

STANDARD ZANIMANJA

ELEKTROTEHNIČAR/ ELEKTROTEHNIČARKA SISTEMA OBNOVLJIVIH IZVORA ELEKTRIČNE ENERGIJE

1. OPŠTE INFORMACIJE O ZANIMANJU

NAZIV ZANIMANJA: ELEKTROTEHNIČAR/ ELEKTROTEHNIČARKA SISTEMA OBNOVLJIVIH IZVORA ELEKTRIČNE ENERGIJE

NIVO: IV1

OPIS ZANIMANJA:

Elektrotehničar sistema obnovljivih izvora električne energije radi na poslovima izgradnje, eksploatacije i održavanja sistema obnovljivih izvora električne energije (solarnih fotonaponskih elektrana, vjetroelektrana, malih hidroelektrana, elektrana na biomasu, elektrana na morske talase). Obavlja poslove montiranja, povezivanja, preventivnog i korektivnog održavanja, demontiranja i funkcionalnog ispitivanja elemenata sistema obnovljivih izvora električne energije, kao i poslove instaliranja i praćenja rada sistema nadzora i upravljanja. Osposobljen je da, pod nadzorom odgovornog projektanta, izrađuje djelove projekata sistema obnovljivih izvora električne energije, električnih instalacija i mrežnog priključka. Takođe, obavlja poslove izvođenja i održavanja električnih instalacija i mrežnog priključka sistema obnovljivih izvora električne energije. Osposobljen je i za izvođenje manipulacija uključenja i isključenja elemenata, kao i za puštanje u rad sistema obnovljivih izvora električne energije, sa radnom grupom i pod nadzorom nadređenog.

KOMPETENCIJE

Elektrotehničar sistema obnovljivih izvora električne energije:

- Analizira radni zadatak, planira realizaciju i organizuje sopstveni rad i rad grupe za izvođenje poslova projektovanja, izgradnje, eksploatacije i održavanja sistema obnovljivih izvora električne energije
- Obezbeđuje materijalne resurse za izvođenje poslova projektovanja, izgradnje, eksploatacije i održavanja sistema obnovljivih izvora električne energije
- Priprema radno mjesto za izvođenje poslova, izgradnje, eksploatacije i održavanja sistema obnovljivih izvora električne energije
- Izrađuje elemente projekata mrežnog priključka i električnih instalacija sistema obnovljivih izvora električne energije, pod nadzorom odgovornog projektanta
- Vrš montiranje i demontiranje elemenata sistema obnovljivih izvora električne energije
- Vrš izvođenje električnih instalacija sistema obnovljivih izvora električne energije
- Vrš izvođenje mrežnog priključka sistema obnovljivih izvora električne energije
- Rukovanje električnim komandama za uključivanje i isključivanje elemenata i puštanje u rad sistema obnovljivih izvora električne energije
- Vrš preventivno održavanje elemenata sistema obnovljivih izvora električne energije
- Vrš korektivno održavanje elemenata sistema obnovljivih izvora električne energije
- Prati funkcionisanje sistema obnovljivih izvora električne energije
- Izrađuje specifikaciju materijalnih resursa za rad i kalkulaciju troškova realizacije radnog zadatka
- Izrađuje radnu dokumentaciju prema propisanoj proceduri
- Rukovodi radnom grupom za realizaciju radnog zadatka
- Vrš nadzor nad poslovima radne grupe za realizaciju radnog zadatka
- Sprovodi postupke za kontrolu kvaliteta rada, u skladu sa regulativom za kvalitet
- Održava materijalne resurse za rad
- Obavlja komunikaciju sa nadređenima, saradnicima i korisnicima usluga, koristeći pravila poslovne komunikacije
- Sprovodi postupke i mjere za zaštitu na radu, očuvanje zdravlja i zaštitu životne sredine

2. TIPIČNI POSLOVI U OKVIRU ZANIMANJA

Grupe poslova	Ključni poslovi
Analiza, planiranje i organizacija rada	- Analiziranje radnog zadatka u cilju pripreme za njegovu realizaciju - Planiranje i organizovanje sopstvenog rada i rada grupe za realizaciju poslova projektovanja, izgradnje, eksploatacije i održavanja sistema obnovljivih izvora električne energije
Priprema posla i radnog mjesta	- Obezbeđivanje materijalnih resursa za rad u cilju realizacije poslova projektovanja, izgradnje, eksploatacije i održavanja sistema obnovljivih izvora električne energije - Pripremanje radnog mjesta za izvođenje poslova projektovanja, izgradnje, eksploatacije i održavanja sistema obnovljivih izvora električne energije
Operativni poslovi	- Izrada elemenata projekata mrežnog priključka i električnih instalacija sistema obnovljivih izvora električne energije, pod nadzorom odgovornog projektanta - Montiranje i demontiranje elemenata sistema obnovljivih izvora električne energije - Izvođenje električnih instalacija sistema obnovljivih izvora električne energije - Izvođenje mrežnog priključka sistema obnovljivih izvora električne energije - Rukovanje električnim komandama za uključivanje i isključivanje elemenata i puštanje u rad sistema obnovljivih izvora električne energije - Preventivno održavanje elemenata sistema obnovljivih izvora električne energije - Korektivno održavanje elemenata sistema obnovljivih izvora električne energije - Praćenje funkcionisanja sistema obnovljivih izvora električne energije
Komercijalni poslovi	- Izrada specifikacije materijalnih resursa za rad i kalkulacija troškova realizacije radnog zadatka
Administrativni poslovi	- Izrada radne dokumentacije
Poslovi rukovođenja	- Rukovođenje radnom grupom za realizaciju radnog zadatka
Nadzor rada	- Vršenje nadzora nad poslovima radne grupe za realizaciju radnog zadatka
Obezbeđivanje kvaliteta	- Sprovođenje postupaka za kontrolu kvaliteta rada, u skladu sa normativima i drugim propisima
Održavanje i popravke	- Održavanje materijalnih resursa za rad
Komunikacija	- Obavljanje komunikacije sa nadređenima, saradnicima i naručiocima posla
Očuvanje zdravlja i okoline	- Sprovođenje postupaka i mjera za zaštitu na radu

Grupe poslova	Ključni poslovi
	- Sprovođenje postupaka i mjera za očuvanje zdravlja - Sprovođenje postupaka i mjera za zaštitu životne sredine

3. KLJUČNI POSLOVI

3.1. GRUPA POSLOVA: ANALIZA, PLANIRANJE I ORGANIZACIJA RADA

3.1.1. Ključni posao: Analiziranje radnog zadatka u cilju pripreme za njegovu realizaciju

Aktivnosti za realizaciju ključnog posla
Za uspješnu realizaciju ključnog posla, Elektrotehničar sistema obnovljivih izvora električne energije: - Pregleda radni nalog u cilju planiranja aktivnosti i neophodnih resursa za realizaciju poslova projektovanja, izgradnje, eksploatacije i održavanja sistema obnovljivih izvora električne energije Resursi: izvršioci radnog zadatka (struktura i broj) i materijalni resursi za rad Sistemi obnovljivih izvora električne energije: solarne fotonaponske elektrane, vjetroelektrane, male hidroelektrane, elektrane na biomasu, elektrane na morske talase i dr. - Analizira radni zadatak u cilju specifikacije dokumentacije potrebne za njegovu realizaciju Dokumentacija: radna dokumentacija, tehnička dokumentacija i tehnička regulativa iz oblasti elektroenergetike - Pregleda radnu dokumentaciju u skladu sa zahtjevima radnog zadatka Radna dokumentacija: radni nalog, program rada, dozvola za rad, obavještenje o završetku radova i depeša - Pregleda tehničku dokumentaciju, u skladu sa zahtjevima radnog zadatka Tehnička dokumentacija: projektna dokumentacija (projektni zadatak, idejno rješenje, idejni projekat, glavni projekat, projekat izvedenog stanja), dokumentacija proizvođača opreme (uputstva za montažu i održavanje, šeme, crteži), elaborati i stručni nalazi, ispitni protokoli, atesti i dr.) - Vrš izbor tehničke regulative neophodne za izvršenje radnog zadatka Tehnička regulativa: standardi, tehnički propisi, pravilnici, preporuke i uputstva
Oblasti znanja za realizaciju ključnog posla
- Sistemi obnovljivih izvora električne energije (solarne fotonaponske elektrane, vjetroelektrane, male hidroelektrane, elektrane na biomasu, elektrane na morske talase) - Elementi radnog naloga - Radna i tehnička dokumentacija - Tehnička regulativa iz oblasti elektroenergetike - Resursi za rad na elektroenergetskim objektima - Osnove organizacije rada

3.1.2. Ključni posao: Planiranje i organizovanje sopstvenog rada i rada grupe za realizaciju poslova projektovanja, izgradnje, eksploatacije i održavanja sistema obnovljivih izvora električne energije

Aktivnosti za realizaciju ključnog posla

Za uspješnu realizaciju ključnog posla, Elektrotehničar sistema obnovljivih izvora električne energije:

- Procjenjuje potreban broj i strukturu izvršilaca radnog zadatka
- Procjenjuje vrijeme trajanja radova po fazama u skladu sa zahtjevima radnog zadatka i u dogovoru sa nadređenima
- Izrađuje plan za obavljanje radnog zadatka
- Vrš raspored izvršilaca radnog zadatka u skladu sa obimom posla i procesom rada
- Usklađuje sopstveni rad i rad saradnika u cilju izvršenja radnog zadatka
- Usklađuje rad radnih grupa iz različitih radnih jedinica
- Organizuje radne sastanke sa saradnicima u skladu sa svojim nadležnostima

Oblasti znanja za realizaciju ključnog posla

- Sistemi obnovljivih izvora električne energije (solarne fotonaponske elektrane, vjetroelektrane, male hidroelektrane, elektrane na biomasu, elektrane na morske talase)
- Osnove organizacije rada
- Resursi za rad na sistemima obnovljivih izvora električne energije
- Korišćenje informaciono - komunikacionih tehnologija u poslovanju
- Poslovna komunikacija

3.2. GRUPA POSLOVA: PRIPREMA POSLA I RADNOG MJESTA

3.2.1. Ključni posao: Obezbjedivanje materijalnih resursa za rad u cilju realizacije poslova projektovanja, izgradnje, eksploatacije i održavanja sistema obnovljivih izvora električne energije

Aktivnosti za realizaciju ključnog posla

Za uspješnu realizaciju ključnog posla, Elektrotehničar sistema obnovljivih izvora električne energije:

- Osigurava da je relevantna dokumentacija za izvođenje radnog zadatka obezbijeđena
 - Analizira radni nalog u cilju specifikacije **materijalnih resursa za rad** neophodnih za izvršenje radnog zadatka
- Materijalni resursi za rad:** zaštitna sredstva i oprema, materijal, alat, oprema i uređaji za rad
- Osigurava da su **zaštitna sredstva i oprema** za realizaciju radnog zadatka obezbijeđeni, u zavisnosti od radnih uslova i **načina rada** i u skladu sa regulativom o zaštiti na radu i očuvanju zdravlja

Zaštitna sredstva i oprema: zaštitna elektrostatički obrađena obuća, zaštitna odjeća, zaštitne rukavice, šljem, štitnik za oči i lice, naočare, zaštitni pojas za rad na visini, zaštitno uže, izolaciona motka, visokonaponski pokazivači napona, izolaciona kliješta, izolacioni odvijač, prenosni uzemljivač, izolaciona ploča, izolaciona postolja i dr.

Način rada: rad u beznaponskom stanju, rad u blizini napona i rad pod naponom

- Osigurava da su **materijal, alat, oprema i uređaji** za rad pripremljeni u skladu sa radnim zadatkom, tehničkom dokumentacijom i tehničkom regulativom

Materijal: provodnici i kablovi za ožičenje, izolacione trake i drugi izolacioni materijal, PV cijevi i kutije, sredstva za podmazivanje, sredstva za uklanjanje rđe, sredstva za zaštitu od korozije, materijali za zaptivanje, vijci i matice, provodne spojnice, materijal za obilježavanje i signalizaciju, građevinski materijal i dr.

Alat: izolaciona kliješta, kompresiona kliješta, sjekači provodnika, pile za metal, odvijači, ključevi, turpije, čekići, bravarski ručni alat, električni bravarski alat, hidraulični alat, ručna sredstva za podizanje tereta, makaze i noževi za sječenje izolacionog materijala, makaze za sječenje lima, testere, alat za bušenje, alat za brušenje, alat za spajanje lemljenjem, alat za savijanje lima, alat za savijanje profila, alat za probijanje, alat za prosijecanje, alat za odsijecanje, alat za izradu navoja, specijalni alati (hidraulični alat za demontiranje radnog kola i dr.), mjerni i kontrolni alat, alat za zavarivanje, libela i dr.

Oprema i uređaji: prenosni uzemljivač, izolaciona motka, prenosivi transformator, prenosivi generator, termovizijska kamera, bušilica, brusilica, visokonaponski pokazivači napona, multimetri, uređaji za dijagnostiku i ispitivanja, megaommetar, privremene konstrukcije i objekti (skele, radne platforme, zakloni i dr.), dizalica sa izolacionom platformom i dr.

Oblasti znanja za realizaciju ključnog posla

- Sistemi obnovljivih izvora električne energije (solarne fotonaponske elektrane, vjetroelektrane, male hidroelektrane, elektrane na biomasu, elektrane na morske talase)
- Radna i tehnička dokumentacija za rad na sistemima obnovljivih izvora električne energije
- Tehnička regulativa iz oblasti izvođenja radova na sistemima obnovljivih izvora električne energije
- Bezbjednost i zaštita pri radu na sistemima obnovljivih izvora električne energije (zaštitne procedure, zaštitna sredstva i oprema, uputstva za korišćenje i ispitivanje zaštitnih sredstava i opreme)
- Materijal, alat, oprema i uređaji za izvođenje poslova izgradnje, eksploatacije i održavanja sistema obnovljivih izvora električne energije

Ključni posao: Pripremanje radnog mjesta za izvođenje poslova projektovanja, izgradnje, eksploatacije i održavanja sistema obnovljivih izvora električne energije

Aktivnosti za realizaciju ključnog posla
Za uspješnu realizaciju ključnog posla, Elektrotehničar sistema obnovljivih izvora električne energije: - Provjerava uslove rada na radnom mjestu, u skladu sa opštim mjerama zaštite i zdravlja na radu Uslovi rada: osvjjetljenje, buka, vibracije, hemijski uslovi, štetno zračenje, izvori fizičke opasnosti, mikroklimatski uslovi (atmosfera pražnjenja, vjetar, temperatura, magla, sniježne padavine), rad na visini i dr. - Obezbeđuje da su potrebna tehnička dokumentacija i materijalni resursi za rad raspoloživi na radnom mjestu - Provjerava ispravnost i funkcionalnost materijalnih resursa za rad - Preduzima mjere za obezbjeđenje radnog mjesta, u skladu sa radnim zadatkom, načinom rada i regulativom o zaštiti i zdravlju na radu Mjere za obezbjeđenje radnog mjesta: rad u beznaponskom stanju - vidljivo odvojiti od napona, spriječiti ponovno uključenje, provjeriti beznaponsko stanje, uzemljiti i kratko spojiti, ograditi od djelova pod naponom ("pet zlatnih pravila") i dr.; rad u blizini napona - postavljanje izolacionih zaštitnih pregrada, ploča, prekrivača, postavljanje ograda i oznaka upozorenja, ograđivanje mjesta rada i dr.; rad pod naponom - zabrana rada pod naponom, izbor metode rada pod naponom (metoda na daljinu, metoda na istom potencijalu i dr.)
Oblasti znanja za realizaciju ključnog posla
- Sistemi obnovljivih izvora električne energije (solarne fotonaponske elektrane, vjetroelektrane, male hidroelektrane, elektrane na biomasu, elektrane na morske talase i dr.) - Regulativa o zaštiti i zdravlju na radu - Zaštita radnog mjesta, u zavisnosti od načina i uslova rada - Izbor, ispitivanje i održavanje materijalnih resursa za rad na sistemima obnovljivih izvora električne energije

3.3. GRUPA POSLOVA: OPERATIVNI POSLOVI

3.3.1. Ključni posao: Izrada elemenata projekata mrežnog priključka i električnih instalacija sistema obnovljivih izvora električne energije, pod nadzorom odgovornog projektanta

Aktivnosti za realizaciju ključnog posla

Za uspješnu realizaciju ključnog posla, Elektrotehničar sistema obnovljivih izvora električne energije:

- Priprema podatke i podloge za izradu projektnog zadatka i tehničke dokumentacije sistema obnovljivih izvora električne energije
- Vršiti osnovne **električne proračune**, ručno i/ili pomoću računara, u sklopu izrade tehničke dokumentacije

Električni proračuni: proračun opterećenja potrošača, solarni potencijal, vjetropotencijal, proračun snage fotonaponske elektrane, male hidroelektrane i vjetroelektrane, proračun sopstvene potrošnje elektrane, proračun kapaciteta akumulatora, izbor invertora, proračun snage transformatora, izbor presjeka provodnika i kablova, proračun kratkog spoja, proračun pada napona, proračun gubitaka, proračun uzemljenja, proračun elemenata mrežnog priključka i dr.
- Izrađuje **grafičke priloge**, ručno i/ili pomoću računara, prema zahtjevima projekta, u skladu sa tehničkom regulativom, pod nadzorom odgovornog projektanta

Grafički prilozi: tlocrt i električne šeme transformatorske stanice, nacrti ćelija/polja razvodnog postrojenja, uzdužni profil priključnog nadzemnog vodova, nacrti stubova, profil trase priključnog kabla, nacrti kablovske opreme, dispozicija i jednofazne šeme glavnih i pomoćnih strujnih krugova elektrane, dispozicija solarnih panela, šema uzemljenja, šema gromobranske instalacije, tlocrtni plan elektrane i dr.
- Crta jednofazne i trofazne šeme razvodnih i komandnih tabli, ormara i pultova u električnim instalacijama, ručno i/ili pomoću računara, u skladu sa tehničkom regulativom, pod nadzorom odgovornog projektanta
- Pravi specifikaciju, predmjer i predračun materijala i opreme potrebnih za izvođenje projekta, pod nadzorom odgovornog projektanta
- Crta šeme izvedenog stanja na postojećim šemama glavnog projekta električnih instalacija sistema obnovljivih izvora električne energije

Oblasti znanja za realizaciju ključnog posla

- Sistemi obnovljivih izvora električne energije (solarne fotonaponske elektrane, vjetroelektrane, male hidroelektrane, elektrane na biomasu, elektrane na morske talase i dr.)
- Elektroenergetski vodovi (vrste, elementi, primjena, projektovanje, izgradnja, pogon, održavanje i dr.)
- Transformatorske stanice (vrste, elementi, proračuni, projektovanje, zaštita, pogon, održavanje i dr.)
- Električne instalacije sistema obnovljivih izvora električne energije (vrste, elementi, proračuni, projektovanje, izvođenje, održavanje i dr.)
- Tehnička regulativa iz oblasti projektovanja sistema obnovljivih izvora električne energije, distributivnih mreža i električnih instalacija
- Simboli u elektrotehnici
- Primjena računara za projektovanje (softver za tabelarne proračune, softver za grafičke ilustracije, softver za proračun solarnog i vjetro potencijala i dr.)

3.3.2. Ključni posao: Montiranje i demontiranje elemenata sistema obnovljivih izvora električne energije

Aktivnosti za realizaciju ključnog posla

Za uspješnu realizaciju ključnog posla, Elektrotehničar sistema obnovljivih izvora električne energije:

- Vršiti montiranje i demontiranje **elemenata solarnih fotonaponskih elektrana**, u skladu sa tehničkom dokumentacijom, sa radnom grupom, pod nadzorom nadređenog

Elementi fotonaponskih solarnih elektrana: fotonaponski moduli i paneli, inverter, akumulator, regulator punjenja, kablovi i spojnice, razvodne table i ormari sa rasklopnom, zaštitnom, mjernom i signalnom opremom, sistem praćenja i upravljanja (senzori, pogonski mehanizam, mjerni uređaji, sklopke, prekidači, upravljački sklop, komunikacioni moduli, računarski sistem sa softverskom aplikacijom i dr.), sistem zaštite od atmosferskih pražnjenja (gromobranska instalacija, uzemljenje, odvodnici prenapona), sistem zaštite od požara (detektori i alarmi požara, aparati za gašenje požara, sistem za ventilaciju, sistem automatskog isključenja), kamere za nadzor i dr.

- Vršiti montiranje, spajanje i demontiranje konstrukcijskih nosača fotonaponskih panela i drugih mehaničkih elemenata solarne fotonaponske elektrane
- Vršiti montiranje i demontiranje **elemenata vjetroelektrana**, u skladu sa tehničkom dokumentacijom, sa radnom grupom, pod nadzorom nadređenog

Elementi vjetroelektrana: vjetroturbina, mehanizam za zakretanje vjetroturbine, kočnica, reduktor, sistem za upravljanje uglom lopatica, multiplikator, generator (sinhroni, asinhroni - indukcion generator), sistem za mjerenje vibracija, anemometer, sistem za podmazivanje, razvodni ormar sa uređajima za upravljanje, kontrolu i nadzor, kablovi, kondenzator, uređaji energetske elektronike (DC/AC i AC/DC), transformator, gromobranska zaštita, uzemljenje, odvodnici prenapona, akumulatorske baterije, sistem zaštite od požara i dr.

- Vršiti montiranje i demontiranje **elemenata malih hidroelektrana**, u skladu sa tehničkom dokumentacijom, sa radnom grupom, pod nadzorom nadređenog

Elementi malih hidroelektrana: generator (sinhroni i asinhroni), pobudni sistem, regulatori (pritiska vode, protoka, brzine turbine, napona, učestanosti i faznog ugla i dr.), sklopni aparati (rastavljači, sklopke, prekidači), akumulatori i punjači, sistem mjerenja (struje, napona, snage i frekvencije), senzori (protoka vode, nivoa vode, temperature, vibracija i dr.), sistemi zaštite (od preopterećenja, od kratkog spoja, od prenapona, od atmosferskog pražnjenja), transformator, sistem zaštite od požara (senzori za detekciju požara, vatrogasni aparati, alarmni sistem, sistem signalizacije) i dr.

- Vršiti montiranje i demontiranje **elemenata elektrana na biomasu**, u skladu sa tehničkom dokumentacijom, sa radnom grupom, pod nadzorom nadređenog

Elementi elektrana na biomasu: generator, transformator, sklopni aparati (rastavljači, sklopke, prekidači), sistem mjerenja (struje, napona, snage i frekvencije), senzori (temperature, pritiska), sistemi zaštite (od preopterećenja, od kratkog spoja, od prenapona, od atmosferskog pražnjenja), sistem zaštite od požara (senzori za detekciju požara, vatrogasni aparati, alarmni sistem, sistem signalizacije) i dr.

- Vršiti montiranje i demontiranje **elemenata elektrana na morske talase**, u skladu sa tehničkom dokumentacijom, sa radnom grupom, pod nadzorom nadređenog

Elementi elektrana na morske talase: linearni generator, invertori, pretvarači, akumulatori, kablovi, senzori i mjerni uređaji, upravljački i nadzorni sistem, sistem zaštite (od preopterećenja, od kratkog spoja, od prenapona) i dr.

- Vršiti montiranje i demontiranje mehaničkih djelova elemenata sistema obnovljivih izvora električne energije

- Vršiti električno povezivanje elemenata sistema obnovljivih izvora električne energije, u skladu sa tehničkom dokumentacijom, sa radnom grupom, pod nadzorom nadređenog
- Učestvuje u funkcionalnom ispitivanju montiranih elemenata sistema obnovljivih izvora električne energije, prije puštanja u rad
- Odabira način reciklaže demontiranih elemenata sistema obnovljivih izvora električne energije, u skladu sa tehničkom regulativom
- Pravilno uskladišti demontirane elemente koji se ne mogu reciklirati, u skladu sa tehničkom regulativom

Oblasti znanja za realizaciju ključnog posla

- Sistemi obnovljivih izvora električne energije (solarne fotonaponske elektrane, vjetroelettrane, male hidroelektrane, elektrane na biomasu, elektrane na morske talase (princip rada, elementi, montaža i povezivanje elemenata, eksploatacija, održavanje, demontaža elemenata, skladištenje i recikliranje demontirane opreme i dr.))
- Sistem nadzora i upravljanja u sistemima obnovljivih izvora električne energije (mjerenje, zaštita, regulacija, lokalna automatika, kontrola, praćenje, upravljanje, signalizacija i dr.)
- Električne mašine (vrste, princip rada, tipovi generatora, primjena generatora, montaža, zaštita, eksploatacione karakteristike, održavanje, demontaža i dr.)
- Generatori u sistemima obnovljivih izvora električne energije (vrste, princip rada, primjena, montaža, zaštita, puštanje u rad, eksploatacione karakteristike, demontaža i održavanje)
- Visokonaponska razvodna postrojenja (vrste, elementi, funkcija elemenata, montaža elemenata, eksploatacija, održavanje, demontaža elemenata i dr.)
- Elektroenergetski kablovi (vrste, konstrukcija, izbor, polaganje, kablovski pribor, povezivanje, zaštita, demontaža i dr.)
- Električna mjerenja (mjerne veličine, mjerni uređaji, senzori, mjerna i ispitna oprema, mjerne metode za ispitivanje elektroenergetske opreme nakon montaže, integracija u sisteme kontrole i upravljanja i dr.)
- Funkcionalna ispitivanja elemenata i puštanje u rad sistema obnovljivih izvora električne energije
- Tehnička dokumentacija za montažu i demontažu elemenata sistema obnovljivih izvora električne energije (projektna dokumentacija, uputstva proizvođača opreme i dr.)
- Tehnička regulativa iz oblasti izgradnje sistema obnovljivih izvora električne energije i oblasti skladištenja i recikliranja elektroenergetske opreme

3.3.3. Ključni posao: Izvođenje električnih instalacija sistema obnovljivih izvora električne energije**Aktivnosti za realizaciju ključnog posla****Za uspješnu realizaciju ključnog posla, Elektrotehničar sistema obnovljivih izvora električne energije:**

- Vršiti montiranje kablovskih regala i šinskog kablovskog razvoda, za polaganje kablova, u skladu sa izvođačkim projektom i tehničkom regulativom
- Vršiti polaganje i obilježavanje napojnih i signalnih kablova električnih instalacija, u skladu sa izvođačkim projektom i tehničkom regulativom
- Vršiti montiranje razvodnih i komandnih tabli, ormara i pultova, u skladu sa izvođačkim projektom i tehničkom regulativom
- Vršiti ugradnju i povezivanje **elektroinstalacionih elemenata** u razvodnim i komandnim tablama, ormarima i pultovima, u skladu sa izvođačkim projektom i tehničkom regulativom

Elektroinstalacioni elementi: sklopke, odvodnici prenapona, zaštitni releji, osigurači, tasteri, pokazivači položaja, priključnice, svjetiljke, spojnice, stopice i dr.
- Vršiti polaganje i povezivanje elemenata uzemljenja, u skladu sa izvođačkim projektom i tehničkom regulativom, sa radnom grupom, pod nadzorom nadređenog
- Vršiti montiranje i povezivanje elemenata gromobranske instalacije, u skladu sa izvođačkim projektom i tehničkom regulativom
- Vršiti izvođenje instalacija za izjednačavanje potencijala u elektroenergetskim objektima, u skladu sa izvođačkim projektom i tehničkom regulativom
- Učestvuje u funkcionalnom ispitivanju električnih instalacija sistema obnovljivih izvora električne energije prije puštanja u rad, u skladu sa tehničkom dokumentacijom i tehničkom regulativom, pod nadzorom nadređenog

Oblasti znanja za realizaciju ključnog posla

- Električne instalacije sistema obnovljivih izvora električne energije (vrste, elementi, funkcija i karakteristike elemenata, izvođenje, ispitivanje, održavanje i dr.)
- Sekundarni sistemi u sistemima obnovljivih izvora električne energije (mjerjenje, zaštita, regulacija, lokalna automatika, praćenje, nadzor, upravljanje signalizacija i dr.)
- Gromobranska instalacija i uzemljenje sistema obnovljivih izvora električne energije (funkcija, elementi, izvođenje, ispitivanje, održavanje i dr.)
- Materijalni resursi za rad pri izvođenju električnih instalacija sistema obnovljivih izvora električne energije
- Električna mjerenja (mjerne veličine, mjerni uređaji, senzori, mjerna i ispitna oprema, mjerne metode za ispitivanje električnih instalacija nakon izvođenja i dr.)
- Tehnička dokumentacija za izvođenje električnih instalacija sistema obnovljivih izvora električne energije (projektna dokumentacija, uputstva proizvođača opreme i dr.)
- Tehnička regulativa iz oblasti izvođenja električnih instalacija elektroenergetskih objekata

3.3.4. Ključni posao: Izvođenje mrežnog priključka sistema obnovljivih izvora električne energije

Aktivnosti za realizaciju ključnog posla

- Analizira karakteristike **elemenata mrežnog priključka** sistema obnovljivih izvora električne energije, specificiranih u izvođačkom projektu

Elementi mrežnog priključka: izvodna ćelija/polje na mjestu priključenja elektrane, priključni vod (nadzemni elektroenergetski vod, elektroenergetski kabl, samonoseći kablovski snop), izvodna ćelija/polje na mjestu priključenja na mrežu i rasklopna, zaštitna i mjerna oprema mrežnog priključka
- Vršiti montiranje **elemenata nadzemnih elektroenergetskih vodova**, u skladu sa tehničkom dokumentacijom i tehničkom regulativom, sa radnom grupom, pod nadzorom nadređenog

Elementi nadzemnih elektroenergetskih vodova: fazna i zaštitna užad, stubovi, izolatori, spojna, ovjesna i zaštitna oprema, temelji, uzemljenje i dr.
- Vršiti polaganje visokonaponskih elektroenergetskih kablova, u različitim sredinama (pod zemljom, pod vodom), u skladu sa tehničkom dokumentacijom i tehničkom regulativom, sa radnom grupom, pod nadzorom nadređenog
- Vršiti montiranje **kablovske opreme**, u skladu sa tehničkom dokumentacijom i tehničkom regulativom, sa radnom grupom, pod nadzorom nadređenog

Kablovska oprema: kablovske glave, spojnice, kablovski završeci i dr.
- Vršiti montiranje **elemenata nadzemnog voda sa samonosećim kablovskim snopom**, u skladu sa tehničkom dokumentacijom i tehničkom regulativom, samostalno ili sa radnom grupom, pod nadzorom nadređenog

Elementi nadzemnog voda sa samonosećim kablovskim snopom: samonoseći kablovski snop, stubovi, oprema za prihvatanje, nastavljanje i spajanje samonosećeg kablovskog snopa, uzemljenje
- Vršiti montiranje sklopnih, mjernih i zaštitnih uređaja u izvodnim ćelijama/poljima mrežnog priključka, u skladu sa tehničkom dokumentacijom i tehničkom regulativom, sa radnom grupom, pod nadzorom nadređenog
- Vršiti tehnički pregled mrežnog priključka, prije priključenja sistema obnovljivih izvora električne energije na mrežu, u skladu sa tehničkom regulativom, samostalno ili sa radnom grupom, pod nadzorom nadređenog
- Popunjava formular o izvršenom tehničkom pregledu mrežnog priključka, u skladu sa tehničkom regulativom
- Vršiti priključenje sistema obnovljivih izvora električne energije na mrežu, u skladu sa tehničkom dokumentacijom i tehničkom regulativom, samostalno ili sa radnom grupom, pod nadzorom nadređenog

Oblasti znanja za realizaciju ključnog posla

- Sistemi obnovljivih izvora električne energije (solarne fotonaponske elektrane, vjetroelektrane, male hidroelektrane, elektrane na biomasu, elektrane na morske talase: princip rada, elementi, izgradnja, priključenje na mrežu, puštanje u rad, eksploatacija, održavanje i dr.)
- Mrežni priključak sistema obnovljivih izvora električne energije (vrste, elementi, izgradnja, ispitivanja, pogon, održavanje i dr.)
- Elektroenergetski vodovi (nadzemni, kablovski, samonoseći kablovski snop: funkcija, elementi, zaštita, izgradnja, pogon, održavanje i dr.)
- Tehnička dokumentacija za mrežni priključak sistema obnovljivih izvora električne energije (projektna dokumentacija, uputstva proizvođača opreme i dr.)
- Tehnička regulativa iz oblasti priključenja sistema obnovljivih izvora električne energije na mrežu i oblasti izgradnje elektroenergetskih vodova

3.3.5. Ključni posao: Rukovanje električnim komandama za uključivanje i isključivanje elemenata i puštanje u rad sistema obnovljivih izvora električne energije

Aktivnosti za realizaciju ključnog posla

Za uspješnu realizaciju ključnog posla, Elektrotehničar sistema obnovljivih izvora električne energije:

- Vršiti **puštanje u rad sistema obnovljivih izvora električne energije**, u skladu sa tehničkom dokumentacijom, tehničkom regulativom, uz strogo poštovanje procedure i redosljeda manipulacija opremom, sa radnom grupom, pod nadzorom nadređenog

Puštanje u rad sistema obnovljivih izvora električne energije: pregled mrežnog priključka i elemenata sistema, funkcionalna ispitivanja (ispitivanje relea, ispitivanje sistema zaštite, upravljanja i dr., pogonska ispitivanja, ispitivanja povratnog djelovanja na mrežu), uključivanje na mrežu, provjera rada invertora i usklađenosti rada sa mrežom

- Popunjava formular o izvršenim funkcionalnim ispitivanjima, u skladu sa tehničkom regulativom, pod nadzorom nadređenog
- Vršiti puštanje u rad sistema obnovljivih izvora električne energije, u skladu sa tehničkom dokumentacijom, tehničkom regulativom, uz strogo poštovanje procedure i redosljeda manipulacija opremom, sa radnom grupom, pod nadzorom nadređenog
- Vršiti uključivanje (sinhronizaciju) i isključivanje sinhronih generatora u elektranama, uz strogo poštovanje procedure i redosljeda manipulacija sklopnom opremom, pod nadzorom nadređenog
- Vršiti uključivanje i isključivanje elektromotora, pumpi i druge opreme u elektranama, uz strogo poštovanje procedure i redosljeda manipulacija sklopnom opremom
- Vršiti uključivanje i isključivanje transformatora, elektroenergetskih vodova i drugih strujnih krugova u razvodnim postrojenjima sistema obnovljivih izvora električne energije, uz strogo poštovanje procedure i redosljeda manipulacija sklopnom opremom
- Vršiti ponovno uključivanje elemenata sistema obnovljivih izvora električne energije, nakon djelovanja zaštite, u skladu sa propisanim procedurama i mjerama
- Vršiti ponovno uključivanje transformatora i elektroenergetskih vodova u visokonaponskim razvodnim postrojenjima, nakon djelovanja zaštite, u skladu sa propisanim procedurama i mjerama

Oblasti znanja za realizaciju ključnog posla

- Sistemi obnovljivih izvora električne energije (solarne fotonaponske elektrane, vjetroelektrane, male hidroelektrane, elektrane na biomasu, elektrane na morske talase: princip rada, elementi, izgradnja, priključenje na mrežu, puštanje u rad, eksploatacija, zaštita, upravljanje, održavanje i dr.)
- Mjerni, upravljački, signalni i zaštitni uređaji u sistemima obnovljivih izvora električne energije (solarnim fotonaponskim elektranama, vjetroelektranama, malim hidroelektranama, elektranama na biomasu, elektranama na morske talase i dr.)
- Funkcionalna ispitivanja elemenata i sistema nadzora i upravljanja, prije puštanja u rad sistema obnovljivih izvora električne energije
- Puštanje u rad sistema obnovljivih izvora električne energije (solarnih fotonaponskih elektrana, vjetroelektrana, malih hidroelektrana, elektrana na biomasu, elektrana na morske talase i dr.)
- Manipulacije sklopnom opremom u postrojenjima sistema obnovljivih izvora električne energije
- Uključivanje i isključivanje generator, elektroenergetskih vodova, energetskih transformatora i drugih strujnih krugova u postrojenjima sistema obnovljivih izvora električne energije i mrežnog priključka

- Ispadi i procedure ponovnog puštanja u rad elemenata sistema obnovljivih izvora električne energije i mrežnog priključka
- Tehnička dokumentacija i tehnička regulativa iz oblasti puštanja u rad sistema obnovljivih izvora električne energije

3.3.6. Ključni posao: Preventivno održavanje elemenata sistema obnovljivih izvora električne energije

Aktivnosti za realizaciju ključnog posla**Za uspješnu realizaciju ključnog posla, Elektrotehničar sistema obnovljivih izvora električne energije:**

- Analizira plan preventivnog održavanja elemenata sistema obnovljivih izvora električne energije, sa ciljem sprovođenja planiranih **aktivnosti preventivnog održavanja**

Aktivnosti preventivnog održavanja: vizuelni pregled, periodična održavanja, preventivna ispitivanja

- Sprovodi **aktivnosti preventivnog održavanja solarnih fotonaponskih elektrana**, u skladu sa planom održavanja, tehničkom dokumentacijom i tehničkom regulativom, samostalno ili u grupi, pod nadzorom nadređenog

Aktivnosti preventivnog održavanja solarnih fotonaponskih elektrana: vizuelni pregled (konstrukcije za montažu, fotonaponskih panela, kablova i konektora, baterije i regulatora, invertora, gromobranske instalacije i spojeva uzemljenja i dr.), periodična održavanja (čišćenje panela, podešavanje pozicija panela, zamjena istrošenih dijelova i dr.), preventivna ispitivanja (termografska, električna i dr. ispitivanja fotonaponskih panela, provjera naponskog stanja baterije, ispitivanje funkcionalnosti regulatora, termografska ispitivanja, električna ispitivanja, osciloskopska mjerenja na invertoru i dr., mjerenje otpora uzemljenja i dr.)

- Sprovodi **aktivnosti preventivnog održavanja vjetroelektrana**, u skladu sa planom održavanja, tehničkom dokumentacijom i tehničkom regulativom, samostalno ili u grupi, pod nadzorom nadređenog

Aktivnosti preventivnog održavanja vjetroelektrana: vizuelni pregled (temelja, tornja, gondole, lopatica, sistema za kočenje, generatora, kablova i spojeva, transformatora i dr.), periodična održavanja (čišćenje lopatica, podmazivanja, podešavanje kočionog sistema, zamjena istrošenih dijelova i dr.), preventivna ispitivanja (ultrazvučna, vibraciona i dr. ispitivanja lopatica, ispitivanja izolacije, vibracija, uzemljenja i dr. generatora, ispitivanje izolacije, ulja, buke i dr. transformatora i dr.)

- Sprovodi **aktivnosti preventivnog održavanja elektrana na biomasu**, u skladu sa planom održavanja, tehničkom dokumentacijom i tehničkom regulativom, samostalno ili u grupi, pod nadzorom nadređenog

Aktivnosti preventivnog održavanja elektrana na biomasu: vizuelni pregled i čišćenje opreme (kotlova, generatora, turbine, ventila, pumpi i dr.), provjere stanja, rada i performansi kotla, turbine, generatora i dr., servisiranje i zamjena dijelova i dr.

- Sprovodi **aktivnosti preventivnog održavanja elektrana na morske talase**, u skladu sa planom održavanja, tehničkom dokumentacijom i tehničkom regulativom, samostalno ili u grupi, pod nadzorom nadređenog

Aktivnosti preventivnog održavanja elektrana na morske talase: vizuelni pregled, održavanje valjaka, propelera i druge opreme, ispitivanja stanja turbine, generatora, kablova i priključaka, senzora i dr.

- Utvrđuje stanje elemenata sistema obnovljivih izvora električne energije, na osnovu vrijednosti izmjerenih **parametara**, uz primjenu odgovarajućih **tehnika detekcije** i **uređaja**, u cilju prevencije otkaza

Parametri: vibracije, buka, temperatura, napon, struja, snaga, otpornost provodnika, otpornost izolacije, dielektrična čvrstoća izolacije i dr.

Tehnike detekcije: vizuelna, temperaturna, termografska, ultrazvučna, endoskopska, magnetna tehnika i dr.

Uređaji: uređaji za mjerenje električnih veličina (digitalni multimetar, osciloskop, mrežni analizator, megaohmmetar, vatmetar, frekvencmetar i dr.), ultrazvučni detektor, detektor gubitaka, kamera za ispitivanje cijevi i dr.

- Preduzima odgovarajuće mjere u slučaju nedozvoljenih odstupanja mjernih podataka i nedostataka na elementima sistema obnovljivih izvora električne energije, utvrđenih očitavanjem mjernih uređaja i pregledom
- Kontrolirše mjere zaštite od napona dodira, uzemljenja nadzemnih vodova i zaštite od kratkog spoja i prenapona
- Učestvuje u reviziji i remontu elektroenergetske opreme i uređaja sistema obnovljivih izvora električne energije

Oblasti znanja za realizaciju ključnog posla

- Sistemi obnovljivih izvora električne energije (solarne fotonaponske elektrane, vjetroelektrane, male hidroelektrane, elektrane na biomasu, elektrane na morske talase (princip rada, elementi, izgradnja, priključenje na mrežu, puštanje u rad, eksploatacija, zaštita, upravljanje, održavanje i dr.))
- Preventivno održavanje elemenata sistema obnovljivih izvora električne energije i mrežnog priključka (periodični pregled-održavanje po stalnim ciklusima, adaptivno održavanje i održavanje po stanju)
- Mjerenje u elektroenergetici (mjerenje parametara režima, mjerenje pogonskih karakteristika elemenata, mjerna i ispitna oprema za praćenje rada, mjerenje otpora izolacije, mjerenje otpornosti uzemljenja, brzina vjetra, solarna iradijacija i dr.)
- Materijalni resursi za rad na poslovima održavanja sistema obnovljivih izvora električne energije
- Tehnička dokumentacija (projektna dokumentacija, dokumentacija proizvođača opreme i dr.)
- Tehnička regulativa iz oblasti održavanja elektroenergetske opreme
- Plan remonta elemenata sistema obnovljivih izvora električne energije

3.3.7. Ključni posao: Korektivno održavanje elemenata sistema obnovljivih izvora električne energije

Aktivnosti za realizaciju ključnog posla

Za uspješnu realizaciju ključnog posla, Elektrotehničar sistema obnovljivih izvora električne energije:

- Analizira **uzroke otkaza** u sistemima obnovljivih izvora električne energije i mrežnom priključku, sa ciljem sprovođenja **korektivnog održavanja**
 - Uzroci otkaza:** kod fotonaponskih elektrana: mehanička oštećenja panela, "tamne mrlje", povećanje opterećenja i dr.; kod vjetroelektrana: mehanička oštećenja lopatica zbog ekstremnih vremenskih uslova, oštećenja kablova i dr.; kod malih hidroelektrana: pukotine i oštećenja na rotorskom dijelu, kvarovi na ležajevima generatora, korozija, kavitacija i dr.; kod elektrana na biomasu: curenje i korozija na kotlu, zagušenje u sistemu za pripremu goriva; kod elektrana na morske talase: ekstremni udari talasa i dr.; kod mrežnog priključka: prekid faznog užeta, mehaničko oštećenje kablova i dr.
 - Korektivno održavanje:** dijagnostika kvara (identifikacija kvara, pronalaženje mjesta kvara, odeđivanje uzroka kvara), otklanjanje kvara/zamjena elementa, testiranje nakon popravke kvara/zamjene elementa i puštanje u rad
- Vršiti identifikaciju i pronalaženje mjesta kvara u sistemima obnovljivih izvora električne energije i mrežnom priključku, korišćenjem odgovarajućih mjernih i ispitnih uređaja i savremenih ispitnih metoda, samostalno ili sa radnom grupom, pod nadzorom nadređenog
- Vršiti otklanjanje kvara na elementima sistema obnovljivih izvora električne energije i mrežnom priključku, koristeći odgovarajuću radnu i zaštitnu opremu i tehničku dokumentaciju, samostalno ili sa radnom grupom, pod nadzorom nadređenog
- Identifikuje uzrok otkaza elemenata sistema obnovljivih izvora električne energije i mrežnog priključka korišćenjem odgovarajućih mjernih i ispitnih uređaja i savremenih ispitnih metoda, samostalno ili sa radnom grupom, pod nadzorom nadređenog
- Učestvuje u funkcionalnom ispitivanju i ponovnom puštanju u rad elemenata sistema obnovljivih izvora električne energije nakon otklanjanja uzroka otkaza, u skladu sa tehničkom dokumentacijom, koristeći odgovarajuće mjerne i ispitne uređaje i propisane procedure, samostalno ili sa radnom grupom, pod nadzorom nadređenog

Oblasti znanja za realizaciju ključnog posla

- Sistemi obnovljivih izvora električne energije (solarne fotonaponske elektrane, vjetroelektrane, male hidroelektrane, elektrane na biomasu, elektrane na morske talase (princip rada, elementi, izgradnja, priključenje na mrežu, puštanje u rad, eksploatacija, zaštita, upravljanje, održavanje i dr.))
- Havarijski ispadi elemenata sistema obnovljivih izvora električne energije i mrežnog priključka (uzrok kvara, vrste kvarova, identifikacija kvara, pronalaženje mjesta kvara, rezervno napajanje)
- Otklanjanje kvarova na elementima sistema obnovljivih izvora električne energije i mrežnom priključku
- Demontaža i zamjena elemenata sistema obnovljivih izvora električne energije i mrežnog priključka
- Mjerenja u elektroenergetici (mjerenje parametara elemenata: otpor, izolaciona svojstva i dr., mjerne metode za pronalaženje mjesta kvara, mjerenja nakon otklanjanja kvara i dr.)
- Tehnička dokumentacija (projektna dokumentacija, dokumentacija proizvođača opreme i dr.)
- Tehnička regulativa iz oblasti održavanja elektroenergetske opreme

3.3.8. Ključni posao: Praćenje funkcionisanja sistema obnovljivih izvora električne energije

Aktivnosti za realizaciju ključnog posla**Za uspješnu realizaciju ključnog posla, Elektrotehničar sistema obnovljivih izvora električne energije:**

- Prati pokazivanje mjernih i signalnih uređaja u sistemu obnovljivih izvora električne energije i mrežnom priključku
- Vršiti daljinsku kontrolu i upravljanje sistemom obnovljivih izvora električne energije, putem SCADA sistema
- Vršiti praćenje i obradu podataka o **neelektričnim parametrima režima rada** elemenata sistema obnovljivih izvora električne energije, ručno i/ili pomoću računara, koristeći postojeće baze podataka

Neelektrični parametri režima rada: pritisak, temperatura, protok, brzina vjetra, insolacija, vibracije, sila, moment i dr.

- Vršiti praćenje i obradu podataka o **električnim parametrima režima rada** u odabranim čvornim tačkama, ručno i/ili pomoću računara, koristeći postojeće baze podataka

Električni parametri režima rada: napon, struja, snaga, faktor snage, frekvencija i dr.

- Vršiti praćenje i obradu **karakteristika opterećenja konzuma**, ručno i/ili primjenom računara, koristeći postojeće baze podataka, rezultate anketa potrošača i dr.

Karakteristike opterećenja konzuma: vršna snaga, potrošnja električne energije, prognozirana vršna snaga i potrošnja, dijagram potrošnje (dnevni, sezonski, godišnji) i dr.

- Pravi odgovarajuće **izvještaje** u tabelarnom ili grafičkom prikazu, ručno i/ili primjenom računara, na zahtjev nadređenog

Izvještaji: dnevni, sezonski, godišnji i dr.

- Vršiti manipulacije sklopnom opremom sistema obnovljivih izvora električne energije i mrežnog priključka, sa ciljem isključenja i uključanja elemenata, preraspodjele opterećenja, uspostavljanja rezervnog napajanja, zahtjeva potrošača, optimizacije pogona i dr., po nalogu nadređenog
- Prati pogonska stanja elemenata sistema obnovljivih izvora električne energije i pravi pogonske liste njihove pouzdanosti (učestanost i trajanje prekida), ručno i/ili pomoću računara, koristeći postojeće baze podataka i dnevne pogonske izvještaje
- Reaguje u slučaju **neispravnosti** i **opasnosti** u sistemima obnovljivih izvora električne energije

Neispravnosti: neispravan rad elemenata, odstupanje pokazivanja instrumenata od propisanih vrijednosti i dr.

Opasnosti: požar, eksplozije, razlijetanje dijelova i dr.

Oblasti znanja za realizaciju ključnog posla

- Sistemi obnovljivih izvora električne energije (solarne fotonaponske elektrane, vjetroelettrane, male hidroelektrane, elektrane na biomasu, elektrane na morske talase: princip rada, elementi, izgradnja, eksploatacija, parametri režima i dr.)
- Tokovi snaga i naponske prilike u distributivnim mrežama sa sistemima obnovljivih izvora električne energije
- Parametri režima i eksploatacione karakteristike proizvodnje (napon, struja, snaga, faktor snage, dnevni, sezonski i godišnji dijagram proizvodnje i dr.)
- Mjerenje parametara režima (mjerna oprema u postrojenjima sistema obnovljivih izvora električne energije, mjerenje napona, struje, snage, potrošnje i dr.)
- Opterećenje potrošača konzuma (vrste potrošača, vršna snaga pojedinačnih i grupnih potrošača, faktor

jednovremenosti opterećvršna, dijagram opterećenja i dr.)

- Pouzdanost elemenata sistema obnovljivih izvora električne energije i mrežnog priključka
- Informacioni sistemi, baze podataka, SCADA sistemi u sistemima obnovljivih izvora električne energije
- Upotreba računara u analizama eksploatacionih karakteristika sistema obnovljivih izvora električne energije

3.4. GRUPA POSLOVA: KOMERCIJALNI POSLOVI

3.4.1. Ključni posao: Izrada specifikacije materijalnih resursa za rad i kalkulacija troškova realizacije radnog zadatka

Aktivnosti za realizaciju ključnog posla
Za uspješnu realizaciju ključnog posla, Elektrotehničar sistema obnovljivih izvora električne energije: - Izrađuje specifikaciju materijala, alata, opreme i uređaja, potrebnih za realizaciju radnog zadatka - Vršiti procjenu troškova nabavke i transporta materijala, alata, opreme i uređaja za rad, na osnovu izrađene specifikacije - Izrađuje specifikaciju zaštitnih sredstava i opreme, potrebnih za realizaciju radnog zadatka - Vršiti procjenu troškova nabavke i transporta zaštitnih sredstava i opreme, na osnovu izrađene specifikacije - Vršiti obračun pruženih usluga prema utvrđenom cjenovniku ili ugovorenoj ponudi - Evidentira ostale troškove, propisane zakonskom regulativom
Oblasti znanja za realizaciju ključnog posla
- Izrada specifikacije i procjena troškova nabavke i transporta materijala, alata, opreme i uređaja za rad - Izrada specifikacije i procjena troškova nabavke zaštitnih sredstava i opreme - Obračun pruženih usluga, za realizaciju radnog zadatka

3.5. GRUPA POSLOVA: ADMINISTRATIVNI POSLOVI

3.5.1. Ključni posao: Izrada radne dokumentacije

Aktivnosti za realizaciju ključnog posla
Za uspješnu realizaciju ključnog posla, Elektrotehničar sistema obnovljivih izvora električne energije: - Popunjava radni nalog, u skladu sa radnim zadatkom - Popunjava knjigu tehnološkog obezbjeđenja postrojenja i uređaja na kojima se izvršavaju radovi održavanja, nakon njegovog sprovođenja - Sačinjava zbirni izvještaj o ukupnim troškovima realizovanog radnog zadatka - Vodi evidenciju o izvršenim poslovima i realizovanim radnim nalogima u dnevniku rada, ručno i/ili pomoću računara - Vodi evidenciju o rezervnim djelovima, materijalu, alatu, opremi i uređajima i zaštitnim sredstvima i opremi koja se koristi u toku procesa rada, ručno i/ili pomoću računara - Izrađuje izvještaj o izvršenom pregledu i ispitivanjima elektroenergetske opreme, sa identifikacijom eventualnih potencijalnih opasnosti Potencijalne opasnosti: kratki spoj, zemljospoj, razni vidovi pražnjenja, ispadi, fizička oštećenja i dr. - Učestvuje u izradi izvještaja o realizovanim aktivnostima na izvršenju radnog zadatka
Oblasti znanja za realizaciju ključnog posla
- Popunjavanje radnog naloga - Vođenje evidencije o izvršenim poslovima i realizovanim radnim nalogima - Specifikacija materijalnih resursa za rad na realizaciji radnog zadatka - Sastavljanje izvještaja o realizovanim radnim zadacima - Upotreba informaciono-komunikacionih tehnologija - Poslovna komunikacija

3.6. GRUPA POSLOVA: POSLOVI RUKOVOĐENJA

3.6.1. Ključni posao: Rukovođenje radnom grupom za realizaciju radnog zadatka

Aktivnosti za realizaciju ključnog posla
Za uspješnu realizaciju ključnog posla, Elektrotehničar sistema obnovljivih izvora električne energije: - Izdaje naloge za rad izvršiocima radnog zadatka - Koordinira radom grupe tokom realizacije radnog zadatka - Usklađuje rad radne grupe sa ostalim učesnicima i grupama tokom realizacije radnog zadatka - Prikuplja od izvršilaca informacije o realizaciji pojedinačnih radnih zadataka, u skladu sa radnim nalogom
Oblasti znanja za realizaciju ključnog posla
- Osnove organizacije rada - Poslovna komunikacija - Upotreba informaciono-komunikacionih tehnologija

3.7. GRUPA POSLOVA: NADZOR RADA

3.7.1. Ključni posao: Vršenje nadzora nad poslovima radne grupe za realizaciju radnog zadatka

Aktivnosti za realizaciju ključnog posla
Za uspješnu realizaciju ključnog posla, Elektrotehničar sistema obnovljivih izvora električne energije: - Tumači i pojašnjava radnoj grupi tehničku dokumentaciju i tehničku regulativu koje se koriste u realizaciji radnog zadatka - Vršiti nadzor nad izvođenjem aktivnosti članova radne grupe u toku realizacije radnog zadatka - Vršiti nadzor nad sprovođenjem mjera zaštite na radu, očuvanja zdravlja i mjera za zaštitu životne sredine u toku realizacije radnog zadatka
Oblasti znanja za realizaciju ključnog posla
- Osnove organizacije rada - Tehnička dokumentacija i tehnička regulativa iz oblasti sistema obnovljivih izvora električne energije - Sigurnosne procedure prilikom izvođenja radova na elektroenergetskim objektima - Regulativa iz oblasti zaštite na radu, očuvanja zdravlja i zaštite životne sredine - Poslovna komunikacija

3.8. GRUPA POSLOVA: OBEZBJEĐIVANJE KVALITETA

3.8.1. Ključni posao: Sprovođenje postupaka za kontrolu kvaliteta rada, u skladu sa normativima i drugim propisima

Aktivnosti za realizaciju ključnog posla
Za uspješnu realizaciju ključnog posla, Elektrotehničar sistema obnovljivih izvora električne energije: - Primjenjuje regulativu o kvalitetu, pri realizaciji radnog zadatka - Koristi materijal, alat, opremu i uređaje i zaštitna sredstva i opremu, u skladu sa uputstvima proizvođača i regulativom o kvalitetu - Obavlja faznu kontrolu dinamike i kvaliteta realizacije radnog zadatka - Obavlja završnu kontrolu kvaliteta realizacije radnog zadatka
Oblasti znanja za realizaciju ključnog posla
- Stručni engleski jezik - Regulativa o kvalitetu izvođenja radova na elektroenergetskim objektima - Kontrola karakteristika materijalnih resursa za rad, u skladu sa regulativom o kvalitetu - Primjena materijalnih resursa za rad, u skladu sa regulativom o kvalitetu

3.9. GRUPA POSLOVA: ODRŽAVANJE I POPRAVKE

3.9.1. Ključni posao: Održavanje materijalnih resursa za rad

Aktivnosti za realizaciju ključnog posla
Za uspješnu realizaciju ključnog posla, Elektrotehničar sistema obnovljivih izvora električne energije: - Pravilno odlaže alat, opremu i uređaje nakon upotrebe - Pravilno odlaže zaštitna sredstva i opremu za rad - Vršiti provjeru ispravnosti zaštitnih sredstava i opreme za rad - Vršiti redovno servisiranje alata, opreme i uređaja, u skladu sa uputstvima proizvođača - Vršiti prijavu kvarova materijalnih resursa za rad nadležnoj službi održavanja, u skladu sa propisanom procedurom - Vršiti kalibraciju mjernih uređaja, u skladu sa uputstvima proizvođača
Oblasti znanja za realizaciju ključnog posla
- Materijalni resursi za rad (alati, oprema i uređaji, zaštitna sredstva i oprema: karakteristike, korišćenje, ispitivanje, odlaganje, održavanje i dr.) - Kalibracija mjernih uređaja

3.10. GRUPA POSLOVA: KOMUNIKACIJA

3.10.1. Ključni posao: Obavljanje komunikacije sa nadređenima, saradnicima i naručiocima posla

Aktivnosti za realizaciju ključnog posla
Za uspješnu realizaciju ključnog posla, Elektrotehničar sistema obnovljivih izvora električne energije: - Obavlja komunikaciju sa nadređenim, u cilju dobijanja neophodnih informacija za realizaciju radnog zadatka - Daje uputstva saradnicima za realizaciju radnog zadatka koristeći jasnu, stručnu terminologiju - Izvještava nadređenog o završenom poslu koristeći jasnu, stručnu terminologiju - Obavlja komunikaciju sa saradnicima poštujući principe timskog rada - Obavještava korisnike o stanju uređaja i opreme, neophodnim poslovima održavanja i vremenu potrebnom za njihovo izvođenje - Obavlja komunikaciju sa nadređenima, saradnicima i naručiocima posla telefonom, u pisanoj formi, elektronskom poštom ili lično, putem GIS sistema, koristeći pravila poslovne komunikacije
Oblasti znanja za realizaciju ključnog posla
- Poslovna komunikacija - Upotreba stručne terminologije - Upotreba informaciono-komunikacionih tehnologija

3.11. GRUPA POSLOVA: OČUVANJE ZDRAVLJA I OKOLINE

3.11.1. Ključni posao: Sprovođenje postupaka i mjera za zaštitu na radu

Aktivnosti za realizaciju ključnog posla
Za uspješnu realizaciju ključnog posla, Elektrotehničar sistema obnovljivih izvora električne energije: - Provjerava ispravnost zaštitnih sredstava i opreme, prema utvrđenoj proceduri i uputstvima proizvođača - Korišti zaštitna sredstva i opremu za rad, u skladu sa tehničkom dokumentacijom i regulativom o zaštiti i zdravlju na radu - Izvodi radove u skladu sa regulativom o zaštiti i zdravlju na radu, tako da ne ugrožava sebe i saradnike - Sprovodi sigurnosne procedure na prostoru na kojem se vrše radovi Sigurnosne procedure: provjeravanje uklopnog stanja opreme, primjena „pet zlatnih pravila“, postavljanje zaštitne ograde i dr.
Oblasti znanja za realizaciju ključnog posla
- Elementi zaštite na radu - Zaštitna sredstva i oprema za rad na sistemima obnovljivih izvora električne energije (vrsta, karakteristike, ispitivanje, održavanje, značaj korišćenja i dr.) - Opasnosti usljed nepravilnog korišćenja zaštitnih sredstava i opreme, prilikom izvođenja radova na sistemima obnovljivih izvora električne energije - Sigurnosne procedure prilikom izvođenja radova na elektroenergetskim objektima - Regulativa iz oblasti zaštite na radu i očuvanja zdravlja

3.11.2. Ključni posao: Sprovođenje postupaka i mjera za očuvanje zdravlja

Aktivnosti za realizaciju ključnog posla
Za uspješnu realizaciju ključnog posla, Elektrotehničar sistema obnovljivih izvora električne energije: - Učestvuje, po potrebi, u pružanju prve pomoći povrijeđenom saradniku, u skladu sa propisanom procedurom - Pruža prvu pomoć saradniku u slučaju strujnog udara, u skladu sa propisanom procedurom - Učestvuje u evakuaciji i spašavanju saradnika u slučaju opšte opasnosti, u skladu sa propisanom procedurom - Vršiti kontrolu popunjenosti kompleta prve pomoći, u skladu sa regulativom
Oblasti znanja za realizaciju ključnog posla
- Osnove pružanja prve pomoći - Procedure prilikom pružanja prve pomoći u slučaju električnog udara - Procedure za postupanje u slučaju opšte opasnosti

3.11.3. Ključni posao: Sprovođenje postupaka i mjera za zaštitu životne sredine

Aktivnosti za realizaciju ključnog posla
Za uspješnu realizaciju ključnog posla, Elektrotehničar sistema obnovljivih izvora električne energije: - Izvodi radove efikasno, bez nepotrebnog utroška materijala i ugrožavanja okoline - Sortira i odlaže otpad na odgovarajući način, u skladu sa propisima o zaštiti životne sredine i procedurama kompanije - Održava radno mjesto čistim i urednim do finalizacije i primopredaje izvedenih radova
Oblasti znanja za realizaciju ključnog posla
- Značaj zaštite životne sredine - Ekološki standardi za odlaganje otpadnog materijala - Regulativa iz oblasti ekologije i zaštite životne sredine

4. OSTALE INFORMACIJE O ZANIMANJU

Sektor i podsektor prema NOK-u	Sektor: Inženjerstvo, proizvodne tehnologije (mašinstvo i obrada metala, elektrotehnika i automatizacija i dr.) Podsektor: Elektrotehnika
Šifra i naziv zanimanja ili grupe zanimanja prema SKZ/ ISCO-u	3113 Stručni saradnici i tehničari u energetici
Tipično radno okruženje i uslovi rada	Elektrotehničar sistema obnovljivih izvora električne energije radi u postrojenjima solarnih fotonaponskih elektrana, vjetroelektrana, malih hidroelektrana, elektrana na biomasu i elektrana na morske talase, u razvodnim postrojenjima i na elektroenergetskim vodovima, u objektima nadzora i upravljanja sistema obnovljivih izvora električne energije, dispečerskim centrima, ispitnim i razvojnim laboratorijama za obnovljive izvore energije i dr. Poslove obavlja u zatvorenom i otvorenom prostoru. Poslove obavlja pretežno u stojećem položaju, a po potrebi i na visini. Uobičajena su dežurstva, rad u smjenama, kao i rad na terenu sa produženim radnim vremenom. Radi u uslovima povećane opasnosti od strujnih udara, pojačanog elektromagnetnog zračenja, štetnih isparenja, povišene buke. Može da radi samostalno, da koordinira manjom grupom i/ili da radi u grupi i pod nadzorom nadređenog. Radi u uslovima povećane odgovornosti, gdje propusti u radu mogu imati posljedice po zdravlje i život ljudi, kao i velike materijalne štete.
Srodna zanimanja	Elektrotehničar elektroenergetskih sistema, Elektrotehničar elektromotornih pogona, Elektrotehničar električnih instalacija, Elektroinstalater u građevinskim objektima, Instalater solarnih fotonaponskih elektrana, Instalater elektroenergetske opreme u vjetroelektranama, Instalater elektroenergetske opreme u malim hidroelektranama, Pomoćnik elektroinstalatera u građevinskim objektima, Pomoćnik instalatera sistema obnovljivih izvora električne energije
Ostale informacije	

5. REFERENTNI PODACI

Naziv dokumenta: Standard zanimanja Elektrotehničar/Elektrotehničarka sistema obnovljivih izvora električne energije

Kod dokumenta: SZ-050241-ESOIEE

Datum usvajanja dokumenta: 06. jul 2023. godine

Sjednica nadležnog Savjeta na kojoj je dokument usvojen: XXIII sjednica Savjeta za kvalifikacije

Radna grupa za izradu dokumenta:

1. Prof. dr Jadranka Radović, doktor elektrotehničkih nauka, redovni profesor, Elektrotehnički fakultet Univerziteta Crne Gore
2. Doc. dr Martin Čalasan, doktor elektrotehničkih nauka, docent, Elektrotehnički fakultet Univerziteta Crne Gore
3. Ivan Mrvaljević, diplomirani inženjer elektrotehnike, izvršni rukovodilac Direkcije za razvoj i investicije, Elektroprivreda Crne Gore AD Nikšić
4. Vladimir Kitaljević, master inženjer elektrotehnike i računarstva, glavni inženjer za elektro poslove u Direkciji za razvoj i investicije, Elektroprivreda Crne Gore AD Nikšić
5. dr Goran Kovačević, doktor elektrotehničkih nauka, rukovodilac Sektora za ICT i razvoj, Crnogorski elektrodistributivni sistem d.o.o. Podgorica
6. Ranko Vuković, diplomirani inženjer elektrotehnike, koordinator u Sektoru za pristup mreži, Crnogorski elektrodistributivni sistem d.o.o. Podgorica
7. Radmila Damjanović, diplomirani inženjer elektrotehnike, načelnik u Direkciji za reformu razvoja energetike, Ministarstvo kapitalnih investicija
8. Mr Nebojša Šolaja, magistar elektrotehničkih nauka, izvršni direktor, Elkon d.o.o. Podgorica
9. Dušan Bjelica, diplomirani inženjer za zaštitu na radu, izvršni direktor, Inza d.o.o. Podgorica
10. Melanija Čalasan, diplomirani inženjer elektrotehnike, JU Srednja ETŠ „Vaso Aligrudić“ Podgorica
11. Marina Braletić, diplomirani inženjer elektrotehnike, JU Srednja ETŠ „Vaso Aligrudić“ Podgorica

Koordinator:

Sandra Brkanović, diplomirani elektroinženjer, rukovodilac u Odjeljenju za istraživanje i razvoj kvalifikacija, JU Centar za stručno obrazovanje

Ostale informacije:

Lektura: Magdalena Jovanović, samostalni savjetnik I za odnose sa javnošću, organizaciju događaja i lektorisiranje, JU Centar za stručno obrazovanje

Dizajn i tehnička obrada: Danilo Gogić, savjetnik I – administrator, JU Centar za stručno obrazovanje