



Crna Gora
Ministarstvo prosvjete



CENTAR ZA STRUČNO
OBRAZOVANJE

STANDARD ZANIMANJA

INSTALATER/INSTALATERKA SOLARNIH FOTONAPONSKIH ELEKTRANA

SADRŽAJ

1.	OPŠTE INFORMACIJE O ZANIMANJU.....	2
2.	TIPIČNI POSLOVI U OKVIRU ZANIMANJA	3
3.	KLJUČNI POSLOVI.....	5
3.1.	GRUPA POSLOVA: ANALIZA, PLANIRANJE I ORGANIZACIJA RADA	6
3.2.	GRUPA POSLOVA: PRIPREMA POSLA I RADNOG MJESTA	7
3.3.	GRUPA POSLOVA: OPERATIVNI POSLOVI	8
3.4.	GRUPA POSLOVA: KOMERCIJALNI POSLOVI	18
3.5.	GRUPA POSLOVA: ADMINISTRATIVNI POSLOVI.....	19
3.6.	GRUPA POSLOVA: POSLOVI RUKOVOĐENJA.....	20
3.7.	GRUPA POSLOVA: NADZOR RADA	21
3.8.	GRUPA POSLOVA: OBEZBJEĐIVANJE KVALITETA	22
3.9.	GRUPA POSLOVA: ODRŽAVANJE I POPRAVKE.....	23
3.10.	GRUPA POSLOVA: KOMUNIKACIJA.....	24
3.11.	GRUPA POSLOVA: OČUVANJE ZDRAVLJA I OKOLINE	26
4.	OSTALE INFORMACIJE O ZANIMANJU.....	29
5.	REFERENTNI PODACI.....	30

Napomena:

Svi izrazi koji se u ovom dokumentu koriste u muškom rodu, obuhvataju iste izraze u ženskom rodu.

1. OPŠTE INFORMACIJE O ZANIMANJU

NAZIV ZANIMANJA: INSTALATER/ INSTALATERKA SOLARNIH FOTONAPONSKIH ELEKTRANA

NIVO: III

OPIS ZANIMANJA: Instalater solarnih fotonaponskih elektrana je angažovan na poslovima izgradnje i održavanja solarnih fotonaponskih elektrana. Obavlja poslove montiranja, povezivanja, preventivnog i korektivnog održavanja i demontiranja elemenata solarnih fotonaponskih elektrana. Takođe, obavlja poslove izvođenja električnih instalacija i mrežnog priključka solarnih fotonaponskih elektrana i učestvuje u priključenju solarnih fotonaponskih elektrana na mrežu.

KOMPETENCIJE

Instalater solarnih fotonaponskih elektrana:

- Planira i organizuje sopstveni rad za izvođenje poslova izgradnje i održavanja solarnih fotonaponskih elektrana
- Priprema materijalne resurse za rad pri izgradnji i održavanju solarnih fotonaponskih elektrana
- Priprema radno mjesto za izvođenje poslova izgradnje i održavanja solarnih fotonaponskih elektrana
- Vršiti montiranje i demontiranje elemenata solarnih fotonaponskih elektrana
- Vršiti izvođenje električnih instalacija solarnih fotonaponskih elektrana
- Vršiti izvođenje mrežnog priključka solarnih fotonaponskih elektrana
- Vršiti preventivno održavanje solarnih fotonaponskih elektrana
- Vršiti korektivno održavanje elemenata solarnih fotonaponskih elektrana
- Izrađuje specifikaciju materijalnih resursa potrebnih za realizaciju radnog zadatka
- Izrađuje radnu dokumentaciju prema propisanoj proceduri
- Prati aktivnosti pomoćnika tokom realizacije radnog zadatka
- Sprovodi postupke za kontrolu kvaliteta rada, u skladu sa regulativom o kvalitetu
- Održava materijalne resurse za rad
- Obavlja komunikaciju sa nadređenima, saradnicima i naručiocima posla, koristeći pravila poslovne komunikacije
- Sprovodi postupke i mjere za zaštitu na radu, zaštitu životne sredine i očuvanje zdravlja

2. TIPIČNI POSLOVI U OKVIRU ZANIMANJA

Grupe poslova	Ključni poslovi
Analiza, planiranje i organizacija rada	<ul style="list-style-type: none"> - Planiranje i organizovanje sopstvenog rada za realizaciju poslova izgradnje i održavanja solarnih fotonaponskih elektrana
Priprema posla i radnog mjesta	<ul style="list-style-type: none"> - Pripremanje materijalnih resursa za rad pri izgradnji i održavanju solarnih fotonaponskih elektrana - Pripremanje radnog mjesta za izvođenje poslova izgradnje i održavanja solarnih fotonaponskih elektrana
Operativni poslovi	<ul style="list-style-type: none"> - Montiranje i demontiranje elemenata solarnih fotonaponskih elektrana - Izvođenje električnih instalacija solarnih fotonaponskih elektrana - Izvođenje mrežnog priključka solarnih fotonaponskih elektrana - Održavanje elemenata solarnih fotonaponskih elektrana
Komercijalni poslovi	<ul style="list-style-type: none"> - Izrada specifikacije materijalnih resursa za rad potrebnih za realizaciju radnog zadatka
Administrativni poslovi	<ul style="list-style-type: none"> - Izrada radne dokumentacije
Poslovi rukovođenja	<ul style="list-style-type: none"> - Nema poslova rukovođenja
Nadzor rada	<ul style="list-style-type: none"> - Praćenje aktivnosti pomoćnika tokom realizacije radnog zadatka
Obezbeđivanje kvaliteta	<ul style="list-style-type: none"> - Sprovođenje postupaka za kontrolu kvaliteta rada, u skladu sa regulativom o kvallitetu
Održavanje i popravke	<ul style="list-style-type: none"> - Održavanje materijalnih resursa za rad
Komunikacija	<ul style="list-style-type: none"> - Obavljanje komunikacije sa nadređenima, saradnicima i naručiocima posla
Očuvanje zdravlja i okoline	<ul style="list-style-type: none"> - Sprovođenje postupaka i mjera za zaštitu na radu - 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: Planiranje i organizovanje sopstvenog rada za realizaciju poslova izgradnje i održavanja solarnih fotonaponskih elektrana

Aktivnosti za realizaciju ključnog posla

Za uspješnu realizaciju ključnog posla, Instalater solarnih fotonaponskih elektrana:

- Pregleda radni nalog u cilju planiranja sopstvenih aktivnosti i neophodnih materijalnih **resursa** za realizaciju poslova izgradnje i održavanja **solarnih fotonaponskih elektrana**

Materijalni resursi: zaštitna sredstva i oprema, materijal, alat, oprema i uređaji za rad

Solarne fotonaponske elektrane: solarne fotonaponske elektrane na građevinskim konstrukcijama (krovne, fasadne), solarne fotonaponske elektrane na tlu, solarne fotonaponske elektrane na vodenim površinama (plutajuće solarne fotonaponske elektrane)

- 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.)

- Pregleda **tehničku regulativu** neophodnu za izvršenje radnog zadatka

Tehnička regulativa: standardi, tehnički propisi, pravilnici, preporuke i uputstva

- Planira sopstveni rad, u skladu sa opštim planom za realizaciju radnog zadatka, u dogovoru sa nadređenim

Oblasti znanja za realizaciju ključnog posla

- Solarni izvori energije (kolektorski sistemi, solarne fotonaponske elektrane, solarne termalne elektrane)
- Solarne fotonaponske elektrane (vrste, princip rada, elementi, izgradnja, održavanje)
- Elementi radnog naloga
- Radna i tehnička dokumentacija
- Tehnička regulativa iz oblasti elektroenergetike
- Resursi za rad na elektroenergetskim objektima
- Osnove organizacije rada

3.2. GRUPA POSLOVA: PRIPREMA POSLA I RADNOG MJESTA

3.2.1. Ključni posao: Pripremanje materijalnih resursa za rad na poslovima izgradnje i održavanja solarnih fotonaponskih elektrana

Aktivnosti za realizaciju ključnog posla

Za uspješnu realizaciju ključnog posla, Instalater solarnih fotonaponskih elektrana

- Priprema relevantnu dokumentaciju za izvođenje radnog zadatka
- Pregleda dokumentaciju u cilju pripreme **materijalnih resursa za rad** potrebnih za izvršenje radnog zadatka

Materijalni resursi za rad: zaštitna sredstva i oprema, materijal, alat, oprema i uređaji za rad
- Priprema **zaštitna sredstva i opremu** za realizaciju radnog zadatka, u skladu sa radnim uslovima i **načinom rada**

Zaštitna sredstva i oprema: zaštitna elektrostatički obrađena obuća, zaštitna odjeća, zaštitne rukavice, šljem, štitičnik za oči i lice, naočare, zaštitni pojas za rad na visini, zaštitno užje, 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, rad pod naponom
- Priprema **materijal, alat, opremu i uređaje** za rad 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, električni bravarski alat, hidraulični alat (hidraulične prese, pištolji i dr.) ručna sredstva za podizanje tereta, makaze i noževi za sječenje izolacionog materijala, makaze za sječenje lima, testere, 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, mjerni i kontrolni alat, alat i pribor za zavarivanje, libela i dr.

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

Oblasti znanja za realizaciju ključnog posla

- Radna i tehnička dokumentacija za rad na elektroenergetskim objektima
- Tehnička regulativa za rad na elektroenergetskim objektima
- Bezbjednost i zaštita pri radu na elektroenergetskim objektima (zaštitne procedure, zaštitna sredstva i oprema, uputstva za korišćenje i ispitivanje zaštitnih sredstava i opreme)
- Materijal, alat, oprema i uređaji za izvođenje poslova izgradnje i održavanja solarnih fotonaponskih elektrana

3.2.2. Ključni posao: Pripremanje radnog mjesta za izvođenje poslova izgradnje i održavanja solarnih fotonaponskih elektrana

Aktivnosti za realizaciju ključnog posla

Za uspješnu realizaciju ključnog posla, Instalater solarnih fotonaponskih elektrana:

- Provjerava da li su **uslovi 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 (atmosferska pražnjenja, vjetar, temperatura, magla, sniježne padavine), rad na visini i dr.
- Provjerava da li su potrebna tehnička dokumentacija i materijalni resursi za rad raspoloživi na radnom mjestu
- Učestvuje u sprovođenju **mjera za obezbjeđenje radnog mjesta**, u skladu sa radnim zadatkom, načinom rada i regulativom o zaštiti i zdravlju na radu, pod kontrolom nadređenog
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

- Solarne fotonaponske elektrane (vrste, princip rada, elementi, izgradnja, održavanje)
- 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 elektroenergetskim objektima

3.3. GRUPA POSLOVA: OPERATIVNI POSLOVI

3.3.1. Montiranje i demontiranje elemenata solarnih fotonaponskih elektrana

Aktivnosti za realizaciju ključnog posla

Za uspješnu realizaciju ključnog posla, Instalater solarnih fotonaponskih elektrana:

- Vršiti pripremu površina (krovne konstrukcije, terena na površini zemlje) za postavljanje montažnih konstrukcija fotonaponskih panela, sa radnom grupom
- Vršiti montiranje/demontiranje različitih **vrsta montažnih konstrukcija fotonaponskih panela**, u skladu sa tehničkom dokumentacijom, sa radnom grupom

Vrste montažnih konstrukcija fotonaponskih panela: krovne konstrukcije, montažne konstrukcije na tlu i plutajuće konstrukcije

- Vršiti montiranje/demontiranje **montažnih konstrukcija** za postavljanje **elemenata** solarnih fotonaponskih elektrana, samostalno ili sa radnom grupom

Montažne konstrukcije elemenata: konstrukcije (nosači, okviri, postolja, police, držači) za postavljanje fotonaponskih panela, invertora, akumulatora, regulatora, razvodnih tabli i ormara, kablova, nadzornih kamera

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

Elementi solarnih fotonaponskih elektrana: fotonaponski paneli, inverter, akumulator, regulator punjenja, kablovi (solarni, energetski, upravljački, signalni) i kablovski pribor, razvodne i komandne table, ormari i pultevi (sa sklopnim, mjernim, zaštitnim, upravljačkim i signalnim uređajima, senzori, komunikacioni moduli, računarski sistem sa softverskom aplikacijom i dr.), uzemljenje i gromobranska zaštita, sistem zaštite od požara (detektori i alarmi požara, aparati za gašenje požara, sistem za ventilaciju, sistem automatskog isključenja), kamere za nadzor i dr.

- Vršiti električno povezivanje elemenata solarnih fotonaponskih elektrana, u skladu sa tehničkom dokumentacijom, sa radnom grupom, pod nadzorom nadređenog
- Pravilno sortira i odlaze demontirane (rashodovane) elemente solarnih fotonaponskih elektrana, u skladu sa tehničkom regulativom
- Izdvaja demontirane (rashodovane) elemente solarnih fotonaponskih elektrana koji se recikliraju, u skladu sa tehničkom regulativom

Oblasti znanja za realizaciju ključnog posla

- Solarni izvori energije (solarne fotonaponske elektrane, kolektorski sistemi, solarne termalne elektrane)
- Solarne fotonaponske elektrane (princip rada, vrste, elementi, izgradnja, održavanje)
- Sistem nadzora i upravljanja u solarnim fotonaponskim elektranama (mjerenje, zaštita, regulacija, lokalna automatika, kontrola, upravljanje, signalizacija i dr.)
- Tehnička dokumentacija za izgradnju solarnih fotonaponskih elektrana
- Tehnička regulativa iz oblasti izgradnje solarnih fotonaponskih elektrana
- Regulativa iz oblasti zaštite na radu, očuvanja zdravlja i zaštite životne sredine

3.3.2. Ključni posao: Izvođenje električnih instalacija solarnih fotonaponskih elektrana

Aktivnosti za realizaciju ključnog posla

Za uspješnu realizaciju ključnog posla, Instalater solarnih fotonaponskih elektrana:

- Vršiti montiranje kablovskih regala i šinskog kablovskog razvoda, za polaganje kablova, u skladu sa izvođačkim projektom i tehničkom regulativom, samostalno ili sa radnom grupom, pod nadzorom nadređenog
- Vršiti polaganje i obilježavanje energetskih, upravljačkih i signalnih kablova električnih instalacija, u skladu sa izvođačkim projektom i tehničkom regulativom, samostalno ili sa radnom grupom, pod nadzorom nadređenog
- Vršiti montiranje razvodnih i komandnih tabli, ormara i pultova, u skladu sa izvođačkim projektom i tehničkom regulativom, samostalno ili sa radnom grupom, pod nadzorom nadređenog
- Vršiti ugradnju i povezivanje **elektroinstalacionih elemenata** u razvodnim i komandnim tablama, ormarima i pultovima, u skladu sa izvođačkim projektom i tehničkom regulativom, sa radnom grupom, pod nadzorom nadređenog

Elektroinstalacioni elementi: prekidači, sklopke, osigurači, kontaktori, mjerni uređaji (napona, struje, snage, energije, frekvencije i dr.), senzori (temperature, pritiska i dr.), odvodnici prenapona, zaštitni releji, upravljački uređaji (PLC, softasteri, regulatori i dr.), signalni uređaji (LED indikatori, zvučni alarmi i dr.)

- Vršiti polaganje i povezivanje **elemenata uzemljenja**, u skladu sa izvođačkim projektom i tehničkom regulativom, sa radnom grupom, pod nadzorom nadređenog

Elementi uzemljenja: uzemljivači (trakasti, prstenasti), sabirnice za uzemljenje, povezni vodovi, papučice, stopice, stezaljke za spajanje i pričvršćivanje

- Vršiti montiranje i povezivanje **elemenata gromobranske instalacije**, u skladu sa izvođačkim projektom i tehničkom regulativom, sa radnom grupom, pod nadzorom nadređenog

Elementi gromobranske instalacije: prihvatni sistem/hvataljke, spusni provodnici/odvod, mjerni spoj, sistem uzemljenja/uzemljivač

Oblasti znanja za realizaciju ključnog posla

- Električne instalacije solarnih fotonaponskih elektrana (vrste, elementi, izvođenje, funkcionalno ispitivanje, održavanje)
- Instalacije uzemljenja i gromobranska zaštita solarnih fotonaponskih elektrana (vrste, elementi, izvođenje i održavanje uzemljenja, solarne fotonaponske elektrane sa i bez gromobranske zaštite, elementi, izvođenje i održavanje gromobranskih instalacija)
- Materijalni resursi za rad na izvođenju električnih instalacija solarnih fotonaponskih elektrana
- Mjerni, ispitni uređaji i metode za funkcionalna ispitivanja električnih instalacija solarnih fotonaponskih elektrana
- Tehnička dokumentacija za izvođenje električnih instalacija solarnih fotonaponskih elektrana (projektna dokumentacija, uputstva proizvođača opreme i dr.)
- Tehnička regulativa iz oblasti izvođenja električnih instalacija elektroenergetskih objekata

3.3.3. Ključni posao: Izvođenje mrežnog priključka solarnih fotonaponskih elektrana

Aktivnosti za realizaciju ključnog posla

- Pregleda tehničku dokumentaciju u cilju upoznavanja sa karakteristikama **elemenata mrežnog priključka** solarnih fotonaponskih elektrana

Elementi mrežnog priključka: izvodna ćelija/razvodni ormar (tabla) na mjestu priključenja elektrane, priključni vod, izvodna ćelija na mjestu priključenja na mrežu, transformatorska ćelija, transformator, rasklopna, zaštitna, mjerna i signalna oprema u vodnim ćelijama/razvodnom ormaru (tabli)

- Izvodi pripreme radove za izgradnju **priključnog voda**, u skladu sa tehničkom dokumentacijom

Priključni vod: nadzemni elektroenergetski vod, kablovski elektroenergetski vod i nadzemni vod sa samonosećim kablovskim snopom

- Vršiti montiranje izvodnih ćelija/ razvodnog ormara (table) sa pripadajućom rasklopnom, zaštitnom, mjernom i signalnom opremom, u skladu sa tehničkom dokumentacijom, sa radnom grupom, pod nadzorom nadređenog

- 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 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 i dr.

- Vršiti montiranje transformatorskih ćelija sa pripadajućom rasklopnom, zaštitnom, mjernom i signalnom opremom, u skladu sa tehničkom dokumentacijom, sa radnom grupom, pod nadzorom nadređenog

- Učestvuje u montaži energetskog transformatora mrežnog priključka, u skladu sa tehničkom dokumentacijom, tehničkom regulativom i uputstvima nadređenog

- Učestvuje u priključivanju solarnih fotonaponskih elektrana na mrežu, u skladu sa tehničkom dokumentacijom, tehničkom regulativom i uputstvima nadređenog

Oblasti znanja za realizaciju ključnog posla

- Solarne fotonaponske elektrane (princip rada, vrste, elementi, izgradnja, priključenje na mrežu, održavanje)
- Mrežni priključak solarnih fotonaponskih elektrana (vrste, elementi, izgradnja, održavanje)
- Elektroenergetski vodovi (nadzemni, kablovski, samonoseći kablovski snop (funkcija, elementi, izgradnja i održavanje))
- Tehnička dokumentacija za mrežni priključak solarnih fotonaponskih elektrana (projektna dokumentacija, uputstva proizvođača opreme i dr.)

- Tehnička regulativa iz oblasti priključenja sistema obnovljivih izvora električne energije na mrežu

3.3.4. Ključni posao: Održavanje solarnih fotonaponskih elektrana

Aktivnosti za realizaciju ključnog posla

Za uspješnu realizaciju ključnog posla, Instalater solarnih fotonaponskih elektrana:

- Obavlja **vizuelni pregled** elemenata solarne fotonaponske elektrane, u skladu sa planom preventivnog održavanja, samostalno ili sa radnom grupom
 - Vizuelni pregled:** konstrukcije za montažu, fotonaponskih panela, kablova i konektora, akumulatora i regulatora, invertora, uređaja sistema nadzora i upravljanja i dr.
- Obavlja **preventivne radove** definisane planom preventivnog održavanja, samostalno ili sa radnom grupom, pod nadzorom nadređenog
 - Preventivni radovi:** čišćenje panela, podešavanje pozicija panela, zamjena rashodovanih djelova, kalibracija senzora i mjernih uređaja i dr.
- Vršiti mjerenje i analizu **električnih i neelektričnih veličina** mjerodavnih za praćenje režima rada solarne fotonaponske elektrane, u skladu sa planom preventivnog održavanja, samostalno ili sa radnom grupom, pod nadzorom nadređenog
 - Električne veličine:** struja, napon, frekvencija, snaga, otpornost, smjer struje i dr.
 - Neelektrične veličine:** temperatura, brzina vjetra, orijentacija panela, intenzitet sunčeve svjetlosti i dr.
- Obavlja **preventivna ispitivanja** stanja elemenata solarne fotonaponske elektrane, u skladu sa planom preventivnog održavanja, sa radnom grupom, pod nadzorom nadređenog
 - Preventivna ispitivanja:** termografsko i električno ispitivanje fotonaponskih panela, provjera naponskog stanja akumulatora, ispitivanje funkcionalnosti regulatora, osciloskopsko mjerenje na invertoru, mjerenje otpora uzemljenja i dr.
- Izrađuje ispitne protokole o obavljenim vizuelnim pregledima, preventivnim radovima i ispitivanjima pri preventivnom održavanju elemenata solarnih fotonaponskih elektrana
- Učestvuje u remontu elektroenergetske opreme solarnih fotonaponskih elektrana, u skladu sa planom remonta i tehničkom dokumentacijom, pod nadzorom nadređenog
- Vršiti identifikaciju i pronalaženje mjesta kvara na elementima solarne fotonaponske elektrane, korišćenjem odgovarajućih mjernih i ispitnih uređaja i savremenih ispitnih metoda, sa radnom grupom, pod nadzorom nadređenog
- Vršiti otklanjanje kvarova na elementima solarnih fotonaponskih elektrana, koristeći odgovarajuću radnu i zaštitnu opremu i tehničku dokumentaciju, sa radnom grupom, pod nadzorom nadređenog
- Učestvuje u funkcionalnom ispitivanju i ponovnom puštanju u rad elemenata solarnih fotonaponskih elektrana nakon otklanjanja kvara/uzroka otkaza, koristeći odgovarajuće ispitne uređaje i metode, u skladu sa tehničkom dokumentacijom, pod nadzorom nadređenog

Oblasti znanja za realizaciju ključnog posla

- Održavanje elemenata elektroenergetskih objekata (vrste, karakteristike)
- Preventivno održavanje solarnih fotonaponskih elektrana (plan preventivnog održavanja, aktivnosti preventivnog održavanja)
- Korektivno održavanje elemenata solarnih fotonaponskih elektrana (kvarovi/otkazi, aktivnosti korektivnog održavanja, otklanjanje kvarova)
- Mjerenja u elektroenergetici (mjerenje električnih i neelektričnih veličina, mjerna i ispitna oprema, mjerne metode)

za ispitivanje stanja elektroenergetske opreme i dr.)

- Materijalni resursi za rad na održavanju elemenata solarnih fotonaponskih elektrana
- Tehnička dokumentacija i tehnička regulativa iz oblasti održavanja elemenata elektroenergetskih objekata

3.4. GRUPA POSLOVA: KOMERCIJALNI POSLOVI

3.4.1. Ključni posao: Izrada specifikacije materijalnih resursa za rad potrebnih za realizaciju radnog zadatka

Aktivnosti za realizaciju ključnog posla

Za uspješnu realizaciju ključnog posla, Instalater solarnih fotonaponskih elektrana:

- Učestvuje u izradi specifikacije materijala, alata, opreme i uređaja, potrebnih za realizaciju radnog zadatka
- Učestvuje u izradi specifikacije zaštitnih sredstava i opreme, potrebnih za realizaciju radnog zadatka
- Evidentira određene troškove za realizaciju radnog zadatka

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, Instalater solarnih fotonaponskih elektrana:

- Popunjava radni nalog, u skladu sa radnim zadatkom
- Vodi evidenciju o izvršenim poslovima i realizovanim radnim nalogima u dnevniku rada, ručno i/ili pomoću računara
- Vodi evidenciju o rezervnim djelovima i materijalnim resursima za rad, ručno i/ili pomoću računara
- Učestvuje u izradi izvještaja 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 periodičnih 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 za realizaciju radnog zadatka
- Izrada izvještaja o realizovanim radnim zadacima
- Upotreba informaciono-komunikacionih tehnologija
- Poslovna komunikacija

3.6. GRUPA POSLOVA: POSLOVI RUKOVOĐENJA

Nema poslova rukovođenja

3.7. GRUPA POSLOVA: NADZOR RADA

3.7.1. Ključni posao: Praćenje aktivnosti pomoćnika tokom realizacije radnog zadatka

Aktivnosti za realizaciju ključnog posla

Za uspješnu realizaciju ključnog posla, Instalater solarnih fotonaponskih elektrana:

- Prati aktivnosti pomoćnika 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
- Poslovna komunikacija

3.8. GRUPA POSLOVA: OBEZBJEĐIVANJE KVALITETA

3.8.1. Ključni posao: Sprovođenje postupaka za kontrolu kvaliteta rada, u skladu sa regulativom o kvalitetu

Aktivnosti za realizaciju ključnog posla

Za uspješnu realizaciju ključnog posla, Instalater solarnih fotonaponskih elektrana:

- Primjenjuje regulativu o kvalitetu, pri realizaciji radnog zadatka
- Koristi materijalne resurse za rad, u skladu sa uputstvima proizvođača i regulativom o kvalitetu
- Učestvuje u faznoj i završnoj kontroli kvaliteta realizacije radnog zadatka

Oblasti znanja za realizaciju ključnog posla

- 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, Instalater solarnih fotonaponskih elektrana:

- Pravilno odlaže alat, opremu i uređaje za rad nakon upotrebe
- Pravilno odlaže zaštitna sredstva i opremu za rad
- Vršiti redovno servisiranje alata, opreme i uređaja za rad, u skladu sa uputstvima proizvođača
- Vršiti prijavu kvarova materijalnih resursa za rad nadređenom, u skladu sa propisanom procedurom

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.))
- Interne procedure za prijavu kvarova na materijalnim resursima za rad

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, Instalater solarnih fotonaponskih elektrana:

- Obavlja komunikaciju sa nadređenim, u cilju dobijanja neophodnih informacija za realizaciju radnog zadatka
- 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, Instalater solarnih fotonaponskih elektrana:

- Provjerava ispravnost zaštitnih sredstava i opreme, prema utvrđenoj proceduri i uputstvima proizvođača
- Koristi 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
- Učestvuje u sprovođenju **sigurnosnih procedura** za mjesto rada i okolinu

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 i zdravlja na radu

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

Aktivnosti za realizaciju ključnog posla

Za uspješnu realizaciju ključnog posla, Instalater solarnih fotonaponskih elektrana:

- Izvodi radove efikasno, bez nepotrebnog utroška materijala i ugrožavanja životne sredine
- 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
- Regulatorna iz oblasti ekologije i zaštite životne sredine

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

Aktivnosti za realizaciju ključnog posla

Za uspješnu realizaciju ključnog posla, Instalater solarnih fotonaponskih elektrana:

- 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

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	7411 Električari i elektroinstalateri u građevinskim objektima
Tipično radno okruženje i uslovi rada	Instalater solarnih fotonaponskih elektrana radi u solarnim fotonaponskim elektranama na elektroenergetskim vodovima, uispitnim i razvojnim centrima za solarne izvore 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 i pojačanog elektromagnetnog zračenja. Radi samostalno ili sa grupom 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 sistema obnovljivih izvora električne energije, Instalater elektroenergetske opreme u vjetroelektranama, Instalater elektroenergetske opreme u malim hidroelektranama i Pomoćnik instalatera sistema obnovljivih izvora električne energije
Ostale informacije	

5. REFERENTNI PODACI

Naziv dokumenta: Standard zanimanja Instalater/Instalaterka solarnih fotonaponskih elektrana

Kod dokumenta: SZ-050230-ISFNE

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 lektorisanje, JU Centar za stručno obrazovanje

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