENJA

Proizvođač električne energije dužan je poduzeti potrebne mjere u cilju isporuke standardne razine kvalitete električne energije u elektrodistribucijsku mrežu prema normi EN 50160. Za vrijeme pokusnog rada se mora mjeriti kvaliteta električne energije prema EN 50160 i provjeriti jesu li izmjerene vrijednosti unutar zadanih granica.

Proizvođač je odgovoran za sigurnost i tehničku ispravnost postrojenja Sunčane elektrane kako bi postrojenje uvijek radilo optimalno i isporučivalo električnu energiju prema planu proizvodnje električne energije.

Kupac sa vlastitom elektranom dužan je omogućiti pristup HEP-ODS-u do prekidača za odvajanje koji je u nadležnosti HEP-ODS-a.

Kada dođe do odvajanja proizvodnog postrojenja Sunčane elektrane iz paralelnog rada s mrežom, a potom se otklone uzroci narušavanja uvjeta za paralelan rad, moguć je povratak u paralelan rad djelovanjem automatike ili ručnim uključanjem.

Način pogona elektrane je paralelno s distribucijskom mrežom, otočni rad elektrane nije dozvoljen.

Elementi fotonaponskog sustava moraju biti ispravno povezani preko sabirnice za izjednačenje potencijala spojeni na uzemljivač.

Ishođenje dozvola za priključenje (Elektroenergetske suglasnosti, Ugovora o opskrbi električnom energijom s opskrbljivačem i Ugovora o korištenju mreže) te podešavanje i ispitivanje djelovanja zaštitnih naprava mjesta sinkronizacije te ispitivanja u pokusnom radu po prethodno s HEP-ODS-om usuglašenom programu ispitivanja nisu u obavezi ponuditelja.

2.3 Mjera P.3. – Revitalizacija električnih instalacija - učinkoviti sustav rasvjete (u skladu s normom HRN EN 12464).

Glavnim projektom Energetske obnove unutarnje rasvjete proizvodnog pogona, br. 1/2018, iz siječnja 2018, izrađenog od tvrtke „DORS PROJEKT“ d.o.o., definirani su detaljni prijedlozi za modernizaciju Sustava rasvjete, usklađenog s normiranim svjetlotehničkim vrijednostima – HRN EN 12464-1, HRN EN 12464-2, I HRN EN 13201-2:2016. Navedenim projektom je obuhvaćena modernizacija rasvjete, sa energetske učinkovitijom LED rasvjetom, u pogonima predmetnog proizvodnog kompleksa.

OPIS PREDMETNIH PROSTORA MODERNIZACIJE

Projekt modernizacije obuhvaća sljedeće predmetne prostore

- Elementara
- Kompresorska stanica
- Tvornica namještaja (Pogon A)
 - Stoličarna i gruba stolarija
 - Fina strojna
 - CNC hala
 - Tvornica namještaja
 - Pakovanje
 - Skladište T.N.-a
- Pogon B

Rasvjete za proizvodne procese predviđena je sa temperaturom boje svjetla od 5000K, dok je za uredske 4000K osim ako drugačije nije specificirano.

Elementara

Sastoji se od proizvodnog i uredskog prostora.

Hala je namijenjena za proizvodnju elemenata za namještaj. Dio prostora nema adekvatnu rasvjetu, te će biti potrebno izraditi dio nove električne mreže.

Rasvjeta se sastoji od fluo svjetiljaka 3x36W te 8 reflektora od 70W i 4 reflektora od 400W.

Trenutno instalirana snaga sustava je 7,3kW.

Postojećim razmještajem svjetiljaka ne zadovoljava se zahtjev za rasvijetljenošću, te se rasvjeta mora dopuniti sa dodatnim svjetilkama.

Dopunom rasvjete dopuštena snaga novog sustava je do 8,01kW

Kompresorska stanica

Instalirana snaga postojećeg sustava rasvjete je oko 0,73kW

Rasvjeta kompresorske stanice se sastoji od reflektora od 70W te fluo svjetiljaka 2x36W

Nova rasvjeta se sastoji od linijskih svjetiljaka i asimetričnih.

Maksimalna instalirana snaga novog sustava mora biti do 0,4kW.

Tvornica namještaja (Pogon A)

Tvornica namještaja odnosno Pogon A se sastoji od sljedećih radiona:

- Stoličarna i gruba stolarija
- Fina strojna

- CNC hala
- Tvornica namještaja
- Pakovanje
- Skladište T.N.-a

Rasvjeta se u pogonu A uglavnom nalazi iznad strojeva, te nije lako dostupna.

U prostoru se nalazi uglavnom fluo rasvjeta sa svjetiljkama 2x36W. Osim toga postoje i reflektori od 400W.

Instalirana snaga postojećeg sustava je 44,92kW

Zamjena postojeće rasvjete vršiti će se sa novim LED linearnim svjetiljkama, reflektorima i asimetričnim svjetiljkama.

Maksimalna instalirana snaga novog sustava je 23,1kW.

Predviđena snaga po pojedinim proizvodnih prostorima je prikazana u sljedećoj tablici:

	Trenutna instalirana snaga [kW]	Maksimalna instalirana snaga [kW]
3.2. Elementara	7,3	8,01
5. Kompresorska stanica	0,73	0,4
11.1 i 11.2.	6,29	3,73
11.1a FINA STROJNA	2,73	1,86
11.3 FINA STROJNA	9,28	5,21
11.4-CNC HALA	4,1	2,1
11.5.1 Tvornica namještaja	13,32	6,83
11.5.2. Pakovanje	2,4	1,66
11.5.3. MONTAŽA I PAKOVANJE	1,41	0,75
11.7 - SKLADIŠTE T.N.-A	5,39	0,96

Pogon B

Zgrada proizvodnog pogon B namijenjena je za proizvodnju drvnih elemenata za namještaj.

Unutar zgrade se nalaze i uredski prostori. Također i u ovoj hali je pristup svjetiljkama ograničen.

Instalirana snaga sustava je 17,12kW. Rasvjeta se uglavnom sastoji od fluorescentnih svjetiljaka snage pojedine svjetiljke 3x36W.

Nova rasvjeta se bazira na linijskim svjetiljkama. U uredske prostore se ugrađuje 15 linijskih svjetiljaka sa bojom svjetla od 4000K.

Maksimalna snaga sustava kompletne rasvjete koja je predmet zamjene ne smije premašiti 40,7kW.

2.4 Mjera Z.1. – Sustav za proizvodnju električne energije iz energije sunca -Fotonaponska elektrana 30 kW

OPIS PROJEKTA IZGRADNJE SUNČANE ELEKTRANE

Na krovšte postojeće građevine (Pogon elementare), na katastarskoj čestici k.č.br.: 4527/7, k.o. Požega, planirano je postavljanje solarnih fotonaponskih modula, ukupne snage 31,96 kWp za proizvodnju električne energije. Ovim fotonaponskim sustavom planirane su značajne uštede pri potrošnji električne energije na glavnoj Upravnoj zgradi investitora. Nagib panela prati nagib postojeće građevine , a orijentacija sustava je desetak stupnjeva odklona od čistog juga.

Fotonaponsko polje sustava planira se postaviti na objektu pogona elementare , a sastoji se od sveukupno 94 fotonaponska modula, spojenih na trofazni izmjenjivač nazivne snage 27.6 kW tip kao AURORA TRIO-27.6-TL-OUTD-S2X . Tipska podkonstrukcija omogućiti će postavljanje modula na krovšte, a način sidrenja i statički proračuni vezani za podkonstrukciju modula biti će točno definirani u fazi izvođenja projekta. Moduli su polikristalni , visokoučinkoviti, tip kao AS-6P, proizvođača Amerisolar , Worldwide Energy and Manufacturing USA Co., Ltd.

Sam izmjenjivač se sastoji od dvije komponente , invertorski dio i priključni dio. Svi kabeli koji dolaze od nizova fotonaponskih modula uvode se u priključni dio izmjenjivača koji je opremljen propisanim zaštitama za DC polje fotonaponskih modula i AC priključni dio te (AC+DC sklopka ,osigurači za nizove fotonaponskih modula , odvodnici prenapona za pojedine ulaze na DC strani , odvodnici prenapona za AC stranu). Snaga na izlazu izmjenjivača biti će podešena tako da ne prelazi 30 kW.

Kabel koji odlazi od fotonaponskog izmjenjivača, preko glavnog razvodnog ormara AC dijela sustava GRO-SE sa svojim zaštitama vodi se prema priključnom mjestu elektrane na niskonaponskoj mreži kupca. Predviđeno mjesto spoja je razvodni ormar postojećeg objekta upravne zgrade. Mjesto priključenja kupca te odredbe vezane za promjenu statusa kupca u status kupca s vlastitom elektranom sa proizvodnjom pretežno za vlastite potrebe , biti će točno definirane u dogovoru sa HEP ODS -om obzirom da je mjerno mjesto u njihovoj nadležnosti.

Ovi solarni fotonaponski sustavi su u paralelnom pogonu s distribucijskom mrežom i priključeni su na javnu elektroenergetsku mrežu. Namijenjeni su za proizvodnju električne energije i predaju eventualnog viška proizvedene energije u elektrodistribucijsku mrežu.

OPIS TEHNOLOŠKOG PROCESA

Kada se solarna (sunčana) ćelija osvijetli, odnosno kada apsorbira Sunčevo zračenje, fotonaponskim efektom se na njezinim krajevima pojavljuje elektromotorna sila i tako solarna ćelija postaje izvor električne energije.

Više solarnih ćelija koje su međusobno električki spojene u određenoj paralelno-serijskoj kombinaciji oblikuju solarni modul, a više solarnih modula koji također mogu biti serijski i/ili paralelno povezani oblikuju tzv. solarni generator odnosno fotonaponski sustav.

Da bi dobili određenu snagu solarnog generatora, odnosno fotonaponskog sustava, potrebno je spojiti serijski i/ili paralelno nekoliko fotonaponskih modula. Način povezivanja fotonaponskih modula ovisi o cjelovitom tehničkom rješenju fotonaponskog sustava priključenog na javnu elektroenergetsku mrežu.

UVJETI KORIŠTENJA POSTROJENJA

Proizvođač električne energije dužan je poduzeti potrebne mjere u cilju isporuke standardne razine kvalitete električne energije u elektrodistribucijsku mrežu prema normi EN 50160. Za vrijeme pokusnog rada se mora mjeriti kvaliteta električne energije prema EN 50160 i provjeriti jesu li izmjerene vrijednosti unutar zadanih granica.

Proizvođač je odgovoran za sigurnost i tehničku ispravnost postrojenja Sunčane elektrane kako bi postrojenje uvijek radilo optimalno i isporučivalo električnu energiju prema planu proizvodnje električne energije.

Kupac sa vlastitom elektranom dužan je omogućiti pristup HEP-ODS-u do prekidača za odvajanje koji je u nadležnosti HEP-ODS-a.

Kada dođe do odvajanja proizvodnog postrojenja Sunčane elektrane iz paralelnog rada s mrežom, a potom se otklone uzroci narušavanja uvjeta za paralelan rad, moguć je povratak u paralelan rad djelovanjem automatike ili ručnim uključanjem.

Način pogona elektrane je paralelno s distribucijskom mrežom, otočni rad elektrane nije dozvoljen.

Elementi fotonaponskog sustava moraju biti ispravno povezani preko sabirnice za izjednačenje potencijala spojeni na uzemljivač.

Ishođenje dozvola za priključenje (Elektroenergetske suglasnosti, Ugovora o opskrbi električnom energijom s opskrbljivačem i Ugovora o korištenju mreže) te podešavanje i ispitivanje djelovanja zaštitnih naprava mjesta sinkronizacije te ispitivanja u pokusnom radu po prethodno s HEP-ODS-om usuglašenom programu ispitivanja nisu u obavezi ponuditelja.

2.5 Mjera Z.2. – Zamjena postojeće rasvjete upravne i zgrade bravarske i elektro radione energetske učinkovitijom

Glavnim projektom Energetske obnove unutarnje rasvjete zgrade, br. T.D.E-17-013, iz prosinca 2017, izrađenog od tvrtke „Elos“ d.o.o., definirani su detaljni prijedlozi za modernizaciju Sustava rasvjete, usklađenog s normiranim svjetlotehničkim vrijednostima – HRN EN 12464-1, HRN EN 12464-2, i HRN EN 13201-2:2016. Navedenim projektom je obuhvaćena modernizacija rasvjete, sa visokoučinkovitim LED svjetiljkama, u Upravnoj zgradi i Elektro i bravarskoj radioni.

Prijedlog modernizacije rasvjete se vrši sa visokoučinkovitim LED svjetiljkama. Nakon izrade svjetlotehničkih proračuna za zadovoljavanje norme HRN EN 12464-1, HRN EN 12464-2 i HRN EN 13201-2:2016, postiže se energetska ušteda i zadovoljavanje propisa i sigurnosti radnika.

Projektom je predviđeno postavljanje nove LED rasvjete kojima će se ostvariti:

- Bolja osvijetljenost prostora

- Brzo uključenje svjetla nakon kratkotrajnog prekida električnog napajanja
- Manja potrošnja električne energije
- Duži životni vijek (životni vijek minimalno 50.000 sati)

3 DOKUMENTACIJA

Ponuditelju na raspolaganju na uvid stoji dokumentacija glavnih projekta za projektne mjere. Uvid u dokumentaciju je moguće izvršiti zajedno s posjetom lokaciji drvne industrije SPIN VALIS d.d., uz prethodnu najavu.

Oznaka mjere	Naziv mjere	Projektna dokumentacija
P.1	Kogeneracija na biomasu 499 kW	• Glavni projekt, oznake PM-27-2/17-GP iz prosinca 2017., izrađen od tvrtke PRIMUM MOBILE d.o.o. • Korigirana SHEMA VODENE STRANE, oznaka crteža IZ-S01-08
P.2	Fotonaponska elektrana 420 kW	• Glavni projekt, br. TD 09/17-2-E3, od prosinca 2017., izrađen od tvrtke Fotonapon d.o.o.
P.3	Zamjena postojeće rasvjete proizvodnog pogona energetske učinkovitijom	• Glavni projekt Energetske obnove unutarnje rasvjete proizvodnog pogona, br. 1/2018, iz siječnja 2018, izrađen od tvrtke DORS PROJEKT d.o.o.
Z.1	Fotonaponska elektrana 30 kW	• Glavni projekt, br. TD 09/17-1-E3, od prosinca 2017., izrađen od tvrtke Fotonapon d.o.o.
Z.2	Zamjena postojeće rasvjete upravne i zgrade bravarske i elektro radione energetske učinkovitijom	• Glavni projekt Energetske obnove unutarnje rasvjete zgrade, br. T.D.E-17-013, iz prosinca 2017, izrađen od tvrtke Elos d.o.o.

4 OPĆI UVJETI

ZAŠTITA OKOLIŠA I ZAŠTITA NA RADU

Ponuditelj je obavezan ponuditi predmetna postrojenja i opremu koja su u svom radu i korištenju u skladu s pozitivnim zakonskim odredbama Republike Hrvatske vezanim uz zaštitu okoliša.

Prilikom obavljanja potrebnih radova na realizaciji projekta, sa ciljem zadovoljavanja kriterija zaštite okoliša, izvođači su obvezni postupati u skladu s pozitivnim zakonskim odredbama Republike Hrvatske iz predmetnog područja i poduzimati sve odgovarajuće mjere za smanjenje utjecaja na okoliš.

Za vrijeme izvođenja predmetnih radova na realizaciji projekta, djelatnici izvođača radova dužni su se pridržavati svih pravila zaštite na radu propisanih važećim zakonodavstvom Republike Hrvatske. Sve aktivnosti na izvođenju radova potrebno je uskladiti sa Službom zaštite na radu društva Spin Valis d.d.

OSTALO

Ponuditelj treba ponuditi postrojenje po sistemu „ključ u ruke“ pri čemu je se prvenstveno uzima u obzir ova tehnička specifikacija s troškovnicima, a nakon toga i glavni projekti.

Uz ponudu za sustav za suproizvodnju energije (kogeneracija na biomasu) potrebno je dostaviti slijedeću tehničku dokumentaciju:

- glavne tehničke karakteristike prema stavkama troškovnika,
- glavne nacрте opreme raspoređene na lokaciji (ponuditelj je dužan ucrtati glavne elemente postrojenja u građevinsku podlogu (Prilog 8.)) u .pdf formatu na zasebnom CD/DVD mediju
- funkcionalne opise postrojenja.

Angažman stručnog nadzora izgradnje i koordinatora zaštite na radu nije obaveza Ponuditelja, već je obveza Naručitelja.

5 TROŠKOVNICI

Oznaka mjere	Naziv mjere	Troškovnik
P.1	Kogeneracija na biomasu 499 kW	• Troškovnik STROJARSKA OPREMA I RADOVI; • Troškovnik GRAĐEVINSKI I OBRTNIČKI RADOVI; • Troškovnik VODA I KANALIZACIJA; • Troškovnik ELEKTRO INSTALACIJE; • Troškovnik TRAFOSTANICA TS 10(20)/0,4 KV I PRIKLJUČAK NA SREDNJENAPONSKU MREŽU SPIN VALIS; • Troškovnik REKONSTRUKCIJA TRAFOSTANICE TS 10(20)/0,4 KV „SPIN VALIS 4“;
P.2	Fotonaponska elektrana 420 kW	• Troškovnik Sunčana elektrana 420 kW;
P.3	Zamjena postojeće rasvjete proizvodnog pogona energetski učinkovitijom	• Troškovnik rasvjeta Pogona
Z.1	Fotonaponska elektrana 30 kW	• Troškovnik Sunčana elektrana 30 kW;
Z.2	Zamjena postojeće rasvjete upravne i zgrade bravarske i elektro radione energetski učinkovitijom	• Troškovnik Upravna zgrada