



Manual

për
mësuesit

për Instalimin dhe Mirëmbajtjen e
Sistemeve Fotovoltaike Diellore

Botues

Iniciativa për Reformën Arsimore të Evropës Juglindore - ERI SEE

Dečanska 8a, Beograd, Serbi

www.erisee.org, office@erisee.org

Autorë

Melanija Čalasan Marina Braletić

Për botuesin

Tina Sariç

Botimi

Beograd, 2025.

ISBN-978-86-82886-11-2

Përmbajtja

1. HYRJE	5
1.1. Qëllimi i manualit	5
1.2. Rëndësia dhe zbatimi i sistemeve fotovoltaike diellore	8
1.3. Struktura e Manualit	9
2. BURIMET E ENERGJISË SË RINOVUESHME	10
3. SIGURIA NË PUNË DHE MBROJTJA E MJEDISIT	15
3.1. Rreziqet e mundshme për shëndetin dhe sigurinë e punëtorëve gjatë punës në sistemet fotovoltaike diellore	15
3.2. Zbatimi i masave të sigurisë dhe mbrojtjes në punë gjatë kryerjes së punimeve në sistemet fotovoltaike diellore	16
3.3. Zbatimi i masave të sigurisë dhe masave të mbrojtjes personale gjatë punës në lartësi në sistemet fotovoltaike diellore	17
3.4. Zbatimi i masave për të zvogëluar ndikimin negativ të sistemeve fotovoltaike diellore në mjedis	20
4. ENERGJIA DIELLORE	23
4.1. Sistemet e energjisë diellore dhe zbatimi i tyre	23
4.2. Sistemet e kolektorëve diellorë (SCS)	24
4.3. Sistemet diellore të përqendruara (centralet termike diellore)	25
4.4. Komponentët bazë të sistemeve fotovoltaike diellore	30
4.5. Karakteristikat dhe llojet e sistemeve fotovoltaike diellore	31
4.6. Dokumentacioni teknik dhe rregullorja teknike	39
4.7. Materialet, veglat, pajisjet dhe mjetet e punës në ndërtimin dhe mirëmbajtjen e sistemeve fotovoltaike diellore	40
5. NDËRTIMI I SISTEMEVE FOTOVOLTAIKE DIELLORE	42
5.1. Punimet përgatitore për ndërtimin e sistemeve fotovoltaike diellore	42
5.2. Instalimi i strukturave mbështetëse dhe paneleve fotovoltaike	44
5.3. Instalimi dhe lidhja e pajisjeve të sistemeve fotovoltaike diellore	47
5.4. Përzgjedhja e pajisjeve mbrojtëse dhe pajisjeve për montimin dhe çmontimin e elementeve të sistemit fotovoltaik diellor	52
6. PERFORMANCA E INSTALIMEVE ELEKTRIKE TË SISTEMEVE FOTOVOLTAIKE DIELLORE	55
6.1. Elementet dhe metoda e kryerjes së instalimeve elektrike të sistemeve fotovoltaike diellore	55
6.2. Kryerja e instalimit elektrik DC të sistemeve fotovoltaike diellore	59
6.3. Kryerja e instalimit elektrik AC të sistemeve fotovoltaike diellore	62
6.4. Kryerja e instalimit të tokëzimit dhe instalimit të mbrojtjes nga rrufeja të sistemeve fotovoltaike diellore	66
6.5. Gabimet më të zakonshme gjatë instalimit të sistemit fotovoltaik diellor	72
7. FUNKSIONIMI DHE MIRËMBAJTJA E SISTEMEVE FOTOVOLTAIKE DIELLORE	73
7.1. Puna përgatitore dhe testimi fillestar i sistemeve fotovoltaike diellore	73
7.2. Monitorimi i parametrave të funksionimit të sistemit	75
7.3. Mirëmbajtja parandaluese dhe diagnostikimi	78
7.4. Ndërhyrjet dhe zgjidhja e problemeve	81
7.5. Përgatitjet sezonale dhe afatgjata të sistemit	84
7.6. Aspekti financiar i centraleve fotovoltaike	87

8. PËRFUNDIME DHE REKOMANDIME	89
9. KUSHTET MATERIALE DHE PAJISJET	91
Literatura dhe burimet e përdorura:	93

1. HYRJE

1.1. Qëllimi i manualit

Ky manual u hartua në kuadrin e projektit RESET për Shërbimet e Energjisë së Rinovueshme në Arsim dhe Formim, i cili zbatohet nga Sekretariati i Iniciativës për Reformën në Arsim të Evropës Juglindore (ERI SEE) në bashkëpunim me Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ), dhe financohet nga Ministria Federale Gjermane për Bashkëpunim Ekonomik dhe Zhvillim (BMZ). Manuali është krijuar për të mbështetur mësuesit e shkollave të mesme dhe lektorët e programeve mësimore për të rritur që japin mësim në fushën e burimeve të energjisë së rinovueshme të energjisë elektrike. Manuali mund të përdoret nga ministritë dhe agjencitë përkatëse arsimore, kompanitë e përfshira në mësimin praktik, qendrat e trajnimit, institucionet private që punojnë në fushën e energjisë së rinovueshme, instruktorët e mësimi praktik dhe palë të tjera të interesuara.

Qëllimi i tij është të ofrojë udhëzime të qarta metodologjike, rekomandime praktike dhe strategji didaktike për realizimin sa më efikas të procesit mësimor. Ky manuali ndjek strukturën e përbajtjes së manualit për studentët/pjesëmarrësit "Instalimi dhe mirëmbajtja e sistemeve fotovoltaike diellore", duke e zgjeruar atë me shpjegime mësimore dhe udhëzime për zhvillimin e orëve mësimore.

Materiali u miratua nga ekspertë në fushën e burimeve të rinovueshme të energjisë elektrike dhe arsimit nga gjashtë ekonomi: Shqipëria, Bosnja dhe Hercegovina, Mali i Zi, Kosova¹, Maqedonia e Veriut dhe Serbia, të përfshira në zbatimin e projektit."

Duke marrë parasysh trendin global të kalimit në burime të rinovueshme të energjisë, ky manual kontribuon në trajnimin e mësuesve për përgatitjen cilësore të nxënësve/pjesëmarrësve në një nga fushat më premtuese të inxhinierisë energjetike. Programi i kursit mbulon temat kryesore në fushat e instalimit, mirëmbajtjes dhe masave të sigurisë në sistemet diellore fotovoltaike, dhe mësuesit luajnë një rol kyç në dhënien e njohurive dhe aftësive të nevojshme për të punuar në këtë industri.

Objektivat e manualit

Ky manual iu ofron mësuesve:

- Një qasje të strukturuar ndaj mësimdhënies, me një kombinim të shpjegimeve teorike dhe ushtrimeve praktike.
- Zhvillimi i strategjive metodologjike për përfshirjen aktive të nxënësve/pjesëmarrësve në procesin mësimor.
- Udhëzime për vlerësimin e njohurive dhe monitorimin e ecurisë së nxënësve/pjesëmarrësve përmes detyrave praktike.
- Shembuj dhe skenarë praktikë për realizimin e njësive mësimore që mundësojnë përvetësimin më të lehtë të materialit mësimor.

¹*Ky titull nuk paragjykon dhe është në përputhje me Rezolutën 1244/1999 të Këshillit të Sigurimit të Kombeve të Bashkuara dhe Mendimin e Gjykatës Ndërkombëtare të Drejtësisë mbi Deklaratën e Pavarësisë së Kosovës.

Udhëzime për mësuesit

Mësuesit kanë një rol kyç për zhvillimin e e procesit mësimor dhe ky manual iu ofron atyre:

- Një qasje të strukturuar qartë ndaj trajnimit të nxënësve/pjesëmarrësve.
- Lidhja e bazave teorike me ushtrimet praktikë.
- Zbatimi i metodave moderne të mësimdhënies për të rritur angazhimin e nxënësve/pjesëmarrësve.
- Organizimi i detyrave individuale dhe në grup me qëllim simulimin e kushteve reale të punës.

Rekomandime për mësimdhënien

Hyrja në temë - Filloni me leksione teorike konstruktive mbi temën e dhënë. Orët teorike zhvillohen në një klasë të pajisur me mbështetje teknike moderne për realizimin e leksioneve, me përdorimin e prezantimeve, simulimeve dhe komunikimit të vazhdueshëm me pjesëmarrësit. Pjesa teorike e orës duhet të bazohet në prezantime, përdorimin e mjeteve demonstrative për demonstrim, si dhe simulime, me qëllim motivimin e të gjithë pjesëmarrësve që ta ndjekin në mënyrë aktive orën e mësimi. Përmes pyetjeve, sugjerimeve dhe shkëmbimit të mendimeve mbi temat, pjesëmarrësit do të kontribuojnë edhe në zhvillimin e aftësive të tyre profesionale dhe përmirësimin e punës në grup.

Diskutimi dhe analiza - Organizoni debate dhe diskutime me nxënësit/pjesëmarrësit mbi një temë të caktuar.

Ushtrime praktike – Krijoni mundësi që nxënësit/pjesëmarrësit të njihen me mjetet, pajisjet dhe instrumentet e nevojshme për zbatimin e ushtrimeve praktike, përmes demonstrimeve dhe simulimeve. Mësimi praktik zhvillohet në grupe të vogla, me qëllim minimizimin e ndërprerjes së procesit të punës dhe mundësimin e përfshirjes aktive të secilit nxënës/pjesëmarrës në punën praktike. Një pjesë e mësimi praktik zhvillohet në laboratorin/qendrën e testimeve dhe matjeve, të cilat janë të pajisura me burime materiale të rekomanduara dhe ofrojnë kushte për punën e sigurt të pjesëmarrësve, ndërsa një pjesë e mësimi praktik zhvillohet në bashkëpunim me kompani lokale që kryejnë dhe mirëmbajnë sistemet fotovoltaike diellore.

Ushtrimet/detyrat praktike mund të bëhen individualisht, në çifte ose në grupe të vogla, por metoda e punës duhet të jetë e organizuar në mënyrë të tillë që secili nxënës/pjesëmarrës të kryejë ushtrimet/detyrat praktike të caktuara në mënyrë të pavarur. Për secilin ushtrim praktik, secili nxënës/pjesëmarrës përgatit një raport individual, i cili përmban përshkrimin e punës, rezultatet dhe përfundimin. Përmes këtyre ushtrimeve, nxënësit/pjesëmarrësit trajnohen për të kryer detyra reale në terren, duke respektuar masat e sigurisë në punë.

Rekomandohet që ushtrime të caktuara praktike të kryhen përmes vizitave në objektet energjetike të burimeve të rinovueshme të energjisë, laboratorët e testimeve dhe matjeve ose tek punëdhënësi, ku nxënësit/pjesëmarrësit mund të fitojnë përvojë praktike në kushte reale pune. Kjo qasje mundëson zbatimin e drejtpërdrejtë të njohurive teorike, njohjen me teknologjitë moderne dhe punën në një mjedis profesional. Vizitat organizohen në grup, por secili nxënës/pjesëmarrës duhet të përgatisë në mënyrë të pavarur një raport në lidhje me kryerjen e ushtrimit praktik.

Ushtrime: Punime kërkimore dhe përgatitja e punimeve/prezantimeve PPT – Punimet kërkimore inkurajojnë të menduarit analitik dhe zhvillimin e aftësive teknike. Nxënësit/Pjesëmarrësit duhet të udhëzohen të zgjedhin një temë relevante, të mbledhin të dhëna nga burime të besueshme dhe të analizojnë informacionin e mbledhur. Punimet dhe prezantimet PPT duhet të kenë një strukturë të qartë dhe të jenë koncize. Nxënësit/Pjesëmarrësit duhet të përdorin elementë vizualë, siç janë diagramet dhe grafikët, për ta bërë informacionin të qartë. Pas prezantimit, nxënësit/pjesëmarrësit u përgjigjen pyetjeve dhe marrin pjesë në diskutim, duke zhvilluar kështu aftësitë e tyre të komunikimit. Përmes diskutimeve dhe vlerësimit, nxënësit/pjesëmarrësit zhvillojnë aftësinë për të argumentuar dhe për të arritur në përfundime, gjë që kontribuon në kompetencën e tyre profesionale.

Vlerësimi – Vlerësimi i procesit mësimor dhe i arritjeve të nxënësve/pjesëmarrësve luan një rol kyç në sigurimin e cilësisë së trajnimit dhe zhvillimin e kompetencave të nevojshme për të punuar në sistemet diellore fotovoltaike. Përmes monitorimit dhe vlerësimit sistematik të njohurive dhe aftësive, me lista kontrolli të përcaktuara qartë, mësuesit mund të kuptojnë nivelin e ecurisë së nxënësve/pjesëmarrësve, të dallojnë fushat që kërkojnë shpjegime shtesë dhe të përshtasin metodat e mësimdhënies në përputhje me nevojat individuale.

Procesi i vlerësimit mund të kryhet duke përdorur metoda të ndryshme, duke përfshirë:

- **Provimet** - mënyra klasike e kontrollit të njohurive teorike përmes testeve me gojë ose me shkrim.
- **Kuize** - një metodë e shpejtë dhe interaktive që bën të mundur kontrollin e koncepteve kryesore dhe të aspekteve praktike përmes pyetjeve me zgjedhje të shumëfishta. Manuali ofron kuize të përgatitura në aplikacionin Microsoft, por mësuesi mund të krijojë edhe kuize të reja, të përshtatura sipas strukturës së nxënësve/pjesëmarrësve.
- **Ushtrime praktike** - detyra dhe simulime që u lejojnë nxënësve/pjesëmarrësve të demonstrojnë kuptimin e procedurave dhe zbatimin e njohurive të fituara përmes punës praktike.
- **Seminare dhe punime kërkimore** - u mundësojnë nxënësve/pjesëmarrësve të thellohen në tema specifike që lidhen me instalimin, mirëmbajtjen dhe sigurinë e sistemeve fotovoltaike diellore dhe të zhvillojnë aftësi analitike dhe prezantuese.
- **Analizimi i rasteve studimore** - nxënësit/pjesëmarrësit analizojnë situata reale ose hipotetike nga praktika, nxjerrin përfundime dhe propozojnë zgjidhje.

Kjo qasje ndaj vlerësimit u lejon mësuesve të krijojnë një tablo të plotë të ecurisë së nxënësve, ndërsa nxënësit vetë zhvillojnë njohuritë teorike dhe praktike të nevojshme për të punuar në sektorin e burimeve të energjisë së rinovueshme. Përveç materialit video të propozuar, kuizeve dhe temave për punime seminarike, mësuesi mundet, sipas gjykimit të tij, të propozojë materiale video, të krijojë kuize të përshtatshme, të modifikojë kuize ekzistuese, të hartojë teste dhe të caktojë tema për punime seminarike.

Të gjithë elementët e mësimdhënies duhet të synojnë inkurajimin e përmbytjes problematike të natyrës praktike, në mënyrë që pjesëmarrësit të arrijnë në mënyrë të pavarur në përfundime gjatë zgjidhjes së problemeve. Duke zbatuar dhe lidhur maksimalisht njohuritë teorike për të zgjidhur detyra dhe probleme praktike, pjesëmarrësit do të forcojnë aftësinë e tyre për të menduar në mënyrë të pavarur. Qëllimi është të fitohen njohuri dhe aftësi teorike që u mundësojnë pjesëmarrësve të kuptojnë më mirë aspektet praktike dhe sfidat reale në fushën e burimeve të energjisë së rinovueshme, dhe të përgatiten për zbatimin me sukses të këtyre njohurive në punën profesionale.

Kërkesat e hyrjes - rekomandim

Të ketë marrë kualifikim të nivelit III të arsimit në fushën e inxhinierisë elektrike, inxhinierisë mekanike ose mekatronikës. Nëse nxënësi/pjesëmarrësi ka marrë një kualifikim nga një fushë tjetër ose arsim i përgjithshëm, është e nevojshme të zotërojnë modulet e përgjithshme në fushën e inxhinierisë elektrike.

Rekomandohet që mësimdhënia teorike në arsimin formal të zhvillohet me të gjithë klasën dhe grupet për mësimdhënie praktike të mos kenë më shumë se 10 nxënës. Për arsimin joformal, rekomandohet që orët teorike të zbatohen me një maksimum prej 12 pjesëmarrësish dhe grupet për zbatimin e orëve praktike të kenë një maksimum prej 3 pjesëmarrësish.

1.2. Rëndësia dhe zbatimi i sistemeve fotovoltaike diellore

Udhëzime për mësuesit

Në këtë pjesë, mësuesit duhet t'u ofrojnë nxënësve/pjesëmarrësve:

- Njohuri bazë në lidhje me rëndësinë e përdorimit të sistemeve fotovoltaike diellore (SFS).
- Analiza e tregut të punës dhe mundësive të punësimit në sektorin e burimeve të energjisë së rinovueshme.

Objekti i njësive mësimore:

- Njohja e nxënësve/pjesëmarrësve me rëndësinë e sistemeve fotovoltaike diellore si një burim i rinovueshëm, avantazhet e tyre ekologjike dhe ekonomike dhe mundësitë e aplikimit në sektorin e energjisë.

Rekomandime metodologjike për mësuesit:

- Leksion me mbështetje vizuale - Përdorni grafikë dhe fotografi të sistemeve fotovoltaike diellore për të ndihmuar nxënësit/pjesëmarrësit të kuptojnë më mirë trendet në përdorimin e energjisë diellore.
- Diskutim i bazuar në pyetje - Duke bërë pyetje të tilla si: Cilat janë përfitimet kryesore të sistemeve fotovoltaike diellore? Inkurajoni nxënësit/pjesëmarrësit të mendojnë dhe të argumentojnë.
- Analiza grafike e të dhënave - Nxënësit/pjesëmarrësit mund të analizojnë grafikun e rritjes së kapacitetit të sistemeve fotovoltaike diellore dhe të interpretojnë trendet. Mësuesi/ja mund t'u kërkojë nxënësve/pjesëmarrësve të parashikojnë se si do të zhvillohet industria e energjisë diellore në dekadat e ardhshme.

Vlerësimi:

- Analizë kritike - Nxënësit/pjesëmarrësit mund të diskutojnë në lidhje me sfidat që kanë të bëjnë me zbatimin e sistemeve fotovoltaike diellore (p.sh. ndikimi mjedisor, rentabiliteti ekonomik, varësia nga kushtet e motit).
- Pyetje dhe përgjigje në fund të orës së mësimit – Përmbledhni informacionin kryesor përmes diskutimit dhe kontrolloni të nivelin e të kuptuarit të nxënësve/pjesëmarrësve duke bërë pyetje në lidhje me mënyrën e zbatimit në praktikë të sistemeve fotovoltaike diellore.

1.3. Struktura e Manualit

Manuali është i organizuar në një mënyrë të tillë që ndjek plotësisht përmbajtjen e manualit për nxënësit/pjesëmarrësit në trajnim. Ai përbëhet nga tetë kapituj që trajtojnë në detaje aspektet kryesore të punës me pajisjet e energjisë në sistemet diellore fotovoltaike. Çdo kapitull përmban udhëzime metodologjike për mësuesit, metoda të rekomanduara mësimdhënieje dhe kritere vlerësimi.

Në Hyrje paraqiten qëllimi dhe synimet e manualit dhe jepet struktura e manualit, e cila tregon paraqitjen dhe lëndën e kapitujve të trajtuar. Gjithashtu, manuali përmban edhe udhëzime për mësuesit, rekomandime për mësimdhënien, si dhe kërkesat hyrëse për zbatimin e procesit mësimor.

Kapitulli 2, Burimet e Energjisë së Rinovueshme - Një përmbledhje e formave të ndryshme të burimeve të energjisë së rinovueshme, me fokus në energjinë diellore.

Kapitulli 3, Siguria në punë dhe mbrojtja e mjedisit - Masat e sigurisë dhe mbrojtja e mjedisit gjatë punës në pajisjet e energjisë në sistemet fotovoltaike diellore.

Kapitulli 4, Energjia nga dielli - Karakteristikat themelore të sistemeve fotovoltaike diellore dhe përdorimi i tyre në sektorin e energjisë.

Kapitulli 5, Ndërtimi i sistemeve fotovoltaike diellore - Konceptet bazë dhe llojet e sistemeve diellore, karakteristikat e tyre dhe kriteret e ndarjes. Ky kapitull mbulon strukturën e sistemeve fotovoltaike diellore, elementët kryesorë të sistemit, si dhe materialet, mjetet dhe pajisjet e nevojshme për ndërtimin dhe mirëmbajtjen e këtyre impianteve të energjisë.

Kapitulli 6, Kryerja e instalimeve elektrike të sistemeve fotovoltaike diellore - Procedurat për kryerjen e instalimeve elektrike në sistemet fotovoltaike diellore, duke përfshirë një përshkrim të shkurtër të instalimit të tokëzimit dhe mbrojtjes nga rrufeja.

Kapitulli 7, Funksionimi dhe mirëmbajtja e sistemeve fotovoltaike diellore - Metodat parandaluese dhe korrigjuese për mirëmbajtjen e sistemeve të energjisë dhe procedurat për zbatimin e tyre. Marrja në konsideratë e kostove operative, periudhës së shlyerjes dhe të ardhurave potenciale.

Kushtet materiale dhe pajisjet - Një listë skicë e pajisjeve dhe mjeteve mësimore të nevojshme për realizimin e mësimdhënies teorike dhe praktike.

Një shtesë e dobishme në manual është projekti kryesor i instalimeve elektrike të sistemit të vogël fotovoltaik diellor "MSE Sunstream 3" 49.4 kWp nga Zdravko Perić, i cili mund të gjendet në këtë link: <https://www.erisee.org/wp-content/uploads/2025/04/04-MSE-SUNSTREAM-PDF-Protect.pdf>. Ky projekt mund t'u shërbejë mësuesve dhe nxënësve/pjesëmarrësve të kurseve si shembull, mbi bazën e të cilit mund të përgatitet një rast studimor i një sistemi të vogël fotovoltaik diellor. Autorët e manualit dëshirojnë të falënderojnë Zdravko Perić për lejen për të përdorur projektin e tij të sistemit fotovoltaik diellor.

Në fund të manualit gjeni përfundimet dhe rekomandimet, si dhe literaturën dhe burimet shtesë për zhvillimin e të mëtejshëm të mësuesve dhe nxënësve/pjesëmarrësve të kurseve përkatëse.

2. BURIMET E ENERGJISË SË RINOVUESHME

Objekti i njësive mësimore:

Nxënësit/pjesëmarrësit do të njihen me parimet themelore të energjisë, format dhe rolin e saj në shoqërinë moderne. Këtu është e nevojshme të rritet niveli i ndërgjegjësimit në lidhje me rëndësinë e burimeve të energjisë së rinovueshme, rolin e tyre në uljen e emetimeve të gazrave serrë dhe zhvillimin e qëndrueshëm. Njohja e nxënësve/pjesëmarrësve me llojet e burimeve të energjisë së rinovueshme dhe zbatimet e tyre në sistemet moderne të energjisë.

Temat kryesore:

- Koncepti dhe karakteristikat themelore të energjisë.
- Shpërndarja e energjisë sipas kriterëve të ndryshme.
- Burimet e energjisë jo të rinovueshme: karakteristikat, problemet dhe sfidat.
- Burimet e energjisë së rinovueshme: llojet, përparësitë dhe mundësitë e përdorimit.
- Energjia diellore dhe termocentralet diellore.
- Hidroenergja dhe hidrocentralet.
- Energjia e detit dhe oqeanit.
- Energjia gjeotermale dhe zbatimet e saj.
- Termocentralet e biomasës dhe biomasë.
- Energjia e erës dhe parqet e erës.
- Avantazhet dhe sfidat e përdorimit të burimeve të energjisë së rinovueshme.

Metodat e mësimdhënies:

- Leksion dhe prezantim - Mësuesit shpjegojnë termit dhe parimet themelore të funksionimit të llojeve të caktuara të termocentraleve, duke përdorur ilustrime, grafikë dhe materiale video.
- Punë në grupe - Nxënësit/pjesëmarrësit analizojnë burime të ndryshme energjie, avantazhet dhe sfidat e tyre.
- Diskutime dhe debate - Argumentimi i avantazheve dhe sfidave të burimeve të ndryshme të energjisë në kontekstin e zhvillimit të qëndrueshëm.

Vlerësimi:

- Kuiz me terma kyçe - Një kuiz me pyetje me zgjedhje të shumëfishta.
- Detyrë e pavarur - Hulumtimi i burimeve lokale ose globale të energjisë së rinovueshme dhe përgatitja e një prezantimi të shkurtër rreth rolit të tyre në sistemin energjetik.
- Punim kërkimor/prezantim PPT - Tema: Analiza e termocentraleve energjetike në rajon dhe botë.
- Analizë kritike - Diskutim mbi sfidat dhe mundësitë e aplikimit të burimeve të energjisë së rinovueshme në shoqëritë moderne.

Ushtrim: Punë kërkimore - Analiza e termocentraleve në rajon dhe në botë.

Qëllimi i ushtrimit:

- Njohja e nxënësve/pjesëmarrësve me llojet e centraleve të energjisë së rinovueshme në rajon dhe në botë.
- Zhvillimi i aftësive kërkimore përmes analizës së aspekteve teknike, ekonomike dhe mjedisore të termocentraleve.

Udhëzime për zhvillimin e orës së mësimit:

1. Hyrje

- Shpjegoni llojet themelore të centraleve energjetike
- Diskutoni rëndësinë e tyre për komunitetin lokal dhe zhvillimin e qëndrueshëm.

2. Hulumtim

- Nxënësit/pjesëmarrësit mbledhin të dhëna për termocentralet e zgjedhura (vendndodhja, kapaciteti, teknologjia).

3. Analiza

- Vlerësoni kontributin e termocentraleve në furnizimin me energji.
- Merrni në konsideratë përfitimet ekonomike dhe ndikimin e tyre në mjedis.

4. Prezantimi i rezultateve

- Nxënësit/pjesëmarrësit bëjnë një prezantim ose raport të shkurtër.
- Diskutoni në lidhje me të ardhmen e energjisë së rinovueshme në rajon.

Vlerësimi i punës kërkimore:

- Kreativiteti i prezantimit - A janë të dhënat të paraqitura qartë në një dokument të shkruar apo në një prezantim vizual?
- Diskutim dhe përfundime - A i paraqesin nxënësit/pjesëmarrësit avantazhet dhe sfidat e termocentraleve nga burimet e rinovueshme në rajonin e tyre dhe në botë?

Kuiz 1: Burimet e energjisë së rinovueshme

<https://forms.office.com/e/YZ1j2ZSCB0>

1. Cili është përkufizimi i përgjithshëm i energjisë?

- a) Energjia është aftësia për të bërë punë.
- b) Energjia mund të krijohet dhe shkatërrohet.
- c) Energjia nuk mund të shndërrohet nga një formë në një tjetër.
- ç) Energjia ekziston vetëm në formën e energjisë elektrike.

2. Cili nga burimet e listuara të energjisë nuk është e rinovueshme?

- a) Energjia diellore.
- b) Energjia e erës.
- c) Gazi natyror.
- ç) Hidroenergjia.

3. Si e ndajmë energjinë sipas burimeve të rinovueshme natyrore?

- a) E akumuluar dhe kalimtare.
- b) Primare, e transformuar dhe e dobishme.
- c) Konvencionale dhe jokonvencionale.
- ç) E rinovueshme dhe jo e rinovueshme.

4. Çfarë energjie vjen nga lidhjet kimike midis atomeve?

- a) Energjia kinetike.
- b) Energjia kimike.
- c) Energjia bërthamore.
- ç) Energjia elektromagnetike.

5. Cila nga format e listuara të energjisë nuk është një burim primar i rinovueshëm i energjisë?

- a) Energjia gjeotermale.
- b) Energjia e biomasës.
- c) Energjia e ndarjes bërthamore.
- ç) Energjia baticore.

6. Çfarë energjie gjenerohet në brendësi të Tokës?

- a) Hidroenergjia.
- b) Energjia gjeotermale.
- c) Energjia bërthamore.
- ç) Energjia baticore.

7. Cili proces mundëson prodhimin e energjisë elektrike në sistemet fotovoltaike diellore?

- a) Fisioni bërthamor.
- b) Efekti fotoelektrik.
- c) Djegia e biomasës.
- ç) Cikli hidraulik.

8. Çfarë përdorin si lëng punues termocentralet gjeotermale me avull të menjëhershëm?

- a) Nafta.
- b) Era.
- c) Gazi natyror.

ç) Ujërat nëntokësore nën presion të lartë.

9. Cilat lloje hidrocentralesh përdorin energji elektrike?

- a) Hidrocentralet me rrjedhje lumi.
- b) Hidrocentralet e kthyeshme.

c) Termocentralet e baticës.

- ç) Termocentralet gjeotermale.

10. Çfarë i ndihmon centralet hibride diellore të funksionojnë edhe në periudha pa energji diellore?

- a) Ruajtja e energjisë në bateri.
- b) Përdorimi shtesë i parqeve me erë.
- c) Kombinimi me gjeneratorë dizel ose hidroenergji.

ç) Të gjitha më sipër.

11. Cili nga faktorët ndikon më shumë në efikasitetin e paneleve fotovoltaike?

- a) Shpejtësia e erës.
- b) Pozicioni i panelit në lidhje me Diellin.**
- c) Thellësia e tokës në të cilën janë vendosur.
- ç) Sasia e reshjeve.

12. Cili lloj burimi i rinovueshëm i energjisë përdor ndryshimin e temperaturës midis shtresave sipërfaqësore dhe të thella të oqeanit?

- a) Hidroenergji.
- b) Biomasa.
- c) OTEC - Konvertimi i Energjisë Termike të Oqeanit.**
- ç) Energji bërthamore.

13. Cili lloj termocentrali diellor përdor një grup heliostatësh?

- a) Centrali diellor fotovoltaik.
- b) Kulla diellore.**
- c) Parku me erë.
- ç) Hidrocentrali.

14. Cila është karakteristika kryesore e hidrocentraleve të vogla?

- a) Ata mund të përdorin vetëm ujërat nëntokësore.
- b) Fuqia e tyre e instaluar është deri në 10 MW.**
- c) Kanë efikasitet më të ulët se hidrocentralet e mëdha.
- ç) Nuk kanë nevojë për infrastrukturë.

15. Çfarë lloj energjie përdoret në termocentralet e biomasës?

- a) Energjia bërthamore.
- b) Lënda organike me origjinë bimore dhe shtazore.**
- c) Energjia kinetike e ujit.
- ç) Energjia elektrike nga rrjeti.

16. Cili sistem përdor rrymat baticore për të prodhuar energji?

- a) Sistemet OWC.
- b) Termocentralet gjeotermale.
- c) Termocentralet e baticës.**
- ç) Hidrocentralet në lumenj.

17. Cila teknologji përdor pasqyra në burimet e energjisë së rinovueshme?

- a) Termocentralet diellore.**
- b) Termocentralet gjeotermale.
- c) Turbinat me erë.
- ç) Termocentralet e biomasës.

18. Cili lloj hidrocentrali lejon ruajtjen dhe më vonë shkarkimin e ujit për prodhimin e energjisë elektrike?

- a) Hidrocentralet me rrjedhje lumi.
- b) Hidrocentralet e magazinimit.
- c) Hidrocentralet e kthyeshme.**
- ç) Hidrocentralet e biomasës.

19. Cilat janë burimet kryesore të energjisë në oqean dhe dete?

- a) Energjia baticore.
- b) Energjia e rrymave oqeanike.
- c) Energjia e valës.
- ç) Të gjitha më sipër.**

20. Cili avantazh përshkruan më së miri përdorimin e burimeve të energjisë së rinovueshme?

- a) Nuk ndotin mjedisin dhe zvogëlojnë emetimet e CO₂.**
- b) Kanë furnizim të pakufizuar me lëndë djegëse fosile.
- c) Nuk i nënshtrohen ndryshimeve të kushteve klimatike.
- ç) Nuk kanë nevojë për investime në infrastrukturë.

3. SIGURIA NË PUNË DHE MBROJTJA E MJEDISIT

3.1. Rreziqet e mundshme për shëndetin dhe sigurinë e punëtorëve gjatë punës në sistemet fotovoltaike diellore

Objekti i njësive mësimore:

Njohja e nxënësve/pjesëmarrësve me rreziqet e punës në sistemet fotovoltaike diellore dhe mënyrat e zvogëlimit të rrezikut duke zbatuar masat e duhura mbrojtëse.

Temat kryesore:

- Kushtet ekstreme të motit (temperatura të larta dhe të ulëta, erë, lagështi).
- Zhurma dhe dridhjet që mund të shkaktojnë probleme shëndetësore.
- Rreziqet e punës në lartësi dhe përdorimi i pajisjeve mbrojtëse.
- Rreziqet e rrymës elektrike (kontakt i drejtpërdrejtë me pjesët nën tension, tensioni hap pas hapi, harku elektrik).
- Prania e substancave dhe kimikateve të rrezikshme.
- Mundësia e zjarrit dhe shpërthimit.

Metodat e mësimdhënies:

- Leksion për rastet studimore.
- Analizimi i aksidenteve dhe diskutimi i masave parandaluese.
- Diskutim në lidhje me procedurën e ofrimit të ndihmës në rast aksidenti.
- Punë në grup në lidhje me njohjen e rreziqeve për shëndetin dhe sigurinë e punëtorëve.

Vlerësimi:

- Analiza e sjelljes në situata të rrezikshme të simuluar.

Videot:

Tensioni i hapit dhe prekjes:

<https://www.youtube.com/watch?v=8sPp8G8a48E>

3.2. Zbatimi i masave të sigurisë dhe mbrojtjes në punë gjatë kryerjes së punimeve në sistemet fotovoltaike diellore

Objektivi i njësive mësimore:

Njohja e nxënësve/pjesëmarrësve me masat e sigurisë dhe mbrojtjes në punë gjatë kryerjes së punimeve në sistemet fotovoltaike diellore, si dhe me përdorimin e duhur të pajisjeve mbrojtëse personale dhe kolektive.

Temat kryesore:

- Kategoritë e punës sipas pranisë së tensionit (gjendje pa tension, punë afër tensionit, punë nën tension).
- Parimet themelore të mbrojtjes nga goditja elektrike dhe masat paraprake.
- Pajisjet mbrojtëse personale (helmetë, syze sigurie, vizore/strehë kasketë, doreza, veshje mbrojtëse, rripa sigurie).
- Pajisjet mbrojtëse kolektive (barrierat izoluese, ndarëset mbrojtëse, tabelat paralajmëruese).
- Pesë rregullat e arta të sigurisë gjatë punës në sistemet fotovoltaike diellore.
- Kontrollimi i korrektesisë së pajisjeve mbrojtëse para fillimit të punës.

Metodat e mësimdhënies:

- Leksion me demonstrime praktike të pajisjeve mbrojtëse.
- Punë në grup për identifikimin e rreziqeve të mundshme dhe zbatimin e masave mbrojtëse.
- Diskutim në lidhje me rëndësinë e "pesë rregullave të arta".
- Seminar në lidhje me përdorimin e pajisjeve mbrojtëse personale.

Vlerësimi:

- Pyetje dhe përgjigje në fund të orës së mësimit - Përmbledhni informacionin kryesor përmes diskutimit dhe kontrolloni të nivelit të kuptuarit të nxënësve/pjesëmarrësve duke bërë pyetje në lidhje me zbatimin praktik të masave të sigurisë dhe shëndetit në punë gjatë kryerjes së punimeve në sistemet fotovoltaike diellore.

3.3. Zbatimi i masave të sigurisë dhe masave të mbrojtjes personale gjatë punës në lartësi në sistemet fotovoltaike diellore

Objektivi i njësishë mësimore:

Njohja e nxënësve/pjesëmarrësve me masat e sigurisë dhe mbrojtjes gjatë punës në lartësi në sistemet fotovoltaike diellore, si dhe me përdorimin e duhur të pajisjeve mbrojtëse personale dhe kolektive.

Temat kryesore:

- Specifikat e vendeve të punës në lartësi (çatitë e ndërtesave, platformat e hyrjes, mbështetëset e paneleve).
- Identifikimi i faktorëve të mjedisit të punës (kushtet e motit, stabiliteti i bazës, siguria e aksesit).
- Pajisjet mbrojtëse personale për punë në lartësi (helmetë, rripa sigurie, pika ankorimi, litarë).
- Masat e mbrojtjes kolektive (gardhet mbrojtëse, barrierat, platformat fikse të qëndrueshme).
- Procedurat e evakuimit dhe reagimet në rast emergjence në rast aksidenti.
- Komunikimi midis punëtorëve për koordinimin dhe realizimin e sigurt të punimeve.

Metodat e mësimdhënies:

- Leksion me elemente mbështetëse vizuale (foto dhe materiale video për rregullat e mbrojtjes në lartësi).
- Demonstrimi i mënyrës së duhur të përdorimit të rripave të sigurimit dhe pajisjeve të tjera.
- Analiza e riskut në grup në kushte pune të simuluar.
- Diskutimi i shembujve realë të aksidenteve dhe shkaqeve të tyre.
- Simulimi i situatës së punës duke përdorur modele dhe pajisje sigurie.

Vlerësimi:

- Kuiz - Zbatimi i masave të sigurisë dhe mbrojtjes në punë gjatë kryerjes së punimeve në sistemet fotovoltaike diellore.
- Analiza e aksidenteve reale dhe diskutimi i masave parandaluese.
- Verifikimi praktik i njohurive përmes zbatimit të një ushtrimi të caktuar praktik.

Ushtrime praktike:

Detyra 1: Simulimi i evakuimit

Qëllimi i ushtrimit:

Pjesëmarrësit do të mësojnë përdorimin e duhur të pajisjeve të sigurisë, koordinimin e evakuimit në situata emergjente dhe zbatimin e procedurave të sigurisë gjatë punës në lartësi.

Udhëzime për kryerjen e ushtrimit:

Përgatitja e klasës ose hapësirës së punës:

- Siguroni një mjedis të sigurt për kryerjen e simulimit të evakuimit.
- Instaloni pikat e ankorimit dhe sigurohuni që të gjitha rripat e sigurimit dhe pajisjet karabine të jenë në gjendje pune.
- Ndani rolet në ekip (personi përgjegjës për komunikimin, personi përgjegjës për kontrollin e pajisjeve, personi përgjegjës për kryerjen e evakuimit).

Shpjegimi i detyrës:

- Theksoni rëndësinë e zbatimit të duhur të pajisjeve të sigurisë dhe koordinimit të ekipit.
- Demonstroni mënyrën e saktë për vendosjen e rripit të sigurimit dhe lidhjen e tij në pikën e ankorimit.
- Shpjegoni mënyrën e komunikimit me ekipin në situata emergjente dhe mënyrën e kryerjes së evakuimit.

Kryerja e simulimit:

- Jepni sinjalin për të filluar simulimin e evakuimit.
- Vëzhgoni se si ekipi zbaton planin e evakuimit dhe si komunikojnë punëtorët gjatë procedurës.
- Sigurohuni që ushtrimet të kryhen në kushte të kontrolluara dhe të sigurta.

Vlerësimi dhe kontrolli përfundimtar:

- Analizoni performancën e ushtrimit dhe identifikoni gabimet e mundshme.
- Bisedoni me pjesëmarrësit rreth sfidave dhe mënyrave për t'u përmirësuar.
- Jepni reagime mbi efektivitetin e punës në grup dhe përdorimin e saktë të pajisjeve të sigurisë.

Detyra 2: Simulimi i shpëtimit nga lartësia**Objekti i ushtrimit:**

Nxënësit/pjesëmarrësit do të praktikojnë procedurat e shpëtimit në raste emergjente nga një lartësi, duke përfshirë përdorimin e duhur të mjeteve të tilla si rrjetat e sigurisë, sistemi për uljen e viktimave dhe koordinimin e ekipit gjatë një ndërhyrjeje.

Udhëzime për kryerjen e ushtrimit:

Përgatitja e klasës ose hapësirës së punës:

- Siguroni një vend të përshtatshëm për simulimin e operacionit të shpëtimit, me masa sigurie për të parandaluar lëndimet.
- Inspektoni rrjetat e sigurisë, litarët, rrotullat dhe kapëset karabine për t'u siguruar që pajisjet janë të duhurat.
- Caktoni role të qarta në ekip (personi mbikëqyrës, personi përgjegjës për stabilitetin e rrjetit, person përgjegjës për shpëtimin e të tjerëve).

Shpjegimi i detyrës:

- Demonstroni procedurat e vendosjes së rrjetës së sigurisë dhe përdorimin e pajisjeve të shpëtimit.
- Shpjegoni mënyrën e reagimit të shpejtë dhe efikas në rast se një punëtor bie nga një lartësi.
- Shpjegoni mënyrën e komunikimit gjatë shpëtimit dhe rëndësinë e reagimit në kohë.

Ekzekutimi i simulimit:

- Jepni sinjalin për të filluar simulimin e operacionit të shpëtimit.
- Vëzhgoni se si ekipi organizon shpëtimin, ngre rrjetën e sigurisë dhe përdor sistemin për të ulur punëtorin e lënduar.
- Sigurohuni që të gjitha procedurat të kryhen sipas protokolleve të sigurisë.

Vlerësimi dhe kontrolli përfundimtar:

- Analizoni nivelin e efikasitetit të operacionit të shpëtimit.
- Identifikoni mangësitë e mundshme dhe sugjeroni përmirësimet e nevojshme.
- Diskutoni me pjesëmarrësit në lidhje me vështirësitë e hasura gjatë simulimit dhe rëndësinë e koordinimit të saktë.

Kuiz 2: Zbatimi i masave të sigurisë dhe mbrojtjes në punë gjatë kryerjes së punimeve në sistemet fotovoltaike diellore.

<https://forms.office.com/e/J2vYyMiPED>

1. Cilat janë rreziqet kryesore gjatë kryerjes së punimeve në lartësi në sistemet fotovoltaike diellore?

- a) Rënia nga lartësia.
- b) Zhurma dhe dridhjet.
- c) Helmimi kimik.
- ç) Magazinimi jo i duhur i mbetjeve.

2. Cilat efekte të rrymës elektrike mund të çojnë në djegie?

- a) Ato biologjike.
- b) Ato mekanike.
- c) Ato termike.
- ç) Ato elektrokimike.

3. Si quhet rregulli që përfshin shkëputjen e tensionit dhe sigurimin kundër rilidhjes?

- a) Pesë rregullat e arta.
- b) Kodi i sigurisë.
- c) Rregulli i izolimit.
- ç) Standardi i mbrojtjes.

4. Tensioni i induktuar mund të jetë i rrezikshëm kur punohet në instalimet elektrike të sistemit fotovoltaik diellor.

- a) E saktë.
- b) E pasaktë.

5. Cilat mjete mbrojtëse bëjnë pjesë në pajisjet mbrojtëse personale kur punohet në sistemet fotovoltaike diellore?

- a) Helmetat e sigurisë, dorezat dhe rripat e sigurisë.
- b) Ndarëset izoluese dhe shenjat paralajmëruese.
- c) Shenjat e sigurisë dhe gardhet mbrojtëse kolektive.
- ç) Rugët e evakuimit emergjent.

6. Cilat janë hapat e para për të ndihmuar një person të goditur nga rryma elektrike në sistemet fotovoltaike diellore?

- a) Kontrollimi i frymëmarrjes dhe pulsit.
- b) Shkëputja e energjisë.
- c) Tërheqja e drejtpërdrejtë e viktimës.
- ç) Përdorimi i ujit për të ftohur trupin.

Shënim për mësuesit:

- Rekomandohet që simulimi të kryhet në bashkëpunim me ekspertë të sigurisë në punë ose kompani që merren me mbrojtjen industriale.
- Në fund të ushtrimeve, lejojeni nxënësit/pjesëmarrësit të bëjnë pyetje dhe të diskutojnë më tej në lidhje me vështirësitë reale të hasura gjatë evakuimit dhe shpëtimit në një mjedis industrial.

Videot:**Puna në lartësi:**

<https://www.youtube.com/watch?v=FqEOVrBnE58>

Përdorimi dhe karakteristikat e pjesëve të pajisjeve mbrojtëse personale:

<https://www.youtube.com/watch?v=nA9oC--tq50>

3.4. Zbatimi i masave për të zvogëluar ndikimin negativ të sistemeve fotovoltaike diellore në mjedis.

Objektivi i njësive mësimore:

Njohja e nxënësve/pjesëmarrësve me sfidat mjedisore dhe masat për të zvogëluar ndikimin negativ të sistemeve fotovoltaike diellore në mjedis. Zhvillimi i vetëdijes për rëndësinë e planifikimit të duhur, menaxhimit të mbeturinave dhe riciklimit të paneleve diellore me qëllim arritjen e zhvillimit të qëndrueshëm.

Temat kryesore:

- Ndikimi i sistemeve fotovoltaike diellore në tokë, biodiversitet dhe ekosisteme.
- Ndërhyrja optike dhe ndikimi te zogjtë dhe speciet e tjera.
- Zhurma dhe interferenca elektromagnetike.
- Planifikimi i duhur i vendndodhjeve të fermave diellore.
- Teknologjitë e reduktimit të reflektimit të panelit.
- Menaxhimi i qëndrueshëm i mbetjeve diellore dhe riciklimi i paneleve diellore.
- Rregullimi dhe shembuj të praktikave të mira në botë.

Metodat e mësimdhënies:

- Leksion dhe diskutim - Shpjegimi i sfidave mjedisore dhe prezantimi i shembujve të praktikave të mira nga e gjithë bota.
- Rast studimor - Analiza e shembujve konkretë (p.sh. aplikimi i riciklimit në BE, fermat diellore në vendet industriale).
- Punë në grup - Nxënësit/pjesëmarrësit përgatisin një plan për një termocentral diellor të qëndrueshëm nga ana mjedisore.
- Simulim – Analizimi i ciklit jetësor të paneleve diellore dhe diskutimi në lidhje me opsionet e asgjësimit në fund të jetës së tyre.
- Ushtrime praktike - Menaxhimi i mbetjeve dhe përdorimi i pajisjeve mbrojtëse gjatë zbatimit të masave për mbrojtjen e mjedisit.

Vlerësimi:

- Detyrë e pavarur - Hulumtimi i mënyrave të riciklimit të pjesëve të sistemeve fotovoltaike diellore në vende të ndryshme dhe analizimi i qëndrueshmërisë së tyre.
- Ese ose punim afatshkurtër - Nxënësit/pjesëmarrësit mund të shkruajnë mbi temën: Si i zvogëlojnë teknologjitë efektet negative mjedisore të sistemeve fotovoltaike diellore?
- Analizë kritike - Diskutim në lidhje me ekuilibrin midis përfitimeve të sistemeve fotovoltaike diellore dhe ndikimit të tyre në mjedis.
- Verifikimi praktik i njohurive përmes kryerjes së një ushtrimi të caktuar praktik.

Ushtrime praktike:**Detyra 1: Menaxhimi i mbetjeve në sistemet fotovoltaike diellore****Qëllimi i ushtrimit:**

Nxënësit/pjesëmarrësit do të mësojnë të identifikojnë, klasifikojnë dhe ruajnë siç duhet mbetjet e gjeneruara gjatë funksionimit dhe mirëmbajtjes së sistemeve fotovoltaike diellore, duke respektuar standardet mjedisore dhe procedurat e përcaktuara për riciklimin dhe ripërdorimin e materialeve.

Udhëzime për kryerjen e ushtrimit:

- Përpara se të filloni ushtrimin, mbani një leksion të shkurtër teorik në lidhje me llojet e mbetjeve në industrinë diellore dhe rregulloret mjedisore për asgjësimin e tyre.
- Ndajini nxënësit/pjesëmarrësit në grupe më të vogla dhe caktojini atyre detyra specifike që lidhen me identifikimin, klasifikimin dhe ruajtjen e duhur të mbetjeve.
- Tregoni shembuj të etiketimit dhe paketimit të duhur të mbetjeve sipas standardeve të industrisë.
- Jepini nxënësve/pjesëmarrësve punë praktike me materiale mbetjesh reale ose të simuluar (letër, plastikë, metal, mbetje elektronike) në mënyrë që të mësojnë metodat e klasifikimit dhe ruajtjes.
- Në fazën e fundit të ushtrimit, analizoni procedurat e klasifikimit dhe diskutoni mundësitë për përmirësimin e procesit të riciklimit dhe ripërdorimit të materialeve.

Kontrolli përfundimtar:

- Mësuesi/ja do të kontrollojë nëse nxënësit/pjesëmarrësit i kanë klasifikuar mbetjet në mënyrë korrekte dhe nëse kontejnerët janë shënuar saktë.
 - Gjatë diskutimit, nxënësit/pjesëmarrësit do të shpjegojnë vendimet e tyre në lidhje me klasifikimin e mbetjeve dhe do të japin sugjerime për përmirësimet e nevojshme.
 - Nxënësit/pjesëmarrësit mund të përgatisin raporte të shkurtra në lidhje me rregulloret mjedisore dhe zbatimin e tyre në industrinë diellore.
-

Detyra 2: Përdorimi i pajisjeve mbrojtëse gjatë zbatimit të masave të mbrojtjes së mjedisit

Qëllimi i ushtrimit:

Nxënësit/pjesëmarrësit do të mësojnë përdorimin e duhur të pajisjeve mbrojtëse personale gjatë trajtimit të materialeve dhe kimikateve të mbeturinave në një termocentral fotovoltaiik diellor, si dhe zbatimin e procedurave të duhura të paketimit dhe transportit për mbeturinat e rrezikshme.

Udhëzime për kryerjen e ushtrimit:

- Përpara se të kryejë ushtrimin, mësuesi/ja duhet të shpjegojë rëndësinë e pajisjeve mbrojtëse personale kur punohet me materiale të mbetjeve dhe kimikate.
- Tregojuni nxënësve/pjesëmarrësve mënyrën e duhur të përdorimit të pajisjeve mbrojtëse (doreza, maska, kostume mbrojtëse dhe këpuçë) dhe theksoni rregulloret për trajtimin e materialeve të rrezikshme.
- Ndajini nxënësit/pjesëmarrësit në ekipe dhe u jepni për detyrë një skenar të simuluar të trajtimit të mbetjeve të rrezikshme, duke përfshirë paketimin dhe etiketimin e duhur të materialeve.
- Gjatë ushtrimit, monitoroni korrektësinë e procedurave dhe tregoni lëshimet e mundshme në trajtimin e pajisjeve mbrojtëse dhe mbetjeve.
- Në fund të ushtrimit, organizoni një diskutim në lidhje me sfidat dhe përmirësimet e mundshme për mbrojtjen e mjedisit gjatë punës në sistemet fotovoltaike diellore.

Kontrolli përfundimtar:

- Kontrolloni nëse nxënësit/pjesëmarrësit i kanë përdorur siç duhet pajisjet mbrojtëse dhe nëse i kanë trajtuar siç duhet mbetjet dhe kimikatet.
- Analizoni raportet e nxënësve/pjesëmarrësve në lidhje me trajtimin e materialeve të rrezikshme dhe diskutoni në lidhje me mundësitë për përmirësimin e procedurave.
- Nxënësit/pjesëmarrësit mund të propozojnë marrjen e masave shtesë për të përmirësuar sigurinë dhe efikasitetin mjedisor në menaxhimin e mbetjeve.

Shënim për mësuesit:

Gjatë kryerjes së këtyre ushtrimeve praktike, është e rëndësishme të garantohet një mjedis pune i sigurt dhe të sigurohet që nxënësit/pjesëmarrësit të jenë të informuar në lidhje me të gjitha protokollet e sigurisë përpara se të fillojnë punën.

Nëse është e mundur, rekomandohet që ushtrimet të kryhen në një mjedis të vërtetë industrial, në bashkëpunim me kompanitë lokale.

Mësuesit duhet t'i inkurajojnë nxënësit/pjesëmarrësit të mendojnë në mënyrë kritike dhe të propozojnë zgjidhje për të përmirësuar procesin e menaxhimit të mbetjeve dhe mbrojtjen e mjedisit, pasi ato janë aspekte kyçe për zhvillimin e qëndrueshëm në sektorin e energjisë së rinovueshme.

4. ENERGJIA DIELLORE

Objektivi i njësisë mësimore:

Njohja e nxënësve/pjesëmarrësve me karakteristikat themelore të energjisë diellore, llojet e rrezatimit diellor, parametrat e saj dhe metodat e matjes. Njohja e ndikimit të faktorëve gjeografikë dhe meteorologjikë në shfrytëzimin e energjisë diellore në sistemet fotovoltaike.

Temat kryesore:

- Karakteristikat themelore të energjisë diellore.
- Llojet e rrezatimit diellor dhe roli i tyre në sistemet diellore.
- Parametrat e rrezatimit diellor (intensiteti, përbërja spektrale, konstantja diellore).
- Harta e rrezatimit diellor sipas rajonit (vendi për marrjen e të dhënave të sakta mbi rrezatimin diellor: <https://globalsolaratlas.info/map>).
- Faktorët që ndikojnë në ndryshimin e rrezatimit diellor.
- Metodatat dhe instrumentet e matjes së rrezatimit diellor.

Metodat e mësimdhënies:

- Leksion dhe diskutim - Shpjegimi i termave dhe faktorëve bazë që ndikojnë në përdorimin e energjisë diellore.
- Punë në grup - Simulimi i planifikimit të sistemit diellor duke përdorur mjete GIS.

Vlerësimi:

- Analizë kritike - Diskutim në lidhje me faktorët ndikues mbi rrezatimin diellor.

4.1. Sistemet e energjisë diellore dhe zbatimi i tyre

Objektivi i njësisë mësimore:

Njohja e nxënësve/pjesëmarrësve me llojet themelore të sistemeve të energjisë diellore, parimet e punës dhe zbatimin e tyre.

4.2. Sistemet e kolektorëve diellorë (SCS)

Objektivi i njësisë mësimore:

Njohja e nxënësve/pjesëmarrësve me parimin e funksionimit, përbërësit dhe llojet e sistemeve të kolektorëve diellorë. Shpjegimi i mënyrës së zbatimit të tyre në sektorë të ndryshëm, avantazhet dhe sfidat e zbatimit, si dhe rëndësinë e përdorimit të energjisë termike diellore për një të ardhme të qëndrueshme.

Temat kryesore:

Parimet themelore të funksionimit të sistemeve të kolektorëve diellorë.

- Komponentët e sistemeve të kolektorëve diellorë dhe rëndësia e tyre.
- Llojet e kolektorëve diellorë dhe karakteristikat e tyre.
- Përdorimi i sistemeve të kolektorëve diellorë në sektorë të ndryshëm.
- Avantazhet dhe sfidat e sistemeve të kolektorëve diellorë.

Metodat e mësimdhënies:

- Leksion dhe diskutim - Shpjegimi i mënyrës së funksionimit dhe komponentëve të sistemeve të kolektorëve diellorë.
- Demonstrim praktik duke përdorur materiale video - Shfaqja e modeleve të kolektorëve dhe efikasitetit të tyre në funksionim.
- Rast studimor – Shqyrtimi i mënyrës së përdorimit të kolektorëve diellorë në industri dhe në familje.

Vlerësimi:

- Detyrë e pavarur – Shqyrtimi i mënyrës së përdorimit të sistemeve të kolektorëve diellorë në industri dhe në familje.
- Analizë kritike – Diskutim në lidhje me aspektet mjedisore dhe ekonomike të energjisë termike diellore.

4.3. Sistemet diellore të përqendruara (centralet termike diellore)

Objektivi i njësisë mësimore:

Njohja e nxënësve/pjesëmarrësve me parimet e punës së sistemeve diellore të përqendruara, teknologjitë e tyre dhe zbatimin në prodhimin e energjisë elektrike. Shpjegimi i avantazheve dhe sfidave të kësaj teknologjie, si dhe roli i termocentraleve diellore në tranzicionin energjetik.

Temat kryesore:

- Parimet themelore të funksionimit të sistemeve diellore të përqendruara (CSP).
- Llojet e teknologjive CSP: kolektorët parabolikë me kanale, kolektorët linearë Fresnel, panelet diellore, kullat diellore.
- Avantazhet dhe disavantazhet e sistemeve CSP.

Metodat e mësimdhënies:

- Leksion dhe diskutim - Shpjegimi i mënyrës së funksionimit dhe i komponentëve kryesorë të sistemit CSP.
- Rast studimor – Analizimi i shembujve të termocentraleve diellore në të gjithë botën.
- Demonstrim video - Demonstrimi i mënyrës së funksionimit të heliostatëve dhe kullave marrëse.

Vlerësimi:

- Kuiz për konceptet kyçe - Kuiz me zgjedhje të shumëfishta mbi teknologjitë SCS dhe CSP dhe zbatimet e tyre.
- Analizë kritike - avantazhet dhe sfidat e sistemeve CSP në klima të ndryshme.

Kuizi 3: Teknologjitë SCS dhe CSP dhe përdorimi i tyre

<https://forms.office.com/e/K8RJQZTQPU>

1. Cili është qëllimi themelor i sistemeve të kolektorëve diellorë (SCS)?

- a) Prodhimi i energjisë elektrike.
- b) Ngrohja e lëngjeve për transferimin e nxehtësisë.**
- c) Shndërrimi i drejtpërdrejtë i dritës së diellit në energji elektrike.
- ç) Ruajtja e energjisë për përdorim të mëvonshëm.

2. Cili nga komponentët e mëposhtëm NUK është pjesë e sistemit të kolektorëve diellorë?

- a) Kolektori diellor.
- b) Pompa e qarkullimit.
- c) Gjeneratori i energjisë elektrike.**
- ç) Shkëmbyesi i nxehtësisë.

3. Cili lloj kolektori diellor ka izolimin më të mirë dhe humbjen më të vogël të nxehtësisë?

- a) Kolektorët me pllaka të sheshta.
- b) Kolektorët me tuba vakumi.**
- c) Kolektorët e përqendrimit.
- ç) Kolektorët linearë Fresnel.

4. Cili është disavantazhi kryesor i sistemeve të kolektorëve diellorë?

- a) Kostot e larta të mirëmbajtjes.
- b) Pamundësia për të ruajtur energjinë.**
- c) Emetimet e larta të CO₂.
- ç) Jetëgjatësia e shkurtër.

5. Cili komponent mundëson ruajtjen e nxehtësisë në sistemet diellore-termike?

- a) Pompa e qarkullimit.
- b) Shkëmbyesi i nxehtësisë.
- c) Rezervuari i akumulimit.**
- ç) Instrumentet matëse.

6. Çfarë parimi funksionimi përdorin sistemet diellore të përqendruara (CSP)?

- a) Shndërrimi i drejtpërdrejtë i dritës së diellit në energji elektrike.
- b) Mbledhja e rrezatimit diellor duke përdorur qeliza fotovoltaike.
- c) Fokusimi i rrezeve të Diellit për të ngrohur lëngun punues.**
- ç) Transformimi i energjisë kinetike të erës në energji elektrike.

7. Cili është avantazhi kryesor i sistemeve CSP në krahasim me sistemet fotovoltaike?

- a) Kostot më të ulëta të instalimit.
- b) Mundësia e ruajtjes së energjisë për prodhimin e energjisë elektrike gjatë natës.**
- c) Hapësira më e vogël për instalimin.
- ç) Shndërrimi i drejtpërdrejtë i dritës në energji elektrike.

8. Cila teknologji e sistemit CSP përdor heliostate për të reflektuar energjinë e Diellit në një marrës qendror?

- a) Kolektorët parabolikë.
- b) Kolektorët linearë Fresnel.
- c) Kullat diellore.**
- ç) Pllakat diellore.

9. Cili është qëllimi kryesor i kolektorëve parabolikë në sistemet CSP?

- a) Shndërrimi i drejtpërdrejtë i energjisë diellore në energji elektrike.
- b) Fokusimi i rrezeve të Diellit në një tub me lëng punues.**
- c) Shndërrimi i energjisë mekanike në energji elektrike.
- ç) Ftohja e lëngut punues në sistem.

10. Cilat janë disavantazhet kryesore të sistemit CSP?

- a) Efikasiteti i ulët dhe besueshmëria e ulët.
- b) Kostot e larta fillestare dhe varësia nga rrezatimi i drejtpërdrejtë diellor.**
- c) Pamundësia për të ruajtur energjinë dhe rezistenca e ulët ndaj kushteve të motit.
- ç) Emetimi i lartë i gazrave serrë.

Kuizi 4: Sistemet e Kolektorëve Diellorë (SCS) dhe Sistemet Diellorë të Përqendruar (CSP)

<https://forms.office.com/e/6KyGAFYrMc>

1. Cili është qëllimi kryesor i sistemeve të kolektorëve diellorë (SCS)?

- a) Prodhimi i energjisë elektrike.
- b) Ruajtja e dritës së diellit.
- c) Ngrohja e lëngjeve për përdorime të ndryshme.**
- ç) Mbledhja e ujit të shiut.

2. Cili është parimi themelor i funksionimit të sistemeve të kolektorëve diellorë?

- a) Shndërrimi i drejtpërdrejtë i energjisë diellore në energji elektrike.
- b) Mbledhja e energjisë diellore dhe ruajtja e saj në bateri.
- c) Thithja e energjisë diellore dhe transferimi i nxehtësisë në lëngun punues.**
- ç) Përdorimi i paneleve diellore për të gjeneruar avull.

3. Cili lloj kolektori ofron efikasitetin më të lartë për shkak të ruajtjes më të mirë të nxehtësisë?

- a) Kolektorët me pllaka të sheshta.
- b) Kolektorët me tuba vakumi.**
- c) Kolektorët e përqendrimit.
- ç) Pasqyrat diellore.

4. Cilët nga lëngjet e mëposhtme mund të përdoret si lëng punues në sistemet SCS?

- a) Rryma elektrike.
- b) Vaji termik.**
- c) Hidrogjeni.
- ç) Oksigjeni.

5. Ku përdoren më shpesh sistemet e kolektorëve diellorë?

- a) Në termocentrale.
- b) Në hidrocentrale.
- c) Në ngrohjen e ujit për familjet, industri dhe në sistemet e ngrohjes qendrore.**
- ç) Në sistemet e ftohjes.

6. Cilat janë disavantazhet kryesore të sistemeve të kolektorëve diellorë?

- a) Kostot e larta fillestare dhe varësia nga rrezatimi diellor.**
- b) Pamundësia për të punuar në temperatura të ulëta.
- c) Mungesa e sigurisë për funksionimin e tyre fatgjatë.
- ç) Emetimet e larta të CO2.

7. Çfarë teknologjie përdoret në sistemet e energjisë diellore të përqendruar (CSP)?

- a) Qelizat fotovoltaike.
- b) Kolektorët termikë me xham të zakonshëm.
- c) Pajisjet optike si pasqyrat dhe lentet për fokusimin e energjisë diellore.**
- ç) Transformatorët elektrikë.

8. Cili lloj sistemi CSP përdor heliostate për të fokusuar rrezet e diellit në një marrës qendror?

- a) Kolektorët parabolikë.
- b) Kolektorët linearë Fresnel.
- c) Pllakat diellore.
- ç) Kullat diellore.**

9. Cili është avantazhi kryesor i sistemeve CSP në krahasim me sistemet fotovoltaike?

- a) Mundësia e ruajtjes së nxehtësisë për prodhim të vazhdueshëm të energjisë elektrike.**
- b) Instalimi dhe mirëmbajtja me kosto më të ulët.
- c) Rezistenca më e madhe ndaj kushteve të motit.
- ç) Hapësira më e vogël për instalim.

10. Pse sistemet CSP janë më të përshtatshme për përdorim industrial sesa sistemet fotovoltaike?

- a) Zënë më pak hapësirë sesa panelet fotovoltaike.
- b) Mund të arrijnë temperatura të larta të përshtatshme për proceset industriale.**
- c) Nuk kërkojnë mirëmbajtje.
- ç) Nuk varen nga rrezet e diellit.

4.4. Komponentët bazë të sistemeve fotovoltaike diellore

Objektivi i njësisë mësimore:

Njohja e nxënësve/pjesëmarrësve me komponentët bazë të sistemeve fotovoltaike diellore, duke përfshirë qelizat dhe panelet fotovoltaike, strukturën e tyre, parimin e funksionimit dhe karakteristikat elektrike. Kuptimi i llojeve të ndryshme të qelizave dhe paneleve fotovoltaike dhe i ndikimit të tyre në efikasitetin e sistemeve diellore.

Temat kryesore:

- Struktura dhe parimi i funksionimit të qelizave fotovoltaike.
- Llojet e qelizave fotovoltaike dhe efikasiteti i tyre.
- Karakteristikat elektrike të qelizave fotovoltaike dhe përdorimi i tyre.
- Formimi i paneleve fotovoltaike dhe mënyrat e lidhjes së qelizave.
- Karakteristikat elektrike të paneleve fotovoltaike dhe specifikimet teknike.

Metodat e mësimdhënies:

- Leksion dhe diskutim - Shpjegimi i komponentëve bazë të sistemeve fotovoltaike diellore dhe i parimeve të funksionimit të tyre.
- Demonstrim praktik – Analizimi i karakteristikave elektrike të qelizave dhe paneleve fotovoltaike.
- Analizë eksperimentale - Matja e karakteristikave IV të qelizave fotovoltaike.
- Punë në grup - Projektimi i sistemit optimal diellor me përzgjedhjen e komponentëve të përshtatshëm fotovoltaikë.

Vlerësimi:

- Detyrë e pavarur – Shqyrtimi i avantazheve dhe disavantazheve të llojeve të ndryshme të qelizave dhe paneleve fotovoltaike.
- Punë në grup - Diskutim në lidhje me mënyrën e formimit të paneleve fotovoltaike dhe analizimi i karakteristikave elektrike të tyre.

Videot:

Struktura e panelit fotovoltaik diellor:

<https://www.youtube.com/watch?v=TZTUefOjNI8>

4.5. Karakteristikat dhe llojet e sistemeve fotovoltaike diellore

Objektivi i njësisë mësimore:

Njohja e nxënësve/pjesëmarrësve me karakteristikat themelore të sistemeve fotovoltaike diellore, klasifikimin e tyre dhe faktorët që ndikojnë në efikasitetin e tyre. Kuptimi i rëndësisë së ruajtjes së energjisë dhe integritetit në rrjetet inteligjente të energjisë.

Temat kryesore:

- Kategoritë e sistemeve fotovoltaike diellore sipas fuqisë dhe përdorimit.
- Karakteristikat themelore të sistemeve fotovoltaike diellore.

Metodat e mësimdhënies:

- Leksion dhe diskutim - Shpjegimi i karakteristikave kryesore të sistemeve fotovoltaike diellore dhe ndikimi në rrjetet e energjisë.
- Vlerësimi:
- Analizë kritike - Diskutim në lidhje me qëndrueshmërinë e sistemeve fotovoltaike diellore dhe mundësitë e përmirësimit të teknologjisë.

4.5.1. Ndarja e sistemeve fotovoltaike diellore sipas kriterëve të ndryshme

Objektivi i njësisë mësimore:

Njohja e nxënësve/pjesëmarrësve me kriteret e ndryshme të klasifikimit të sistemeve fotovoltaike diellore. Kuptimi i karakteristikave të tyre teknike dhe operacionale, duke përfshirë mënyrën e funksionimit, vendndodhjen e instalimit, madhësinë e sistemit dhe llojin e qelizave fotovoltaike të përdorura.

Temat kryesore:

- Ndarja sipas autonomisë së punës (e pavarur, në rrjet, hibride).
- Ndarja sipas vendndodhjes (çati, tokë, lundruese, mobile/e lëvizshme).
- Ndarja sipas madhësisë së sistemit (termocentrale mikro, të vogla, të mesme, të mëdha).
- Ndarja sipas teknologjisë së paneleve (monokristaline, polikristaline, me film të hollë, organike, perovskite).

Metodat e mësimdhënies:

- Leksion dhe diskutim - Përmbledhja e kriterëve bazë për ndarjen e sistemeve fotovoltaike diellore.
- Punë në grup - Nxënësit/pjesëmarrësit krahasojnë sistemet fotovoltaike diellore sipas kriterëve të caktuar të klasifikimit.

Vlerësimi:

- Pyetje dhe përgjigje në fund të orës së mësimi – Përmbledhja e informacionit kryesor përmes diskutimit dhe kontrollimi i nivelit të të kuptuarit të nxënësve/pjesëmarrësve duke bërë pyetje rreth klasifikimit të sistemeve fotovoltaike diellore.

4.5.1.1. Sistemet fotovoltaike diellore të pavarura (jashtë rrjetit)

Objektivi i njësisë mësimore:

Njohja e nxënësve/pjesëmarrësve me parimet e punës, strukturën dhe komponentët e sistemeve diellore fotovoltaike të pavarura (jashtë rrjetit). Kuptimi i llojeve të ndryshme të sistemeve jashtë rrjetit dhe i përdorimit të tyre në mjedise të ndryshme.

Temat kryesore:

- Klasifikimi i sistemeve fotovoltaike diellore jashtë rrjetit.
- Struktura dhe parimi i funksionimit të sistemit jashtë rrjetit.
- Komponentët bazë të sistemit (komponentët DC dhe AC, sistemi i baterisë, tokëzimi).
- Prezantimi vizual dhe diagramet skematike për të kuptuar rrjedhën e energjisë.

Metodat e mësimdhënies:

- Leksion dhe diskutim - Shpjegimi i parimeve të funksionimit dhe përdorimit të sistemit jashtë rrjetit.
- Punë në grup – Shqyrtimi i ndikimit të kapacitetit të baterisë në funksionimin e sistemeve jashtë rrjetit.

Vlerësimi:

- Diskutim – Në lidhje me ndikimin e kapacitetit të baterisë në mënyrën e funksionimit të sistemeve diellore jashtë rrjetit.
- Analizë kritike - Diskutim në lidhje me mënyrën e funksionimit dhe përdorimin e sistemeve diellore jashtë rrjetit.

Videot:

Parimi i funksionimit të sistemeve fotovoltaike diellore jashtë rrjetit:

https://www.youtube.com/watch?v=j_4rJS35GF4

4.5.1.2. Sistemet fotovoltaike diellore në rrjet

Objektivi i njësisë mësimore:

Njohja e nxënësve/pjesëmarrësve me parimin e punës, strukturën dhe komponentët e sistemeve fotovoltaike diellore të integruara në rrjet. Kuptimi i avantazheve dhe kufizimeve të këtyre sistemeve në kontekstin e një rrjeti modern të energjisë.

Temat kryesore:

- Klasifikimi i sistemeve në rrjet sipas metodës së lidhjes (shtëpiake, të lidhura drejtpërdrejt).
- Struktura dhe përbërësit e centraleve diellore në rrjet.
- Parimi i funksionimit dhe integrimi me rrjetin elektrik.
- Matja, llogaritja dhe aspektet ekonomike të përdorimit të sistemit në rrjet.

Metodat e mësimdhënies:

- Leksion dhe diskutim - Shpjegimi i parimeve të funksionimit të centraleve diellore në rrjet dhe integrimi me rrjetin elektrik.
- Punë në grup – Analizimi i komponentëve kryesorë të sistemit në rrjet.

Vlerësimi:

- Analizë kritike - Diskutim në lidhje me avantazhet dhe sfidat e sistemeve diellore në rrjet kundrejt sistemeve jashtë rrjetit, në rrjetin modern të energjisë.

4.5.1.3. Sistemet fotovoltaike diellore hibride

Objektivi i njësisë mësimore:

Njohja e nxënësve/pjesëmarrësve me parimin e punës, strukturën dhe përbërësit e sistemeve hibride diellore fotovoltaike. Kuptimi i mënyrës së kombinimit të burimeve të ndryshme të energjisë dhe ruajtjes për të siguruar furnizimin e qëndrueshëm me energji elektrike.

Temat kryesore:

- Klasifikimi i sistemeve diellore hibride.
- Integrimi diellor panel me bateritë, gjeneratorët, turbinat me erë dhe hidrocentralet.
- Diagrami bllok dhe struktura e sistemeve hibride.
- Përdorimi dhe fleksibiliteti i sistemeve hibride në furnizimin me energji.

Metodat e mësimdhënies:

- Leksion dhe diskutim - Shpjegimi i parimeve të funksionimit dhe integritit të burimeve të ndryshme të energjisë në sistemet hibride.
- Rast studimor - Përmbledhja e shembujve të sistemeve hibride në praktikë dhe analizimi i efektivitetit të tyre.
- Punë në grup - Nxënësit/pjesëmarrësit bëjnë simulimin e një sistemi hibrid me burime të ndryshme energjie.

Vlerësimi:

- Punim kërkimor/prezantim PPT - Analizë krahasuese e avantazheve dhe sfidave të centraleve diellore jashtë rrjetit, në rrjet dhe atyre hibride.
- Analizë kritike - Diskutim në lidhje me mundësitë e përmirësimit të sistemeve diellore hibride në kontekstin e tranzicionit energjetik.
- Kuiz - Pyetje rreth termocentraleve jashtë rrjetit, brenda rrjetit dhe atyre hibride.

Ushtrim: Punim kërkimor - Analizë krahasuese e centraleve diellore jashtë rrjetit, brenda rrjetit dhe hibride.

Qëllimi i ushtrimit:

Zhvillimi i aftësive analitike dhe kërkimore duke krahasuar sisteme të ndryshme të energjisë diellore dhe lidhja e njohurive teorike me zbatimet praktike.

Udhëzime për kryerjen e ushtrimit:

Hyrje:

- Shpjegoni karakteristikat themelore të centraleve diellore jashtë rrjetit, brenda rrjetit dhe atyre hibride.
- Parashtroni pyetjet kryesore kërkimore:
 - Cilat janë avantazhet dhe sfidat e secilit sistem?
 - Cilët faktorë ndikojnë në zgjedhjen e llojit të duhur të termocentralit?
 - Si kontribuojnë sistemet e ndryshme në qëndrueshmërinë e energjisë?

Hulumtim:

- Nxënësit/pjesëmarrësit mbledhin të dhëna në lidhje me parimin e funksionimit, avantazhet dhe sfidat, si dhe zbatimin në kushte të ndryshme.

Analiza:

- Ata vlerësojnë se cili sistem është më i përshtatshmi për vende dhe nevoja specifike të përdoruesve.
- Ata identifikojnë faktorët kryesorë ekonomikë dhe mjedisorë që ndikojnë në përdorimin e sistemeve diellore.

Prezantimi i rezultateve:

- Nxënësit/pjesëmarrësit përgatisin një prezantim PPT ose një raport me shkrim bazuar në analizën dhe përfundimet kryesore.
- Secili grup prezanton rezultatet, të ndjekura nga një diskutim në lidhje me zgjidhjet optimale për të ardhmen e energjisë diellore.

Kuiz 5: Ndarja e sistemeve fotovoltaike diellore në centrale elektrike jashtë rrjetit, brenda rrjetit dhe hibride:

<https://forms.office.com/e/77hGTtsPQV>

1. Çfarë karakteristike i dallon sistemet fotovoltaike diellore jashtë rrjetit nga sistemet e integruara në rrjet?

- a) Sistemet jashtë rrjetit janë të lidhura me rrjetin elektrik.
- b) Sistemet jashtë rrjetit përdorin bateri për të ruajtur energjinë.**
- c) Sistemet në rrjet nuk prodhojnë energji elektrike.
- ç) Sistemet në rrjet funksionojnë vetëm në kushte nate.

2. Cilat janë përdorimet më të zakonshme të sistemeve solare fotovoltaike jashtë rrjetit?

- a) Në zonat urbane me furnizim të qëndrueshëm me energji elektrike.
- b) Në çatitë e ndërtesave tregtare të lidhura me rrjetin.
- c) Në zona të largëta pa qasje në rrjetin elektrik.**
- ç) Në fabrikat industriale në qendrat e qyteteve.

3. Cila është veçoria themelore e sistemeve solare fotovoltaike të lidhura me rrjetin elektrik?

- a) Nuk janë të lidhura me rrjetin publik të energjisë elektrike.
- b) Përdorin vetëm burime të rinovueshme të energjisë pa bateri.
- c) Energjia e tepërt e prodhuar mund të dërgohet në rrjet.**
- ç) Përdorin vetëm kolektorë diellorë në vend të paneleve fotovoltaike.

4. Cilat janë emrat e centraleve diellore që kombinojnë burime të shumta energjie, siç janë centralet e energjisë me erë ose gjeneratorët me naftë?

- a) Termocentralet në rrjet.
- b) Termocentralet jashtë rrjetit.
- c) Termocentralet hibride.**
- ç) Termocentralet lundruese.

5. Cili është avantazhi i centraleve diellore lundruese?

- a) Mund të punojnë edhe në mungesë të rrezeve të diellit.
- b) Ato zvogëlojnë zënieën e hapësirës tokësore dhe rrisin efikasitetin përmes ftohjes me ujë.**
- c) Janë më efikase se të gjitha teknologjitë e tjera diellore.
- ç) Nuk kërkojnë sisteme inverteri për të konvertuar energjinë.

6. Cilat janë kriteret kryesore për ndarjen/klasifikimin e sistemeve fotovoltaike diellore?

- a) Ngjyra e panelit dhe lartësia e instalimit.
- b) Autonomia operative, vendndodhja, madhësia e sistemit dhe teknologjia e panelit.**
- c) Viti i prodhimit dhe kohëzgjatja e sistemit.
- ç) Përdorimi i baterisë dhe numri i punonjësve në termocentral.

7. Cilat janë karakteristikat kryesore të centraleve solare të lëvizshme (portative) jashtë rrjetit?

- a) Kapaciteti i madh dhe efikasiteti i lartë.

b) Instalimi i qëndrueshëm dhe jetëgjatësia e lartë.

c) Lëvizshmëria, instalimi i lehtë dhe kapaciteti i kufizuar.

c) Nuk përdorin ruajtjen e energjisë me bateri.

8. Cilat centrale diellore fotovoltaike bëjnë pjesë në grupin e centraleve të mëdha elektrike?

a) Centralet fuqia e të cilëve është deri në disa dhjetëra kilovat.

b) Centralet kapaciteti i instaluar i të cilëve shprehet në megavat (MË).

c) Termocentralet e vogla të destinuara për instalime në shtëpi.

c) Termocentralet portative me kapacitet të kufizuar.

9. Cili është avantazhi kryesor i sistemeve fotovoltaike diellore hibride?

a) Kostot më të ulëta të instalimit krahasuar me sistemet e lidhura me rrjetin.

b) Mundësia e kombinimit të energjisë diellore me burime të tjera.

c) Punojnë vetëm natën kur nuk ka rreze dielli.

c) Nuk kërkojnë mirëmbajtje.

10. Cilat teknologji të paneleve fotovoltaike përdoren në termocentralet moderne diellore?

a) Qelizat monokristaline, polikristaline, me film të hollë, perovskite dhe qelizat organike.

b) Vetëm qelizat polikristaline për jetëgjatësinë e tyre.

c) Vetëm qelizat fotovoltaike organike sepse janë miqësore me mjedisin.

c) Kolektorët termikë të pllakave dhe reflektorët parabolikë.

4.5.2. Elementet e sistemeve fotovoltaike diellore, funksioni dhe parimi i montimit

Objektivi i njësishë mësimore:

Njohja e nxënësve/pjesëmarrësve me komponentët kryesorë të sistemeve fotovoltaike diellore, funksionet e tyre dhe procedurën e montimit. Kuptimi i mënyrës së instalimit dhe integritet të duhur të sistemit për të garantuar efikasitetin dhe jetëgjatësinë e sistemit.

Temat kryesore:

- Strukturat mbështetëse të paneleve fotovoltaike (llojet, procedura e montimit, përbërësit).
- Sistemet e ruajtjes së energjisë elektrike (sistemet e baterive, karakteristikat, procedura e instalimit).
- Rregullatorët e ngarkesës (funksioni, procedura e montimit dhe konfigurimi).
- Inverterët (funksioni, lidhja me panelet, bateritë dhe rrjetin).
- Instalimet elektrike dhe sistemet mbrojtëse (kabllot, kutitë e shpërndarjes, tokëzimi, mbrojtja nga rrufeja).
- Sistemet e monitorimit dhe kontrollit (sensorët, softuerët, alarmet).

Metodat e mësimdhënies:

- Leksion dhe vizualizim - Prezantimi dhe analizimi i komponentëve kryesorë të sistemeve fotovoltaike diellore.

Vlerësimi:

- Kuiz për termat kyçe - Kuiz: Elementet e sistemeve fotovoltaike diellore, funksioni dhe parimi i montimit.
- Analizë kritike - Diskutim në lidhje me sfidat e montimit të sistemeve fotovoltaike.

Kuiz 6: Elementet e sistemeve fotovoltaike diellore, funksioni dhe parimi i montimit:

<https://forms.office.com/e/qNGbXtUMhy>

1. Cili është funksioni bazë i strukturës mbështetëse të paneleve fotovoltaike?
 - a) Shndërrimi i energjisë diellore në energji elektrike.
 - b) Sigurimi i stabilitetit mekanik të panelit dhe pozicionimit optimal.**
 - c) Ulja e temperaturës së panelit gjatë funksionimit.
 - ç) Gjenerimi i energjisë elektrike nga era.
2. Cili lloj i strukturave mbështetëse mundëson ndjekjen automatike të Diellit gjatë ditës?
 - a) Strukturat e fiksuara.
 - b) Konstruksionet për montim në çati.
 - c) Sistemet me ndjekjen e pozicionit të Diellit.**
 - ç) Mbështetëset nëntokësore.
3. Cilat materiale përdoren më shpesh për të ndërtuar strukturat mbështetëse të paneleve diellore?
 - a) Plastikë dhe dru.
 - b) Alumin dhe çelik.**
 - c) Bakër dhe gomë.
 - ç) Qeramikë dhe beton.
4. Cili është funksioni themelor i sistemeve të baterive në termocentralet diellore?
 - a) Konvertimi i rrymës alternative në rrymë të vazhdueshme.
 - b) Rregullimi i temperaturës së paneleve diellore.
 - c) Ruajtja e energjisë elektrike të tepërt për përdorim të mëvonshëm.**
 - ç) Monitorimi i konsumit të energjisë elektrike.
5. Si quhen pajisjet elektrike që menaxhojnë karikimin dhe shkarkimin e baterive në sistemet diellore?
 - a) Inverterë.
 - b) Kontrollues të ngarkesës.**
 - c) Transformatorë.
 - ç) Kontrollues të tensionit.
6. Cila është detyra e inverterit në një termocentral fotovoltaik diellor?
 - a) Rritja e temperaturës së panelit.
 - b) Konvertimi i rrymës alternative (DC) në rrymë të vazhdueshme (AC).**
 - c) Ulja e rezistencës në kablo.
 - ç) Ruajtja e energjisë elektrike.
7. Cili është roli kryesor i kabinetit të kontrollit në termocentralet diellore?
 - a) Prodhimi i energjisë elektrike.
 - b) Mbrojtja dhe shpërndarja e energjisë elektrike në sistem.**
 - c) Ftohja e paneleve diellore.
 - ç) Rritja e efikasitetit të qelizave fotovoltaike.

8. Çfarë mase mbrojtëse përdoret për të zvogëluar rrezikun e goditjeve nga rrufeja në termocentralet diellore?

- a) Instalimi i paneleve nën ujë.
- b) Instalimi i tokëzimit dhe mbrojtjes nga rrufeja.**
- c) Ulja e numrit të paneleve diellore.
- ç) Përdorimi i mbështetëseve prej qelqi.

9. Cili element mundëson monitorimin dhe optimizimin në distancë të funksionimit të sistemit fotovoltaik diellor?

- a) Inverteri.
- b) Kontrolluesi i ngarkesës.
- c) Sistemi i monitorimit dhe menaxhimit.**
- ç) Transformatori.

10. Si instalohen panelet fotovoltaike në çatitë e ndërtesave?

- a) Përdorimi i ankorave, grepave të çatisë dhe shinave për të siguruar panelet.**
- b) Ngjitja e paneleve direkt në sipërfaqen e çatisë.
- c) Vendosja e paneleve në tokë pranë objektit.
- ç) Përdorimi i mbështetëseve të drurit pa fiksime.

4.6. Dokumentacioni teknik dhe rregullorja teknike

Objektivi i njësisë mësimore:

Njohja e nxënësve/pjesëmarrësve me llojet e dokumentacionit teknik dhe rregulloreve në industrinë fotovoltaike diellore. Kuptimi i standardeve, dokumenteve të projektimit dhe rregulloreve të sigurisë që rregullojnë funksionimin e centraleve të energjisë diellore.

Temat kryesore:

- Llojet e dokumentacionit teknik (dokumentacioni i projektit, dokumentacioni i prodhuesit, protokollet e testimit, certifikimet).
- Standardet dhe rregulloret teknike në fushën e sistemeve fotovoltaike diellore.
- Interpretimi i dokumentacionit të projektit (diagramet parimore, diagramet bllok, diagramet me një pol).

Metodat e mësimdhënies:

- Leksion dhe diskutim - Shpjegimi i rëndësisë së dokumentacionit dhe rregullores teknike.
- Demonstrim praktik - Rishikimi dhe analizimi i dokumentacionit teknik të centraleve diellore.
- Rast studimor – Analizimi i dokumentacionit të projektimit të centraleve diellore dhe interpretimi i diagrameve elektrike dhe simboleve në dokumentacion.

Vlerësimi:

- Analizë kritike - Diskutim në lidhje me rëndësinë e respektimit të rregulloreve përkatëse gjatë mirëmbajtjes së sistemeve diellore.

4.7. Materialet, veglat, pajisjet dhe mjetet e punës në ndërtimin dhe mirëmbajtjen e sistemeve fotovoltaike diellore

Objektivi i njësishë mësimore:

Njohja e nxënësve/pjesëmarrësve me llojet e materialeve të përdorura në ndërtimin dhe mirëmbajtjen e sistemeve fotovoltaike diellore, vetitë e tyre dhe metodat e përdorimit.

Temat kryesore:

- Materialet.
- Mjetet.
- Veglat dhe pajisjet.
- Makineritë dhe automjetet e specializuara.

Metodat e mësimdhënies:

- Leksion me demonstrim të mostrave të materialeve.
- Analizimi i specifikimeve teknike të kabllave dhe lidhjeve.
- Diskutim në lidhje me kriteret e përzgjedhjes së materialit.

Vlerësimi:

- Njohja e llojeve të ndryshme të përçuesve dhe kabllave dhe elementëve për lidhje dhe mbrojtje.
- Provë praktike e aftësisë për të përdorur siç duhet mjete të caktuara.

Ushtrime praktike:

Detyrë 1: Njohja dhe analizimi i materialeve të punës në sistemet fotovoltaike diellore.

Qëllimi i ushtrimit:

Pjesëmarrësit do të mësojnë se si të identifikojnë dhe analizojnë lloje të ndryshme të materialeve të përdorura në instalimet elektrike, të kuptojnë vetitë e tyre dhe të zgjedhin materialin e duhur për kushte specifike pune.

Materiali dhe mjetet:

- Mostra të llojeve të ndryshme të materialeve (përçues bakri dhe alumini, materiale izoluese, tuba plastike dhe metalike, mbështjellës mbrojtës).
- Dokumentacioni teknik dhe katalogët e prodhuesit.
- Mjete matëse (mikrometër, pinca për prerje, thikë për zhveshjen e izolimit).
- Pajisje mbrojtëse (doreza, syze sigurie).

Udhëzime për kryerjen e ushtrimit:

- Përpara fillimit të ushtrimit, mësuesi/ja duhet të japë një leksion të shkurtër hyrës rreth llojeve të materialeve të përdorura në instalimet elektrike dhe karakteristikave të tyre.
- Shpjegoni rëndësinë e zgjedhjes së duhur të materialeve në varësi të kushteve të punës, qëndrueshmërisë dhe sigurisë së instalimeve elektrike.
- Ndani nxënësit/pjesëmarrësit në ekupe dhe caktojini atyre detyra që lidhen me njohjen dhe analizimin e materialit.

- Jepuni dokumentacion teknik, katalogë të prodhuesve dhe mostra materiale në mënyrë që nxënësit/pjesëmarrësit të mund të analizojnë praktikisht vetitë e përçuesve dhe materialeve izoluese të ndryshme.
- Nxënësit/pjesëmarrësit duhet të krahasojnë materialet dhe të identifikojnë avantazhet dhe disavantazhet e tyre përmes diskutimit dhe matjes së parametrave të caktuar.
- Gjatë ushtrimit, mbikëqyrni nxënësit/pjesëmarrësit, korrigjoni çdo gabim dhe tregoni faktorët që ndikojnë në zgjedhjen e materialeve për instalimet elektrike.
- Në fund të ushtrimit, organizoni një prezantim të rezultateve të secilit grup dhe diskutoni përzgjedhjen e materialeve në kushte specifike pune.

Kontrolli përfundimtar:

- Kontrolloni saktësinë e njohjes së materialit dhe korrektësinë e përfundimeve të arritura.
- Analizoni nivelin e të kuptuarit të specifikimeve teknike nga ana e nxënësve/pjesëmarrësve dhe mënyrën e zbatimit të tyre në praktikë.
- Nëpërmjet diskutimit, vlerësoni se sa mirë nxënësit/pjesëmarrësit mund të arrijnë të zgjedhin në mënyrë të pavarur materialin e përshtatshëm për instalime të ndryshme.

Detyra 2: Përdorimi i mjeteve të dorës dhe atyre elektrike

Qëllimi i ushtrimit:

Nxënësit/pjesëmarrësit do të fitojnë aftësi praktike në përdorimin e veglave bazë të dorës dhe atyre elektrike që përdoren në instalimet elektrike, duke u fokusuar te siguria dhe efikasiteti i punës.

Materiali dhe mjetet:

- Mjete bazë dore (pinca, kaçavida, bisturi, thika për zhveshjen e izolimit).
- Vegla elektrike (trapan, makinë lëmuese, hekur bashkues, pistoletë me ajër të nxehtë).
- Testues dhe instrumente matëse (multimetër, testues tensioni, ampermetër).
- Pajisje sigurie (doreza mbrojtëse, syze sigurie, rroba pune).

Udhëzime për mësuesit:

- Hyrje për të shpjeguar funksionet themelore dhe rregullat e përdorimit të veglave të dorës dhe elektrike në instalimet elektrike.
- Demonstroni përdorimin e saktë të mjeteve, duke u fokusuar te karakteristikat teknike dhe masat e sigurisë.
- Ndani nxënësit/pjesëmarrësit në grupe dhe caktojini atyre detyra praktike që përfshijnë përdorimin e mjeteve të ndryshme.
- Gjatë ushtrimit, mbikëqyrni nxënësit/pjesëmarrësit dhe kontrolloni saktësinë, sigurinë në punë dhe efikasitetin e tyre në përdorimin e mjeteve.
- Diskutoni gabimet më të zakonshme gjatë përdorimit të mjetit dhe si t'i shmangni ato.
- Në fund të ushtrimit, analizoni saktësinë dhe sigurinë e punës së secilit nxënës/pjesëmarrës dhe jepni rekomandime për përmirësimin e teknikës së punës.

Kontrolli përfundimtar:

- Kontrolloni trajtimin e saktë të mjeteve përmes demonstrimit të detyrave praktike.
- Vlerësoni se sa mirë i kanë kuptuar nxënësit/pjesëmarrësit procedurat dhe rregullat e sigurisë kur punojnë me mjete dore dhe elektrike.
- Nëpërmjet diskutimit, përcaktoni nëse nxënësit/pjesëmarrësit mund të arrijnë të identifikojnë mjetin e duhur për instalime të caktuara.

5. NDËRTIMI I SISTEMEVE FOTOVOLTAIKE DIELLORE

5.1. Punimet përgatitore për ndërtimin e sistemeve fotovoltaike diellore

Objektivi i njësishë mësimore:

Sugjerohet që kjo njësi mësimore të realizohet në bashkëpunim me një kompani lokale që merret me instalimin e paneleve diellore.

Njohja e nxënësve/pjesëmarrësve me fazat kryesore të punës përgatitore para instalimit të sistemeve fotovoltaike diellore. Kuptimi i dokumentacionit teknik, vlerësimit të duhur të vendndodhjes dhe organizimit të pajisjeve, si dhe rëndësisë së masave të sigurisë.

Temat kryesore:

- Interpretimi i dokumentacionit teknik (vizatimet e projektit, specifikimet e sistemit, standardet e sigurisë).
- Organizimi i materialeve, mjeteve dhe pajisjeve për montim.
- Vlerësimi dhe përgatitja e bazës së montimit (kapaciteti mbajtës i çatisë, analiza e tokës, stabiliteti strukturor).
- Identifikimi dhe heqja e burimeve të hijes.
- Orientimi dhe pjerrësia optimale e paneleve diellore.
- Masat e sigurisë dhe shënimi i zonës së punës.

Metodat e mësimdhënies:

- Leksion dhe prezantim vizual - Përdorimi i diagrameve teknike dhe fotove për të shpjeguar punën përgatitore dhe organizimin e instalimit.
- Demonstrim - Demonstrimi i vlerësimit të saktë të sipërfaqes, përdorimit të instrumenteve matëse dhe pajisjeve të sigurisë.
- Diskutim dhe punë në grup – Analizimi i sfidave në varësi të llojit të vendit dhe faktorëve mjedisorë.
- Ushtrime praktike - Nxënësit/pjesëmarrësit kryejnë një vlerësim të vendit duke përdorur pajisje matëse, analizojnë dokumentacionin teknik dhe përgatisin pajisje dhe mjete montimi.

Vlerësimi:

- Analizimi i zgjidhjeve teknike - Nxënësit/pjesëmarrësit studiojnë vizatimet teknike dhe diskutojnë orientimin dhe pjerrësinë e saktë të paneleve diellore.
- Diskutim dhe vlerësim praktik – Vlerësimi i nivelit të të kuptuarit të nxënësve/pjesëmarrësve përmes analizës së metodave të ndryshme të përgatitjes në terren.
- Demonstrimi i masave të sigurisë - Nxënësit/pjesëmarrësit demonstrojnë përdorimin e saktë të pajisjeve mbrojtëse dhe organizimin e hapësirës së punës.

Ushtrime praktike:

Detyra 1: Vlerësimi i vendndodhjes për një termocentral diellor

Qëllimi i ushtrimit:

Nxënësit/pjesëmarrësit do të mësojnë se si të matin siç duhet pjerrësinë dhe orientimin e çatisë/tokës duke përdorur instrumente matëse për të garantuar efikasitetin optimal të sistemit diellor fotovoltaik.

Udhëzime për kryerjen e ushtrimit:

Përgatitja e klasës ose hapësirës së punës:

- Siguroni një mjedis të sigurt për kryerjen e matjeve.
- Përgatitni instrumentet e nevojshme matëse (inclinometër, busull, analizues diellor).

Shpjegimi i detyrës:

- Shpjegoni rëndësinë e orientimit dhe pjerrësisë për optimizimin e prodhimit diellor.
- Demonstroni mënyrën e përdorimit të instrumenteve matëse për matje të sakta.

Kryerja e simulimit:

- Nxënësit/pjesëmarrësit matin pjerrësinë e çatisë ose të tokës duke përdorur një inclinometër.
- Ata përdorin busullën për të përcaktuar orientimin e tyre në jug.
- Ata i krahasojnë të dhënat e marra me udhëzimet teknike për prodhimin optimal të energjisë.

Vlerësimi dhe kontrolli përfundimtar:

- Krahasoni vlerat e matura me parametrat e rekomanduar për instalimin diellor.
- Diskutoni sfidat e mundshme në matje dhe sugjerimet për përmirësim.

Detyra 2: Përgatitja e pajisjeve dhe mjeteve të montimit

Qëllimi i ushtrimit:

Nxënësit/pjesëmarrësit do të mësojnë se si të organizojnë siç duhet materialet e nevojshme dhe të marrin masa sigurie para instalimit të paneleve diellore.

Udhëzime për kryerjen e ushtrimit:

Përgatitja e klasës ose hapësirës së punës:

- Sigurohuni që të gjitha materialet dhe mjetet janë të disponueshme dhe të organizuara.
- Kontrolloni masat e sigurisë në vendin e punës (pajisje mbrojtëse, barriera, sinjalizimi).

Shpjegimi i detyrës:

- Shpjegoni rolin e secilit prej mjeteve dhe materialeve në procesin e montimit.
- Demonstroni mënyrën e duhur për trajtimin e pajisjeve dhe instalimin e sigurt të strukturës së montimit.

Kryerja e simulimit:

- Nxënësit/pjesëmarrësit i rregullojnë dhe i organizojnë materialet sipas fazave të montimit.
- Ata kontrollojnë korrektësinë e pajisjeve të montimit dhe sistemeve të sigurisë.
- Ata marrin masa mbrojtëse të përkohshme para fillimit të punës.

Vlerësimi dhe kontrolli përfundimtar:

- Kontrolloni nëse të gjitha materialet dhe mjetet janë përgatitur siç duhet.
- Diskutoni përmirësimet e mundshme në organizimin e punimeve të montimit.

5.2. Instalimi i strukturave mbështetëse dhe paneleve fotovoltaike

Sugjerohet që kjo njësi mësimore të realizohet në bashkëpunim me një kompani lokale që merret me instalimin e paneleve diellore.

Qëllimi i kësaj njësie mësimore është që nxënësit/pjesëmarrësit të fitojnë njohuri teorike dhe praktike rreth montimit të strukturave mbajtëse të ngarkesës dhe paneleve fotovoltaike. Mësimi do të fokusohet në aspekte të tilla si: instalimi i duhur, masat e sigurisë dhe optimizimi i performancës së sistemit diellor fotovoltaik.

Temat kryesore:

- Përcaktimi i vendndodhjes dhe përgatitja e terrenit.
- Krijimi i themelit dhe montimi i strukturës mbështetëse.
- Instalimi i paneleve fotovoltaike.
- Animi dhe orientimi i saktë i panelit.
- Vendosja dhe lidhja e kablove DC.
- Masat paraprake të sigurisë gjatë montimit.

Metodat e mësimdhënies:

- **Leksion me ekrane vizuale** - Prezantimi i llojeve të ndryshme të mbështetëseve dhe karakteristikat e tyre teknike.
- **Demonstrim** – Demonstrimi i montimit praktik të strukturës mbështetëse dhe paneleve duke përdorur mjetet e duhura.
- **Diskutim dhe punë në grup** – Analizimi i metodave më të mira të instalimit në varësi të specifikave të vendndodhjes.
- **Punë në seminar** - Nxënësit/pjesëmarrësit në grupe simulojnë montimin e paneleve duke përdorur modele ose komponentë realë.

Vlerësimi:

- Analizimi i zgjidhjeve teknike - Nxënësit/pjesëmarrësit analizojnë lloje të ndryshme të mbështetëseve dhe sistemeve të montimit.
- Diskutim dhe vlerësim praktik - Shkëmbim pikëpamjesh mbi sfidat në rritje dhe metodat e sigurimit të stabilitetit.
- Demonstrim - Ekzekutim praktik i montimit të mbështetëseve dhe paneleve me vlerësim të saktësisë dhe sigurisë së punës.

Video:

Procedura për montimin e çatisë së strukturës mbështetëse dhe paneleve diellore:

<https://www.youtube.com/watch?v=X51ZnslbWNY>

Ushtrime praktike

Detyra 1: Montimi i paneleve fotovoltaike në strukturën mbështetëse, duke kontrolluar shtrirjen dhe qëndrueshmërinë e tyre.

Qëllimi i ushtrimit:

Pjesëmarrësit do të mësojnë se si t'i montojnë siç duhet panelet fotovoltaike në strukturën mbështetëse, të sigurojnë stabilitetin dhe shtrirjen e tyre, si dhe të kryejnë kontrollin bazë të korrektesisë së instalimit.

Udhëzime për kryerjen e ushtrimit:

Përgatitja e klasës ose hapësirës së punës

- Sigurohuni që të gjitha materialet dhe mjetet e nevojshme të jenë të disponueshme në vendin e punës.
- Kontrolloni sigurinë e sipërfaqes së punës dhe instaloni pajisjet mbrojtëse.
- Ndani nxënësit/pjesëmarrësit në grupe më të vogla dhe shpërndani detyrat.

Shpjegimi i detyrës

- Mësuesi/ja shpjegon rëndësinë e montimit të duhur të paneleve fotovoltaike dhe rolin e tyre në prodhimin e energjisë elektrike.
- Shpjegoni rëndësinë e orientimit dhe pjerrësisë së panelit për efikasitet optimal të sistemit.
- Shpjegoni procedurën për montimin e paneleve në strukturën mbështetëse duke përdorur mbajtëset dhe kapëset e duhura.

Kryerja e simulimit

- Mësuesi/ja demonstroi montimin e një paneli të vetëm fotovoltaik, duke shpjeguar hapat në kohë reale.
- Nxënësit/pjesëmarrësit vëzhgojnë demonstrimin dhe bëjnë pyetje në lidhje me procesin e montimit.
- Vëmendje e veçantë i kushtohet përdorimit të saktë të mjeteve dhe masave të sigurisë.

Punë e pavarur e nxënësve/pjesëmarrësve

- Nxënësit/pjesëmarrësit në grupe i montojnë panelet në strukturën mbështetëse të përgatitur.
- Mësuesi/ja monitoron punën dhe korrigjon çdo gabim.
- Ai/ajo kontrollon qëndrueshmërinë e strukturës dhe fiksimin e saktë të paneleve.

Vlerësimi dhe kontrolli përfundimtar

- Mësuesi/ja kontrollon shtrirjen e paneleve dhe qëndrueshmërinë e tyre.
- Duke përdorur një nivelues ose një pjerrësimatës, ai/ajo kontrollon nëse panelet janë vendosur në këndin e duhur.
- Nxënësit/pjesëmarrësit marrin pjesë në analizimin e gabimeve të mundshme dhe në diskutimin e përmirësimeve të mundshme.

Detyra 2: Lidhja e paneleve fotovoltaike, sipas dokumentacionit teknik me vendosjen e saktë të kabllave DC

Qëllimi i ushtrimit:

Nxënësit/pjesëmarrësit do të mësojnë se si të lidhin siç duhet panelet fotovoltaike në përputhje me dokumentacionin teknik, të sigurojnë vendosjen dhe drejtimin e sigurt të kabllave DC dhe të kryejnë kontrollin bazë të parametrave elektrikë të sistemit.

Udhëzime për kryerjen e ushtrimit:

Përgatitja e klasës ose hapësirës së punës

- Sigurohuni që të gjitha materialet dhe mjetet e nevojshme janë të disponueshme dhe të organizuara.
- Kontrolloni nëse nxënësit/pjesëmarrësit janë të pajisur me pajisjet e duhura mbrojtëse.
- Ndani nxënësit/pjesëmarrësit në grupe më të vogla për një punë më efikase.

Shpjegimi i detyrës

- Mësuesi/ja shpjegon parimin e lidhjes së paneleve fotovoltaike dhe llojet e ndryshme të lidhjeve (në seri, paralele, të përziera).
- Ai/ajo shpjegon rëndësinë e përcaktimit të madhësisë së duhur të kabllave dhe përdorimin e lidhësve MC4.
- Ai/ajo shpjegon rregullat e trajtimit të sigurt të kabllave dhe lidhësve.

Kryerja e simulimit

- Mësuesi/ja demontron lidhjen e paneleve fotovoltaike, duke shpjeguar çdo hap.
- Ai/ajo demontron përdorimin e duhur të mjeteve për bashkimin e kabllave dhe testimin e nyjeve.
- Ai/ajo shpjegon matjen e parametrave elektrikë duke përdorur multimetrit.

Punë e pavarur e nxënësve/pjesëmarrësve

- Nxënësit/pjesëmarrësit në grupe i lidhin panelet në përputhje me dokumentacionin teknik.
- Ata i vendosin kabllot në mënyrë korrekte dhe i sigurojnë ato me lidhëse rezistente ndaj rrezeve UV dhe tuba mbrojtës.
- Mësuesi/ja monitoron punën e nxënësve/pjesëmarrësve dhe jep këshilla për korrigjimin e gabimeve.

Vlerësimi dhe kontrolli përfundimtar

- Mësuesi/ja kontrollon sigurinë dhe korrektësinë e nyjeve.
- Tensioni dhe rryma maten me një multimetër për të siguruar saktësinë e lidhjes.
- Nxënësit/pjesëmarrësit marrin pjesë në analizimin e gabimeve dhe në diskutimin e përmirësimeve të mundshme.

5.3. Instalimi dhe lidhja e pajisjeve të sistemeve fotovoltaike diellore

Sugjerohet që kjo njësi mësimore të realizohet në bashkëpunim me një kompani lokale që merret me instalimin e paneleve diellore.

Objektivi i njësisë mësimore:

Nxënësit/pjesëmarrësit do të mësojnë parimet e montimit dhe lidhjes së pajisjeve në sistemet fotovoltaike diellore. Ata duhet të kuptojnë rëndësinë e vendosjes së duhur të strukturave mbështetëse, organizimin e instalimeve të kabllave, si dhe montimin dhe lidhjen e inverterëve dhe rregullatorëve të ngarkesës. Gjithashtu, ata do të mësojnë rreth procedurave për testimin e korrektësisë së sistemit dhe rëndësinë e tokëzimit dhe mbrojtjes nga mbitensionet.

Temat kryesore:

- Llojet e strukturave mbështetëse për pajisjet elektrike (mbështetëse në mur, në dysHEME, montim në shina, dollapë pajisjesh).
- Organizimi dhe mbrojtja e instalimeve kabllore (rafte kabllosh, kanale, tuba, mbështetëse, llogore).
- Procedura për montimin dhe lidhjen e inverterit dhe rregullatorit të ngarkesës.
- Lidhja e duhur e paneleve diellore, baterive dhe kutisë së shpërndarjes.
- Sistemet e tokëzimit dhe mbrojtjes nga mbingarkesa,
- Testimi i funksionalitetit dhe kontrolli i sigurisë së sistemit.

Metodat e mësimdhënies:

Leksion dhe prezantim vizual

- Mësuesit përdorin fotografi, diagrame dhe ilustrime teknike për të shpjeguar montimin dhe lidhjen e pajisjeve.
- Shpjegimi i funksionit të inverterit dhe kontrolluesit të ngarkesës duke përdorur diagrame teknike dhe ekrane të lidhjeve elektrike.

Demonstrimi i procedurave

- Demonstrimi praktik i instalimit të mbështetëseve, kabineteve dhe kabllave lidhëse.
- Demonstrimi i mënyrës së duhur të përdorimit të mjeteve dhe masave paraprake të sigurisë gjatë montimit.

Puna në grup dhe zbatimi praktik

- Nxënësit/pjesëmarrësit në grupe kryejnë montimin dhe lidhjen e pajisjeve sipas dokumentacionit teknik.
- Mësuesi/ja monitoron procesin, korrigjon gabimet dhe shpjegon korrigjimet në kohë reale.

Diskutim dhe analizë e shembujve

- Analizimi i llojeve të ndryshme të mbështetëseve dhe konstruksioneve përmes shembujve nga praktika.
- Diskutim në lidhje me sfidat e montimit në kushte të ndryshme (çati, dysHEME, sisteme lundruese).

Vlerësimi

Analizimi i zgjidhjeve teknike

- Nxënësit/pjesëmarrësit analizojnë dokumentacionin teknik dhe sugjerojnë llojet e duhura të mbështetëseve dhe metodat e montimit për kushte specifike të instalimit.

Diskutim dhe vlerësim praktik

- Vlerësimi i nivelit të të kuptuarit të nxënësve/pjesëmarrësve përmes një shkëmbimi pikëpamjesh mbi vështirësitë e lidhjes së sistemeve fotovoltaike diellore.
- Pyetje dhe përgjigje mbi aspektet kryesore teknike të montimit dhe testimit të pajisjeve.

Demonstrimi dhe verifikimi i punës praktike

- Nxënësit/pjesëmarrësit demonstrojnë procedurat e instalimit të inverterëve dhe kontrolluesve të ngarkesës.
- Testimi i korrektesisë së sistemit të lidhur duke përdorur një multimetër dhe instrumente të tjera matëse.
- Kontrollimi i sigurisë së instalimit dhe tokëzimit të sistemit.

Video:**Lidhja e elementeve të një sistemi diellor hibrid (hap pas hapi):**

<https://www.youtube.com/watch?v=cCH4IEs1Vzc>

Procedura e instalimit dhe lidhjes së paneleve diellore fotovoltaike:

<https://www.youtube.com/watch?v=oeFeP0JU28w>

Ushtrime praktike:**Detyra 1: Montimi i inverterit në strukturën mbështetëse dhe lidhja e tij me panelet diellore.****Qëllimi i ushtrimit:**

Nxënësit/pjesëmarrësit do të mësojnë se si ta montojnë siç duhet inverterin në një strukturë mbështetëse të përshtatshme, ta lidhin atë me panelet diellore dhe të kontrollojnë korrektesinë e sistemit.

Udhëzime për kryerjen e ushtrimit:**Përgatitja e nxënësve/pjesëmarrësve:**

- Njihini nxënësit/pjesëmarrësit me dokumentacionin teknik të inverterit.
- Shpjegoni rëndësinë e pozicionimit të saktë të inverterit në sistem.
- Theksoni masat paraprake të sigurisë gjatë montimit dhe lidhjes.

Demonstrimi i procedurës:

- Mësuesi/ja tregon se si të zgjidhni dhe shënoni vendin e duhur për montimin e inverterit.
- Mësuesi/ja tregon praktikisht procedurën e fiksimit të inverterit në mbështetëse.
- Mësuesi/ja demonstroi lidhjen e kablove DC me panelet diellore dhe mënyrën e saktë për të matur tensionin.

Punë e pavarur e nxënësve/pjesëmarrësve:

- Pjesëmarrësit në çifte ose grupe më të vogla e montojnë inverterin sipas dokumentacionit teknik.
- Ata e lidhin inverterin me panelet diellore, duke ndjekur rregullat e polarizimit.
- Ata përdorin një multimetër për të kontrolluar vlerat e tensionit përpara se të bëjnë lidhjen përfundimtare.

Analizimi dhe vlerësimi i punës:

- Mësuesi/ja kontrollon saktësinë e lidhjeve dhe sigurinë e instalimit.
- Nxënësit/pjesëmarrësit analizojnë gabimet dhe sugjerojnë përmirësimet e mundshme.
- Nxënësit/pjesëmarrësit testojnë funksionalitetin e inverterit dhe dokumentojnë rezultatet.

Detyra 2: Montimi i rregullatorit të ngarkesës dhe lidhja e tij me sistemin e baterisë.

Qëllimi i ushtrimit:

Nxënësit/pjesëmarrësit do të mësojnë në lidhje me procedurën e montimit të rregullatorit të ngarkesës dhe lidhjen e tij me panelet diellore dhe sistemin e baterive, duke kontrolluar njëkohësisht funksionalitetin e sistemit.

Udhëzime për kryerjen e ushtrimit:

Përgatitja e nxënësve/pjesëmarrësve:

- Prezantoni funksionin dhe rëndësinë e rregullatorit të ngarkesës në sistemin diellor.
- Njihini nxënësit/pjesëmarrësit me kërkesat teknike të montimit.
- Shpjegoni masat paraprake të sigurisë për lidhjen me bateritë.

Demonstrimi i procedurës:

- Mësuesi/ja demonstroi montimin e rregullatorit në kllapën e murit.
- Ai/ajo demonstroi procedurën e saktë për lidhjen e rregullatorit me panelet diellore dhe sistemin e baterisë.
- Ai/ajo shpjegoi rolin e siguresave dhe kontrollimin e vlerave të tensionit.

Punë e pavarur e nxënësve/pjesëmarrësve:

- Nxënësit/pjesëmarrësit instalojnë rregullatorin e ngarkesës në kllapë.
- Ata e lidhin siç duhet rregullatorin me panelet diellore dhe bateritë.
- Ata kryejnë matjen e tensionit për të kontrolluar nëse lidhja është e saktë.

Analizimi dhe vlerësimi i punës:

- Mësuesi kontrollon korrektësinë e instalimit dhe lidhjeve.
- Diskutohen gabimet dhe përmirësimet e mundshme.
- Nxënësit/pjesëmarrësit dokumentojnë rezultatet e matjes dhe analizojnë performancën e kontrolluesit të ngarkesës.

Kuiz 7: Instalimi dhe lidhja e pajisjeve të sistemit fotovoltaik diellor:

<https://forms.office.com/e/g1CTChgFNp>

1. Cili është qëllimi kryesor i strukturës mbështetëse për pajisjet elektrike në termocentralet fotovoltaike diellore?

- a) Pamja estetike e sistemit.
- b) Mirëmbajtja e kablove në hapësirë të hapur.
- c) Sigurimi i stabilitetit, mbrojtjes dhe mirëmbajtjes së lehtë të pajisjeve.**
- ç) Ulja e kostove të instalimit.

2. Cili lloj mbështetës përdoret më shpesh për montimin e inverterit brenda dhomës teknike?

- a) Mbështetëse dysHEMEJE.
- b) Mbështetëse muri.**
- c) Montimi në shina.
- ç) Raftet e çatisë.

3. Cila është arsyeja kryesore për përdorimin e rafteve dhe rafteve për kablo në sistemet diellore?

- a) Garantimi i rregullimi të qëndrueshëm dhe të sigurt të kablove.**
- b) Ulja e kostove të instalimit.
- c) Fshehja e kablove.
- ç) Zvogëlimi i rezistencës elektrike të kablove.

4. Pse është e rëndësishme të sigurohet ventilim i mirë gjatë montimit të inverterit?

- a) Në mënyrë që inverteri të përshtatet më mirë në hapësirë.
- b) Për të zvogëluar zhurmën gjatë funksionimit.
- c) Për të shmangur mbinxehjen dhe për të zgjatur jetëgjatësinë e shërbimit.**
- ç) Për të rritur shpejtësinë e transmetimit të energjisë elektrike.

5. Cili nga elementet në sistem kontrollon procesin e karikimit të baterive dhe parandalon mbingarkesën ose shkarkimin e tyre?

- a) Inverteri.
- b) Kutia e shpërndarjes.
- c) Kontrolluesi i ngarkesës.**
- ç) Mbrojtja nga mbitensioni.

6. Cili është hapi bazë gjatë lidhjes së paneleve diellore me inverterin?

- a) Lidhja e kablove AC nga paneli direkt në rrjet.
- b) Lidhja e saktë e kablove DC sipas dokumentacionit teknik.**
- c) Lidhja e kontrolluesit të ngarkesës me lidhjen kryesore.
- ç) Instalimi i kablove brenda inverterit pa tokëzim.

7. Cili komponent e mbron sistemin diellor nga mbingarkesat dhe shkarkimet atmosferike?

- a) **Sistemi i tokëzimit dhe mbrojtjes nga rrufeja.**
- b) Kontrolluesi i ngarkesës.
- c) Kabineti i shpërndarjes së ajrit të kondicionuar.
- ç) Sistemi mbajtës i kablove elektrike.

8. Cili nga pohimet e mëposhtme është i vërtetë sa i takon lidhjes së inverterit në një kuti shpërndarëse?

- a) Inverteri është i lidhur ekskluzivisht me kutinë e shpërndarjes AC.
- b) Inverteri mund të lidhet direkt me rrjetin pa pajisje mbrojtëse.
- c) Mbrojtja nga mbingarkesa nuk duhet të merret në konsideratë kur lidhni inverterin.
- ç) **Inverteri duhet të lidhet me pajisjet mbrojtëse dhe matëse në kutinë e shpërndarjes.**

9. Çfarë mjeti është i nevojshëm për të kontrolluar korrektësinë e lidhjeve pas lidhjes së pajisjeve?

- a) Çekiçi.
- b) **Multimetri.**
- c) Pompa e vakumit.
- ç) Niveluesi me flluskë.

10. Cili është hapi i fundit para vënies në funksionim të sistemit fotovoltaik diellor?

- a) Instalimi i paneleve diellore.
- b) Pastrimi i kablove dhe kapëseve.
- c) **Testimi i sistemit dhe kontrollimi i të gjitha lidhjeve.**
- ç) Kontrollimi i pamjes vizuale të sistemit.

5.4. Përzgjedhja e pajisjeve mbrojtëse dhe pajisjeve për montimin dhe çmontimin e elementeve të sistemit fotovoltaik diellor

Objekti i njësishë mësimore:

Nxënësit/pjesëmarrësit do të kuptojnë rëndësinë e pajisjeve dhe pajisjeve mbrojtëse gjatë punës në montimin dhe çmontimin e centraleve diellore, duke përfshirë zbatimin e pajisjeve mbrojtëse personale dhe kolektive, mbrojtjen nga goditja elektrike dhe procedurat standarde të sigurisë.

Temat kryesore:

- **Pajisjet mbrojtëse personale (PMP)** - Mbrojtja e kokës, duarve, trupit, këmbëve dhe sistemit të frymëmarrjes.
- **Pajisjet mbrojtëse kolektive** – Barrierat e sigurisë, mbrojtja nga rrufeja, sistemet ndihmëse për ngritjen e ngarkesave.
- **Mbrojtja elektrike** – Pajisjet dielektrike, jastëkët izolues, mjetet/veglat me doreza të izoluar.
- **Procedura për kontrollimin e pajisjeve mbrojtëse** - Inspektimi dhe testimi i sistemeve mbrojtëse.
- **Masat e emergjencës dhe plani i evakuimit** - Reagimi ndaj aksidenteve dhe procedurat e shpëtimit në situata emergjente.

Metodat e mësimdhënies:

Leksion me prezantime vizuale:

- Përdorimi i fotografive dhe diagrameve të pajisjeve mbrojtëse dhe procedurave të sigurisë.
- Shpjegimi i llojeve të pajisjeve mbrojtëse përmes shembujve praktikë.

Demonstrimi i elementeve të pajisjeve mbrojtëse:

- Demonstrimi i mënyrës së duhur për përdorimin e kaskës së sigurisë, rripit të sigurimit dhe dorezave dielektrike.
- Demonstrim i veglave të izoluar dhe testuesve të tensionit.

Simulim praktik:

- Nxënësit/pjesëmarrësit instalojnë dhe kontrollojnë pajisjet mbrojtëse përpara kryerjes së detyrës së simuluar të montimit.

Vlerësimi:

- Test njohurish përmes një kuizi - Nxënësit/pjesëmarrësit u përgjigjen pyetjeve në lidhje me pajisjet mbrojtëse dhe procedurat e sigurisë.
- Kontroll praktik – Demonstrimi i mënyrës së duhur për përdorimin e pajisjeve mbrojtëse personale dhe procedurave të sigurisë.
- Vlerësimi i punës kërkimore – Analizimi i pajisjeve mbrojtëse kolektive përmes punës seminarike dhe prezantimit.

Kuizi 8: Testimi i njohurive në lidhje me pajisjet dhe materialet mbrojtëse:

<https://forms.office.com/e/Esgnr67zKf>

1. Cila është funksioni kryesor i helmetës mbrojtëse gjatë punës në një termocentral fotovoltaik diellor?

- a) Rrit dukshmërinë e punëtorëve.
- b) Mundëson komunikimin më të lehtë.
- c) Mbron nga goditjet dhe objektet që bien.**
- ç) Siguron ventilim shtesë.

2. Cilat janë karakteristikat themelore të këpucëve mbrojtëse për punën në termocentralet fotovoltaike diellore?

- a) Rezistencë ndaj ujit, strukturë e lehtë, taban plastik.
- b) Shputë anti-rrëshqitëse, kapak mbrojtës, veti antistatike.**
- c) Material i ajrosur, taban fleksibël, taban pambuku.
- ç) Shputë gome, izolim termik, dizajn sportiv.

3. Çfarë lloj dorezash mbrojtëse përdoren për të punuar me komponentët elektrikë?

- a) Doreza lëkure.
- b) Doreza prej cope.
- c) Doreza gome.
- ç) Doreza dielektrike.**

4. Çfarë janë pajisjet mbrojtëse kolektive në termocentralet fotovoltaike diellore?

- a) Kaskat dhe syzet e sigurisë.
- b) Barrierat e sigurisë, rrjetat mbrojtëse, sistemet kundër goditjeve nga rrufeja.**
- c) Mjetet e izoluara dhe testuesit e tensionit.
- ç) Dorezat elektrike dhe këpucët e sigurisë.

5. Cilat janë mjetet kryesore të mbrojtjes nga goditja elektrike?

- a) Jelekët reflektues dhe radiomarrëset.
- b) Këpucët, dorezat dhe jastëkët e izoluar.**
- c) Pajisjet mbrojtëse për sytë dhe veshët.
- ç) Maskat e gazit dhe respiratorët.

Ushtrim: Punë seminari/prezantim PPT - Pajisjet mbrojtëse personale ose kolektive në termocentralet fotovoltaike diellore.

Nxënësit/pjesëmarrësit duhet të përgatisin një punim seminari/PPT mbi pajisjet mbrojtëse personale ose kolektive që përdoren në vendet e ndërtimit të sistemeve fotovoltaike diellore.

Udhëzime:

- Shpjegoni rëndësinë e barrierave të sigurisë dhe rrjetave të sigurisë.
- Përshkruani mënyrën e funksionimit të sistemit të mbrojtjes nga rrufeja në panelet diellore.
- Shqyrtoni mënyrën se si vendosja e duhur e sinjalistikës dhe shënimit të zonave të punës zvogëlon rrezikun e aksidenteve.
- Jepni shembuj të rregulloreve dhe standardeve specifike që rregullojnë përdorimin e pajisjeve mbrojtëse kolektive.

Materiale shtesë për mësuesit

Debat mbi rëndësinë e respektimit të masave mbrojtëse në kushte reale pune.

- Pse është e rëndësishme të kontrollohet rregullisht korrektësia e pajisjeve mbrojtëse?
- Çfarë masash mbrojtëse duhet të merren gjatë punës në lartësi?
- Si instalohen pajisjet mbrojtëse kolektive në një termocentral fotovoltaik diellor?

6. PERFORMANCA E INSTALIMEVE ELEKTRIKE TË SISTEMEVE FOTOVOLTAIKE DIELLORE

6.1. Elementet dhe metoda e kryerjes së instalimeve elektrike të sistemeve fotovoltaike diellore

Objekti i njësive mësimore:

Nxënësit/pjesëmarrësit do të kuptojnë elementët bazë të instalimeve elektrike të sistemeve fotovoltaike diellore, duke përfshirë llojet e instalimeve, sistemet kabllorë, pajisjet e instalimit elektrik, tokëzimin dhe mbrojtjen nga rrufeja. Ata do të fitojnë njohuri praktike rreth kryerjes së instalimeve dhe masave të sigurisë që garantojnë funksionimin efikas dhe të sigurt të sistemit.

Temat kryesore:

Llojet e instalimeve elektrike në sistemin fotovoltaik diellor:

- Instalimet DC (rrymë e vazhdueshme).
- Instalimet AC (rrymë alternative).
- Instalimet e tokëzimit dhe mbrojtjes nga mbingarkesa.
- Instalimet për monitorimin dhe menaxhimin e punës.

Strukturat kabllorë dhe kabllot në sistemet fotovoltaike

- Tabaka kabllorë, rafte, kanale, tuba, mbështetëse dhe llogore.
- Kabllot DC dhe AC - karakteristikat dhe përdorimi i tyre.

Pajisjet e instalimit elektrik

- Ndërprerës qarku, ndërprerës 4p me motor, ndarës, siguresa.
- Pajisjet mbrojtëse nga mbingarkesa.
- Pajisjet matëse dhe përbërësit lidhës.

Kryerja e instalimeve elektrike DC dhe AC

- Kutitë e shpërndarjes, shufrat dhe elementët e lidhjes.

Sistemet e tokëzimit dhe mbrojtjes nga rrufeja

- Funksioni i tokëzimit në një termocentral diellor.
- Elementet e mbrojtjes nga rrufeja dhe instalimi i duhur i tyre.

Metodat e mësimdhënies

Leksion me prezantime vizuale

- Përdorimi i fotografive dhe ilustrimeve teknike për të treguar instalimet elektrike.

Demonstrimi i elementëve të instalimit elektrik

- Prezantimi i llojeve të ndryshme të çelësve mbrojtës, siguresave dhe ndërprerësve të tensionit.
- Demonstrimi i tokëzimit të duhur dhe matjes së rezistencës së tokëzimit.

Diskutim dhe punë në grup

- Analizimi i faktorëve që ndikojnë në cilësinë e instalimeve dhe sigurinë e sistemit.

- Identifikimi i sfidave në kryerjen e instalimeve elektrike diellore dhe diskutimi i zgjidhjeve të mundshme.

Simulim praktik

- Nxënësit/pjesëmarrësit analizojnë diagramet e instalimeve elektrike të paneleve diellore dhe inverterëve.
- Ata praktikojnë matjen e parametrave të instalimit duke përdorur multimetrimin.

Vlerësimi

Analizimi i zgjidhjeve teknike

- Nxënësit/pjesëmarrësit analizojnë ndryshimin midis instalimeve të rrymës së vazhdueshme dhe rrymës alternative dhe funksionalitetin e tyre.

Vlerësim praktik

- Kontrollimi i lidhjes së saktë të kabllave dhe çelësave mbrojtës.
- Matja e parametrave elektrikë duke përdorur metoda të sakta të testimit.

Diskutim mbi sigurinë e instalimeve elektrike

- Vlerësimi i nivelit të të kuptuarit të nxënësve/pjesëmarrësve përmes analizës së rasteve të defekteve në instalimet elektrike të centraleve diellore.

Kuiz 9: Elementet dhe metoda e kryerjes së instalimeve elektrike të sistemeve fotovoltaike diellore:

<https://forms.office.com/e/5CE9DnvvUd>

1. Cili është roli themelor i instalimeve elektrike në termocentralet fotovoltaike diellore?

- a) Lidhja e panelit me sistemin e ujitjes.
- b) Transmetimi dhe shpërndarja e energjisë elektrike nga panelet diellore te konsumatorët.**
- c) Ftohja e paneleve diellore.
- ç) Lidhja e panelit me sistemin e mbledhjes së ujërave të shiut.

2. Çfarë lloj energjie elektrike prodhohet në panelet diellore fotovoltaike?

- a) Rryma alternative (AC).
- b) Rryma e vazhdueshme (DC).**
- c) Rryma e kombinuar (AC/DC).
- ç) Rryma e induksionit.

3. Cili komponent përdoret për të kthyer rrymën alternative në rrymë të vazhdueshme?

- a) Kontrolluesi i ngarkesës.
- b) Siguresa.
- c) Inverteri.**
- ç) Pajisja e tokëzimit.

4. Ku instalohen më shpesh kutitë e shpërndarjes së rrymës së vazhdueshme?

- a) Në panele.
- b) Brenda kutive të shpërndarjes së tensionit të ulët.
- c) Shumë afër paneleve diellore.**
- ç) Në shtyllat e energjisë elektrike.

5. Cili është funksioni bazë i kutisë së shpërndarjes në instalimin elektrik të sistemeve fotovoltaike diellore?

- a) Shpërndarja e energjisë elektrike dhe mbrojtja e sistemit nga mbingarkesa.**
- b) Ulja e temperaturës së qelizave fotovoltaike.
- c) Ndjekja e lëvizjes së Diellit.
- ç) Optimizimi i shpejtësisë së erës.

6. Cili komponent siguron mbrojtje nga mbingarkesa e sistemit?

- a) Inverteri.
- b) Ndërprerësi i mbingarkesës.**
- c) Sensori termik.
- ç) Fotodetektori.

7. Çfarë lloj kabllorsh përdoren për të lidhur panelet fotovoltaike?

- a) Kabllot elektrike standarde për instalime shtëpiake.
- b) Kabllot e specializuara DC rezistente ndaj rrezatimit UV dhe kushteve të motit.**
- c) Kabllot telefonike.
- ç) Kabllot e rrjetit ethernet.

8. Cili është qëllimi kryesor i tokëzimit të një sistemi fotovoltaik diellor?

- a) Parandalimi i ndërhyrjeve elektromagnetike.
- b) Rritja e prodhimit të energjisë.
- c) Mbrojtja e sistemit nga mbitensioni dhe goditjet elektrike.**
- ç) Optimizimi i animit të panelit.

9. Si quhet sistemi për mbrojtjen e instalimeve diellore nga goditjet e rrufeve?

- a) Mbrojtje termike.
- b) Sistemi i ftohjes pasive.
- c) Sistemi i rrufepritësve.**
- ç) Barrierë elektromagnetike.

10. Pse përdoret mbrojtja nga mbingarkesa në termocentralet diellore?

- a) Për të parandaluar prodhimin e tepërt të energjisë elektrike.
- b) Për të garantuar shpërndarjen e barabartë të dritës së diellit.
- c) Për të parandaluar prishjet për shkak të rrymave dhe tensioneve të larta.**
- ç) Për të rritur jetëgjatësinë e paneleve diellore.

6.2. Kryerja e instalimit elektrik DC të sistemeve fotovoltaike diellore

Sugjerohet që kjo njësi mësimore të realizohet në bashkëpunim me një kompani lokale që merret me instalimin e paneleve diellore.

Objektivi i njësisë mësimore:

Nxënësit/pjesëmarrësit do të fitojnë njohuri teorike dhe praktike në lidhje me realizimin në mënyrën e duhur të instalimit elektrik DC të sistemeve fotovoltaike diellore, duke përfshirë lidhjen e paneleve diellore, vendosjen e kabllave, mbrojtjen e sistemit dhe masat e sigurisë.

Temat kryesore:

- Karakteristikat e instalimit DC - Specifikimet themelore të instalimeve elektrike DC në sistemet diellore.
- Shtrimi dhe mbrojtja e kabllave DC - Mënyrat dhe standardet e shtrimit të kabllave për jetëgjatësinë dhe sigurinë e sistemit.
- Lidhja e paneleve diellorë – Metodatat e ndryshme të lidhjes së paneleve në seri dhe paralel për të optimizuar tensionin dhe rrymën.
- MPPT (Maximum Power Point Tracking) për optimizimin e prodhimit të energjisë - Mënyra e funksionimit, avantazhet e teknologjisë MPPT, fushëveprimi dhe lidhja.
- Dimensionimi i vargjeve dhe MPPT në sistemet fotovoltaike diellore - Analizimi i skedave të të dhënave të paneleve dhe inverterëve, tensionet në degët DC të sistemit dhe rëndësia e përcaktimit të saktë të numrit të paneleve në një varg.
- Instalimi dhe lidhja e kutisë së shpërndarjes DC - Elementet kryesore mbrojtëse dhe funksionale të kutisë.
- Lidhja e një instalimi DC me një inverter – procesi i konvertimit të AC-së në AC dhe procedura e duhur e lidhjes.
- Aspektet e sigurisë gjatë kryerjes së instalimeve DC - Rregullat për punën nën tensione të larta DC dhe mbrojtja nga rreziqet elektrike.
- Testimi dhe kontrolli i korrektësisë së instalimit DC - Matja e tensionit, rrymës dhe kontrollimi i korrektësisë së elementëve mbrojtës.

Metodat e mësimdhënies:

- Leksion dhe udhëzime praktike - Shpjegimi i komponentëve kryesorë dhe funksioneve të tyre dhe shpjegimi i ushtrimit praktik.
- Demonstrimi i procedurave teknike - Demonstrimi praktik i lidhjes së paneleve diellore dhe vendosjes së kabllave.
- Analizimi i sistemit në grup – Përgatitja e shembujve të konfigurimeve të ndryshme të sistemeve diellore dhe analiza e tyre teknike.

Vlerësimi:

- Analizimi dhe diskutim për lidhjen e sistemit - Nxënësit/pjesëmarrësit shpjegojnë parimet e punës së instalimeve DC dhe krahasojnë metodatat e ndryshme për lidhjen e tyre.
- Ushtrim praktik për procesin e matjes dhe lidhjes - Kontrollimi i trajtimit të saktë të kabllave, lidhësve dhe kutisë së shpërndarjes.
- Pyetje dhe përgjigje mbi procedurat e sigurisë - Vlerësimi i nivelit të të kuptuarit të masave mbrojtëse dhe rregullave të funksionimit me rrymë të vazhdueshme.

Ushtrime praktike:

Detyra 1: Lidhja e paneleve fotovoltaike në vargje

Qëllimi i ushtrimit:

Nxënësit/pjesëmarrësit do të mësojnë se si të lidhin siç duhet panelet fotovoltaike në grupe serike dhe paralele, duke kontrolluar polaritetin dhe duke matur tensionin për të garantuar konfigurimin e duhur të sistemit.

Udhëzime për kryerjen e ushtrimit:

Përgatitja e klasës ose hapësirës së punës:

- Siguroni një mjedis të sigurt për ushtrimet.
- Kontrolloni korrektësinë e paneleve fotovoltaike, kablove dhe mjeteve.

Shpjegimi i detyrës:

- Tregoni ndryshimin midis lidhjeve në seri dhe atyre paralele.
- Shpjegoni se si të përdorni siç duhet lidhësit MC4 dhe multimetrit.

Kryerja e simulimit:

- Nxënësit/pjesëmarrësit duhet t'i lidhin panelet sipas udhëzimeve dhe duhet të kontrollojnë polaritetin.
- Ata bëjnë matjen e tensionit për të konfirmuar korrektësinë e lidhjeve.

Vlerësimi dhe kontrolli përfundimtar:

- Kontrolloni forcën e lidhësit dhe mbrojtjen e nyjeve.
- Krahasoni vlerat e matura me dokumentacionin teknik.

.

Detyra 2: Montimi dhe lidhja e kutisë së shpërndarjes DC

Qëllimi i ushtrimit:

Nxënësit/pjesëmarrësit do të mësojnë se si të montojnë dhe lidhin siç duhet kutinë e shpërndarjes së DC-së, me instalimin e saktë të siguresave dhe çelësave mbrojtës sipas dokumentacionit teknik.

Udhëzime për kryerjen e ushtrimit:

Përgatitja e klasës ose hapësirës së punës:

- Siguroni një vend të qëndrueshëm për montimin e kutisë së shpërndarjes së DC-së.
- Shqyrtoni të gjitha materialet dhe mjetet e nevojshme.

Shpjegimi i detyrës:

- Shpjegoni qëllimin e kabinetit të ndërprerësve dhe pjesëve përbërëse të tij.
- Demonstroni mënyrën e saktë për të instaluar siguresat dhe çelësat DC.

Kryerja e simulimit:

- Montoni kabinetin/kutinë në një mbajtëse muri ose strukturë dyshemeje.
- Lidhni kabllo të hyrëse nga panelet diellore dhe kabllo të dalëse me inverterin.

Vlerësimi dhe kontrolli përfundimtar:

- Kontrolloni saktësinë e të gjitha lidhjeve dhe sigurohuni që lidhësit të jenë të lidhur siç duhet.
- Matni vlerat e tensionit me multimetër.

Detyra 3: Lidhja e inverterit me instalimin DC**Qëllimi i ushtrimit:**

Nxënësit/pjesëmarrësit do të mësojnë se si ta lidhin siç duhet inverterin me centralin DC, si t'i kontrollojnë lidhjet dhe si ta matin tensionin përpara se ta vënë sistemin në punë.

Udhëzime për kryerjen e ushtrimit:**Përgatitja e klasës ose hapësirës së punës:**

- Zgjidhni një vend të përshtatshëm për montimin e inverterit.
- Siguroni mjetet dhe pajisjet e nevojshme.

Shpjegimi i detyrës:

- Demonstroni procedurën për lidhjen e inverterit me kutinë e shpërndarjes DC.
- Shpjegoni rëndësinë e polarizimit të saktë gjatë lidhjes.

Kryerja e simulimit:

- Montoni inverterin në mbështetëse sipas specifikimeve teknike.
- Lidhni kabllo të pozitive dhe negative nga kutia e shpërndarjes së DC-së me terminalet përkatëse të inverterit.

Vlerësimi dhe kontrolli përfundimtar:

- Kontrolloni që të gjitha lidhjet të jenë bërë saktë dhe të lidhura në mënyrë të sigurt.
- Matni tensionin në lidhjet hyrëse të inverterit përpara vënies në punë të sistemit.

6.3. Kryerja e instalimit elektrik AC të sistemeve fotovoltaike diellore

Sugjerohet që kjo njësi mësimore të realizohet në bashkëpunim me një kompani lokale që merret me instalimin e paneleve diellore.

Objekti i njësive mësimore:

Nxënësit/pjesëmarrësit do të kuptojnë parimin e funksionimit të instalimeve të AC-së në sistemet fotovoltaike diellore, do të mësojnë se si kryhen instalimet elektrike alternative dhe si integrohet sistemi me rrjetin e shpërndarjes elektrike. Një fokus i veçantë do të jetë në vendosjen e saktë të kabllave, instalimin e pajisjeve mbrojtëse dhe respektimin e masave të sigurisë.

Temat kryesore:

- Roli i instalimit të AC-së në termocentralet diellore.
- Elementet bazë të sistemit AC: inverteri, kutia e shpërndarjes, siguresat, çelësat.
- Rregullat për vendosjen dhe lidhjen e kabllave AC.
- Lidhja e sistemit me rrjetin e shpërndarjes elektrike (EDN).
- Masat dhe standardet e sigurisë për kryerjen e instalimeve të AC-së.

Metodat e mësimdhënies

- Leksion dhe udhëzime për punë praktike - Shpjegimi i mënyrës së funksionimit të instalimeve të sistemit AC.
- Diskutim dhe punë në grup - Nxënësit/pjesëmarrësit analizojnë konfigurime të ndryshme të instalimeve të AC-së dhe avantazhet e sistemeve në rrjet dhe jashtë rrjetit.
- Demonstrim dhe simulim - Prezantimi i komponentëve kryesorë të sistemit AC dhe simulimi i procedurës së lidhjes së inverterit në rrjet.

Vlerësimi

- Vlerësim praktik – Analizimi i skemave të sistemit AC dhe njohja e instalimeve të sakta dhe të pasakta.
- Pyetje dhe përgjigje mbi procedurat e sigurisë - Vlerësimi i nivelit të të kuptuarit të masave mbrojtëse dhe rregullave të funksionimit me rrymë të vazhdueshme.

Ushtrime praktike:

Detyra 1: Montimi dhe lidhja e kutisë së shpërndarjes së AC-së.

Qëllimi i ushtrimit:

Nxënësit/pjesëmarrësit do të mësojnë se si të montojnë dhe lidhin siç duhet një kuti shpërndarëse të rrymës alternative, duke përfshirë instalimin e shufrave, çelësve mbrojtës dhe pajisjeve matëse, në përputhje me dokumentacionin teknik dhe standardet e instalimit elektrik.

Udhëzime për kryerjen e ushtrimit:

Përgatitja e klasës ose hapësirës së punës

- Ndajini nxënësit/pjesëmarrësit në grupe - secili grup do të ketë detyrën e montimit të një segmenti specifik të kutisë së shpërndarjes së AC-së.
- Rishikoni dokumentacionin teknik dhe planin e montimit.
- Sigurohuni që zona e punës të jetë e pastër dhe e sigurt për kryerjen e aktiviteteve.
- Përgatitni mjetet dhe pajisjet mbrojtëse të nevojshme.

Shpjegimi i detyrës

- Prezantoni skemën e kutisë së shpërndarjes së sistemit AC dhe komponentët kryesorë.
- Shpjegoni funksionin e zbarave, çelësave mbrojtës dhe pajisjeve matëse.
- Theksoni masat e sigurisë gjatë punës me instalimet e sistemit AC.

Kryerja e simulimit

Grupi 1 – Instalimi dhe fiksimi i kutisë së shpërndarjes së AC-së

- Përcaktoni pozicionin e saktë të kutisë sipas planit teknik.
- Bashkangjitni kutinë e shpërndarjes në një sipërfaqe të përshtatshme duke përdorur kunja dhe vida.

Grupi 2 – Instalimi i shufrave dhe çelësave mbrojtës

- Vendosni shufrat brenda kutisë së shpërndarjes sipas specifikimeve.
- Sigurohuni që ato të fiksohen siç duhet dhe kontrolloni lidhjet.
- Instaloni siguresat dhe ndërprerësit e qarkut dhe lidhini ato me shufrat përkatëse.

Grupi 3 – Instalimi i pajisjeve matëse dhe kontrolli përfundimtar

- Vendosni voltmetrat, ampermetrat dhe vatmetrat në vendet e caktuara.
- Lidhini ato me kablo dhe shufrat përkatëse.
- Kontrolloni vizualisht të gjitha lidhjet dhe sigurohuni që ato të jenë të lidhura siç duhet.

Vlerësimi dhe kontrolli përfundimtar

- Kontrolloni qëndrueshmërinë fizike të kutisë së shpërndarjes dhe të të gjithë komponentëve.
- Matni tensionin dhe kontrolloni funksionimin e saktë të çelësave mbrojtës.
- Diskutoni gabimet e mundshme dhe mënyrën e shmangies së tyre në instalimet e ardhshme.

Detyra 2: Lidhja e inverterit me sistemin AC

Qëllimi i ushtrimit:

Nxënësit/pjesëmarrësit do të mësojnë se si ta lidhin inverterin me sistemin AC, duke përfshirë lidhjen e kablove AC sipas dokumentacionit teknik dhe kontrollin e tensionit para vënies në punë.

Udhëzime për kryerjen e ushtrimit:

Përgatitja e klasës ose hapësirës së punës

- Ndajini nxënësit/pjesëmarrësit në tre grupe - secili grup do të punojë në segmente të ndryshme të lidhjes së inverterit.
- Rishikoni dokumentacionin teknik dhe shpjegoni pikat kryesore të lidhjes.
- Sigurohuni që të keni pajisje dhe mjete mbrojtëse për punë të sigurt.

Shpjegimi i detyrës

- Demonstroni paraqitjen e inverterit dhe sistemit AC.
- Shpjegoni parimin e funksionimit të inverterit dhe metodën e shndërrimit të rrymës DC në AC.
- Theksoni rëndësinë e polaritetit të saktë dhe masave mbrojtëse.

Kryerja e simulimit

Grupi 1 - Përgatitja dhe kontrolli i inverterit dhe sistemit AC

- Sigurohuni që inverteri të jetë i shkëputur nga furnizimi me energji elektrike.
- Kontrolloni tensionin e instalimit AC duke përdorur multimetrin.

Grupi 2 - Lidhja e kabllove të rrymës alternative

- Gjeni lidhjet e duhura për fazën (L), neutralin (N) dhe tokën (PE).
- Lidhni kabllo të sistemit AC sipas dokumentacionit teknik dhe sigurojini ato me kapëse.

Grupi 3 – Organizimi i kabllove dhe testimi i sistemit

- Vendosni kabllo në tuba mbrojtës për të parandaluar dëmtimet mekanike.
- Matni tensionin në daljen e inverterit me multimetër përpara se ta ndizni.
- Simuloni funksionimin e sistemit dhe kontrolloni nëse inverteri është i lidhur saktë me rrjetin ose me konsumatorët lokalë.

Vlerësimi dhe kontrolli përfundimtar

- Kontrolloni të gjitha lidhjet dhe sigurohuni që të jenë të shtrënguara fort.
- Matni tensionin dhe rrymën në pikat e lidhjes së inverterit.
- Diskutoni problemet e mundshme të lidhjes dhe mënyrat për t'i zgjidhur ato.

Detyra 3: Testimi i instalimit elektrik të sistemeve fotovoltaike diellore sipas IEC 60364-6

Testoni instalimin elektrik të sistemeve fotovoltaike diellore (FN) sipas IEC 60364-6, duke përfshirë kontrollin e vazhdimësisë së përcjellësit, polaritetit, rezistencës së izolimit, testeve funksionale dhe parametrave të tjerë kryesorë për të garantuar funksionimin e duhur të sistemit.

Materiali dhe mjetet:

- Testues shumëfunksional për testimin e instalimeve elektrike (p.sh. Fluke 1664 FC, Megger MFT).
- Multimetër digjital.
- Kapëset e rrymës.
- Testues izolimi (megger).
- Diagrami i sistemit fotovoltaik me pikat e provës.
- Pajisje mbrojtëse (doreza, syze sigurie, testues tensioni).

Udhëzime për kryerjen e ushtrimit:

Testimi i vazhdimësisë së përcësve të tokëzimit dhe barazimit të potencialit

- Kontrolloni vazhdimësinë e përcjellësit të tokëzimit duke përdorur një testues vazhdimësie.
- Lidhni sondën e testuesit me tokëzimin kryesor dhe tjetrën me përcësin mbrojtës.
- Lexoni rezultatin dhe krahasojeni me vlerat standarde sipas IEC 60364-6.

Testi i polaritetit

- Duke përdorur një multimetër digjital, kontrolloni nëse përcjellësi i fazës është i lidhur siç duhet.
- Vendosni një sondë në përcësin e fazës dhe tjetrën në përcësin mbrojtës dhe kontrolloni vlerat e tensionit.
- Nëse voltazhi nuk përputhet me vlerën e pritshme, kontrolloni dhe korrigjoni lidhjen.

Testi i kutisë kombinuese (vargu i kutisë së kombinatorit)

- Kontrolloni siguresat, çelësat mbrojtës dhe lidhjet në kutinë e kombinatorit.
- Kryeni testin e tensionit në terminalet e hyrjes dhe daljes.
- Kontrolloni funksionimin e pajisjeve mbrojtëse duke testuar çelësin e tokëzimit.

Testi i tensionit të qarkut të hapur (Voc)

- Ndani vargun fotovoltaiik nga inverteri.
- Duke përdorur multimetrin, matni tensionin e qarkut të hapur midis terminaleve pozitive dhe negative të vargut fotovoltaiik.
- Krahasoni vlerat e matura me ato të pritshme, sipas dokumentacionit teknik të panelit.

Testi i qarkut të shkurtër (Isc)

- Lidhni ampermetrin me qarkun e vargut fotovoltaiik.
- Lidhni shkurt terminalet pozitive dhe negative dhe lexoni vlerën e rrymës së qarkut të shkurtër.
- Krahasoni vlerat e matura me të dhënat e prodhuesit.

Testet funksionale

- Lidhni sistemin fotovoltaiik me inverterin dhe rrjetin.
- Kontrolloni funksionimin e inverterit në nivele të ndryshme të insolacionit.
- Testoni funksionimin e pajisjeve mbrojtëse duke fikur vargun fotovoltaiik.
- Kontrolloni nëse inverteri po e gjurmon pikën MPPT saktë.

Testi i rezistencës së izolimit të qarkut DC

- Fikni inverterin dhe vargjet fotovoltaiike.
- Lidhni pajisjen testuese të izolimit (megger) me kabllot DC dhe kryeni testin në një tension prej 500V ose 1000V.
- Kontrolloni nëse vlerat e matura plotësojnë kërkesat minimale të standardit.

Kontrolli përfundimtar:

- Krahasoni të gjitha vlerat e matura me specifikimet e prodhuesit dhe standardin IEC 60364-6.
- Identifikoni gabimet e mundshme të instalimit.
- Dokumentoni rezultatet e testit në një fletë kontrolli.

6.4. Kryerja e instalimit të tokëzimit dhe instalimit të mbrojtjes nga rrufeja të sistemeve fotovoltaike diellore

Sugjerohet që kjo njësi mësimore të realizohet në bashkëpunim me një kompani lokale që merret me instalimin e paneleve diellore.

Objektivi i njësisë mësimore:

Nxënësit/pjesëmarrësit do të fitojnë njohuri teorike dhe praktike rreth instalimit të sistemeve të tokëzimit dhe mbrojtjes nga rrufeja në sistemet fotovoltaike diellore. Ata do të kuptojnë rëndësinë e këtyre instalimeve për sigurinë e sistemit dhe të përdoruesit, si dhe procedurat për ekzekutimin, testimin dhe verifikimin e duhur.

Temat kryesore:

- Roli dhe rëndësia e tokëzimit në sistemet fotovoltaike diellore.
- Elementet e sistemit të tokëzimit.
- Procedura për instalimin dhe lidhjen e tokëzimit.
- Mbrojtja nga rrufeja - llojet dhe elementët.
- Rregullat dhe standardet për tokëzimin dhe mbrojtjen nga rrufeja.
- Testimi dhe verifikimi i instalimit.

Metodat e mësimdhënies:

- Leksion me materiale vizuale - Shpjegimi i koncepteve bazë dhe rëndësisë së tokëzimit dhe mbrojtjes nga rrufeja me ilustrime teknike.
- Demonstrimi i elementeve – Prezantimi i llojeve të ndryshme të pajisjeve të tokëzimit, përçuesve dhe komponentëve të mbrojtjes nga rrufeja.
- Ushtrim praktik - Simulimi i vendosjes së blloqeve të tokëzimit, lidhjes së shufrave dhe testimi i instalimit.
- Diskutim dhe analizë – Analizimi i shembujve të instalimit të gabuar dhe diskutimi në lidhje me gabimeve më të zakonshme dhe pasojat e tyre.

Vlerësimi:

- Analizimi i zgjidhjeve teknike - Nxënësit/pjesëmarrësit do të analizojnë lloje të ndryshme të tokëzimit dhe mbrojtjes nga rrufeja.
- Vlerësimi praktik - Kontrollimi i korrektësisë së lidhjeve dhe matja e rezistencës së tokëzimit.
- Diskutim dhe përfundime – Analizimi në mënyrë kritike i ndikimit të tokëzimit të realizuar siç duhet në sigurinë e sistemit.
- Kuiz - Test i shkurtër me pyetje rreth përbërësve dhe rregullave të tokëzimit dhe mbrojtjes nga rrufeja.

Ushtrime praktike:

Detyra 1: Instalimi dhe lidhja e sistemit të tokëzimit

Qëllimi i ushtrimit:

Nxënësit/pjesëmarrësit do të mësojnë se si të kryejnë sistemin e tokëzimit të një sistemi fotovoltaik diellor, duke përfshirë vendosjen e shufrave të tokëzimit, lidhjen e përçuesve dhe matjen e rezistencës së tokëzimit.

Udhëzime për kryerjen e ushtrimit:

Përgatitja e klasës ose hapësirës së punës:

- Siguroni një fushë të përshtatshme për kryerjen e ushtrimit.
- Përgatitni shufrat e tokëzimit, përçuesit, instrumentin matës dhe mjetet e nevojshme.
- Inspektoni pajisjet e sigurisë dhe sigurohuni që nxënësit/pjesëmarrësit të përdorin doreza dhe syze mbrojtëse.

Shpjegimi i detyrës:

- Shpjegoni rëndësinë e tokëzimit për sigurinë e centraleve diellore.
- Demonstroni procedurën për instalimin e pajisjes së tokëzimit dhe lidhjen e përcjellësve.
- Shpjegoni se si matet rezistenca e tokëzimit dhe cilat janë vlerat e përcaktuara.

Kryerja e simulimit:

- Ndajini nxënësit/pjesëmarrësit në grupe dhe caktojini atyre detyra specifike:
 - Grupi 1: Shënimi i vendeve dhe hapja e llogoreve.
 - Grupi 2: Vendosja e pajisjeve të tokëzimit dhe lidhja me shufrat.
 - Grupi 3: Lidhja e sistemit të tokëzimit me pjesët metalike të instalimit.
 - Grupi 4: Matja e rezistencës dhe verifikimi i nyjeve.
- Mbikëqyrni punën e nxënësve/pjesëmarrësve dhe siguroni respektimin e specifikimeve teknike.

Vlerësimi dhe kontrolli përfundimtar:

- Inspektoni të gjitha lidhjet dhe përçuesit e bashkangjitur.
- Krahasoni vlerat e rezistencës së matur me standardet e përcaktuara.
- Diskutoni me nxënësit/pjesëmarrësit në lidhje me problemet e mundshme dhe përmirësimet e mundshme në procedurën e tokëzimit.
- Dokumentoni procedurën dhe regjistroni çdo parregullsi.

Detyra 2: Montimi dhe lidhja e instalimit të mbrojtjes nga rrufeja

Qëllimi i ushtrimit:

Nxënësit/pjesëmarrësit do të mësojnë se si të instalojnë dhe lidhin elementët e mbrojtjes nga rrufeja të një sistemi fotovoltaik diellor, duke përfshirë shufrat e rrufepritësit, përçuesit dhe shufrat e tokëzimit.

Udhëzime për kryerjen e ushtrimit:

Përgatitja e klasës ose hapësirës së punës:

- Përgatitni terrenin dhe siguroni materialet dhe mjetet e nevojshme.
- Siguroni pajisje mbrojtëse për punë në lartësi nëse është e nevojshme.
- Kontrolloni dokumentacionin teknik për rregullimin e saktë të shufrave të rrufepritësit.

Shpjegimi i detyrës:

- Shpjegoni rolin e shufrave të rrufesë dhe parimin e funksionimit të sistemit të mbrojtjes nga rrufeja.
- Demonstroni procedurën për vendosjen e kapëseve, përçuesve dhe tokëzimit.
- Shpjegoni masat e sigurisë dhe procedurat e testimit të sistemit.

Kryerja e simulimit:

- Ndajini nxënësit/pjesëmarrësit në ekupe me detyra të ndryshme:
 - Grupi 1: Përcaktimi dhe shënimi i pikave të instalimit të shufrave të rrufepritësit.
 - Grupi 2: Instalimi i shufrave të rrufepritësit në vendet e caktuara.
 - Grupi 3: Lidhja e përçuesve me kapëse dhe tokëzim.
 - Grupi 4: Testimi i përçueshmërisë së sistemit dhe verifikimi i instalimit.
- Mbikëqyrini nxënësit/pjesëmarrësit dhe siguroni zbatimin e duhur të masave të sigurisë.

Vlerësimi dhe kontrolli përfundimtar:

- Inspektoni vizualisht të gjitha pikat e lidhjes dhe elementët e montimit.
- Verifikoni përçueshmërinë elektrike të sistemit dhe sigurohuni që të gjitha lidhjet të përmbushin standardet e mbrojtjes.
- Diskutoni problemet e mundshme të instalimit dhe analizoni se si të përmirësoni instalimin e sistemit të mbrojtjes nga rrufeja.
- Dokumentoni procedurën dhe regjistroni çdo korrigjim.

Detyra 3: Testimi i tokëzimit dhe mbrojtjes nga rrufeja

Qëllimi i ushtrimit

Nxënësit/pjesëmarrësit do të mësojnë se si të testojnë sistemet e tokëzimit dhe mbrojtjes nga rrufeja duke përdorur matjet e duhura dhe duke kontrolluar lidhjet.

Udhëzime për kryerjen e ushtrimit:

Përgatitja e klasës ose hapësirës së punës:

- Përgatitni matës të rezistencës së tokëzimit dhe instrumente testimi për mbrojtjen nga rrufeja.
- Siguroni një mjedis të sigurt për testimin.
- Inspektoni të gjitha lidhjet dhe sigurohuni që të gjitha sistemet të jenë të fikura përpara nisjes së testimit.

Shpjegimi i detyrës:

- Shpjegoni metodat e matjes së rezistencës së tokës dhe verifikimit të përçueshmërisë.
- Demonstroni si të përdorni siç duhet një instrument matës dhe si të interpretoni rezultatet.
- Shpjegoni se si analizohen rezultatet dhe cilat vlera duhet të përmbushen.

Kryerja e simulimit:

- Ndajini nxënësit/pjesëmarrësit në grupe me detyra të ndryshme:
 - Grupi 1: Matja e rezistencës së tokëzimit duke përdorur një instrument matës.
 - Grupi 2: Kontrollimi i integritetit të të gjitha lidhjeve të tokëzimit dhe instalimit të mbrojtjes nga rrufeja.
 - Grupi 3: Testimi i përçueshmërisë së përçuesve të sistemit të mbrojtjes nga rrufeja.
 - Grupi 4: Analiza e rezultateve të matjes dhe krahasimi me standardet.
- Mbikëqyrini nxënësit/pjesëmarrësit gjatë kryerjes së matjeve dhe kontrolleve.

Vlerësimi dhe kontrolli përfundimtar:

- Sigurohuni që të gjithë parametrat e matur të përmbushin standardet e përcaktuara.
- Diskutoni gabimet e mundshme dhe si t'i shmangni ato në punën e ardhshme.
- Dokumentoni të gjitha matjet dhe korrigjimet e mundshme.
- Përgatitni një raport mbi verifikimin e korrektësisë së sistemit.

Kuizi 10: Tokëzimi dhe mbrojtja nga rrufeja e sistemeve fotovoltaike diellore:

<https://forms.office.com/e/d8mq2j23jd>

1. Cili është qëllimi themelor i tokëzimit në termocentralet fotovoltaike diellore?

- a) Rritja e tensionit të sistemit.
- b) Ruajtja e temperaturës së panelit.
- c) Garantimi i sigorisë dhe parandalimi i goditjes elektrike.**
- ç) Ulja e kostove të instalimit.

2. Cilët përbërës përdoren për të ndërtuar sistemin e tokëzimit?

- a) Shufra e rrufepritisit dhe siguresa.
- b) Shufra metalike, përçues tokëzimi dhe shufra.**
- c) Panele diellore dhe bateri.
- ç) Kabllot DC dhe lidhësit MC4.

3. Ku vendosen pajisjet e tokëzimit në termocentralet fotovoltaike diellore?

- a) Mbi panelet diellore.
- b) Në kabinën elektrike.
- c) Në tokë, në vende të caktuara.**
- ç) Brenda inverterit.

4. Cili është funksioni i sistemit të mbrojtjes nga rrufeja në një termocentral diellor?

- a) Zvogëlon humbjet e energjisë në sistem.
- b) Tërheq dhe drejton në mënyrë të sigurt goditjet e rrufeve në tokë.**
- c) Rrit efikasitetin e paneleve diellore.
- ç) Rregullon funksionimin e sistemeve të baterisë.

5. Cilët janë elementët bazë të instalimit të mbrojtjes nga rrufeja?

- a) Shufrat e rrufepritisit, përçuesit e shkarkimit dhe përçuesit e tokëzimit.**
- b) Panelet diellore, inverterët dhe sistemet e baterive.**
- c) Çelësat, siguresat dhe kontrolluesit e ngarkesës.
- ç) Kllapat metalike, shiritat mbrojtës dhe kutia shpërndarëse e sistemit AC.

6. Çfarë mjeti përdoret për të matur rezistencën e tokës?

- a) Multimetri.
- b) Matësi i rezistencës së tokës.**
- c) Kamerat termike e imazhit.
- ç) Ampermetri.

7. Cilat janë hapat kryesorë në procesin e instalimit të mbrojtjes nga rrufeja?

- a) Instalimi i paneleve diellore dhe baterive.**
- b) Instalimi i shufrave të rrufepritisit, lidhja e përçuesve dhe përçuesve të tokëzimit.
- c) Lidhja e kablove DC në kutinë e shpërndarjes.
- ç) Instalimi i inverterit dhe lidhja me rrjetin.

8. Çfarë siguron tokëzimin e duhur të pajisjeve elektrike?

- a) Lidhja e të gjitha pjesëve metalike me përçuesit e tokëzimit.
- b) Instalimi i paneleve shtesë diellore.
- c) Përdorimi vetëm i mbështetëseve plastike.
- ç) Lidhja e tokëzimit vetëm me shufrën e rrufepritësit.

9. Cili është funksioni kryesor i shiritit të tokëzimit?

- a) Shpërndarja e rrymës alternative në inverter.
- b) Lidhja e përçuesve të shumtë të tokëzuar në një sistem të vetëm.
- c) Rregullimi i temperaturës brenda instalimit elektrik.
- ç) Mbajtja e një tensioni konstant në instalimin e sistemit AC.

10. Pse është e rëndësishme të testohet tokëzimi dhe mbrojtja nga rrufeja pas instalimit?

- a) Për të garantuar sigurinë dhe funksionalitetin e sistemit.
- b) Për të rritur fuqinë dalëse të paneleve diellore.
- c) Për të optimizuar konsumin e energjisë së inverterit.
- ç) Për të shmangur mbinxehjen e kabllave DC.

6.5. Gabimet më të zakonshme gjatë instalimit të sistemit fotovoltaik diellor

Objekti i njësishë mësimore:

Nxënësit/pjesëmarrësit do të mësojnë rreth gabimeve më të zakonshme që ndodhin gjatë instalimit të sistemeve fotovoltaike dhe si t'i shmangin ato. Ata do të kuptojnë rëndësinë e dimensionimit të duhur të sistemit, optimizimin e pozicionit të panelit, kryerjen e duhur të instalimeve elektrike dhe rëndësinë e mirëmbajtjes së rregullt të sistemit.

Temat kryesore:

- Dimensionimi i gabuar i sistemit.
- Gabimet në vendosjen e paneleve.
- Defektet në instalimet elektrike.
- Gabimet në montim dhe masat e sigurisë.
- Mungesa e monitorimit dhe mirëmbajtjes.
- Si të shmangim gabimet gjatë instalimit.

Metodat e mësimdhënies:

- Leksion dhe prezantim - Shpjegimi i gabimeve kryesore në instalimin e sistemeve fotovoltaike me ilustrime dhe raste studimore.
- Demonstrim - Demonstrimi i instalimit të saktë dhe të gabuar të sistemeve fotovoltaike dhe analiza e problemeve teknike bazuar në shembuj realë.
- Diskutim dhe analizë – Diskutimi në lidhje me vështirësitë më të zakonshme në instalimin e sistemeve fotovoltaike dhe shkëmbimi i përvojave.
- Punë në grupe – Analizimi i skenarëve nga praktika dhe propozimi i zgjidhjeve për korrigjimin e gabimeve.
- Raste studimore – Nxënësit/pjesëmarrësit analizojnë rastet e dokumentuara të sistemeve të instaluara në mënyrë të papërshtatshme dhe japin rekomandime për përmirësimet e nevojshme.

Vlerësimi:

- Provim me gojë - Pyetje rreth gabimeve më të zakonshme dhe rregullave të instalimit të sistemeve fotovoltaike.
- Prezantimi i zgjidhjeve - Për një shembull specifik, secili grup përgatit një raport mbi gabimet e mundshme dhe propozon metoda për parandalimin dhe optimizimin e sistemeve fotovoltaike.

7. FUNKSIONIMI DHE MIRËMBAJTJA E SISTEMEVE FOTOVOLTAIKE DIELLORE

7.1. Puna përgatitore dhe testimi fillestar i sistemeve fotovoltaike diellore

Objektivi i njësishë mësimore:

Nxënësit/pjesëmarrësit do të mësojnë se si të kryejnë siç duhet punën përgatitore dhe testimin fillestar të sistemit fotovoltaik diellor para vënies së tij në punë. Ata do të kuptojnë rëndësinë e analizës së dokumentacionit teknik, planifikimit të ndërhyrjeve dhe testimit të funksionalitetit të sistemit.

Temat kryesore:

- Rishikimi i dokumentacionit teknik dhe analizimi i parametrave kryesorë të sistemit.
- Përgatitja e veglave, pajisjeve dhe mjeteve mbrojtëse.
- Planifikimi i aktiviteteve dhe orari i ndërhyrjeve.
- Kontrollimi i sistemit para vënies në punë dhe testimi i komponentëve.
- Aktivizimi i inverterëve dhe paneleve diellore me kontroll operimi.
- Verifikimi i sistemeve të komunikimit dhe pajisjeve mbrojtëse.

Metodat e mësimdhënies:

- Leksion dhe prezantim – Shpjegimi i dokumentacionit teknik dhe parametrave kryesorë të sistemit me ekrane vizuale.
- Diskutim dhe punë në grup – Analizimi i sfidave të mundshme gjatë punës përgatitore dhe testimit të sistemit.
- Simulim praktik - Kryerja e matjeve të testit dhe analizimi i rezultateve.

Vlerësimi:

- Test njohurish teorike - Nxënësit/pjesëmarrësit u përgjigjen pyetjeve që lidhen me parametrat teknikë, procedurat e testimit dhe masat e sigurisë.
- Detyrë praktike - Simulimi i testimit të sistemit (matja e tensionit, kontrollimi i lidhjeve dhe pajisjeve mbrojtëse).
- Raporti përfundimtar - Nxënësit/pjesëmarrësit përgatisin një raport të shkurtër teknik me rezultatet e kontrolleve dhe përmirësimet e sugjeruara.

Ushtrim praktik:

Detyrë: Testimi fillestar i sistemit fotovoltaik diellor

Qëllimi i ushtrimit:

Nxënësit/pjesëmarrësit do të mësojnë se si të kryejnë siç duhet një inspektim vizual, matjet elektrike dhe aktivizimin e sistemit fotovoltaik diellor, duke ndjekur dokumentacionin teknik dhe udhëzimet për sigurinë.

Udhëzime për kryerjen e ushtrimit:

Përgatitja e klasës ose hapësirës së punës:

- Sigurohuni që zona e punës të jetë e sigurt dhe të gjitha mjetet dhe pajisjet të jenë në dispozicion.
- Kontrolloni korrektësinë e pajisjeve mbrojtëse dhe instrumenteve matëse.

Shpjegimi i detyrës:

- Shpjegoni rëndësinë e dokumentacionit teknik dhe procedurave të sigurisë gjatë testimit të sistemit fotovoltaik diellor.
- Demonstroni përdorimin e duhur të instrumenteve matëse si multimetri, ampermetri dhe kamera termike.

Kryerja e simulimit:

- Analizoni skemat elektrike të sistemit dhe verifikoni vendndodhjet e komponentëve kryesorë.
- Kryeni një inspektim vizual të lidhjeve, kablove, tokëzimit dhe pajisjeve mbrojtëse.
- Matni tensionin DC midis paneleve diellore dhe inverterit, si dhe tensionin e daljes AC të inverterit.
- Përdorni testuesin e tokëzimit për të kontrolluar vazhdimësinë dhe rezistencën e lidhjeve.
- Aktivizoni inverterin dhe monitoroni parametrat fillestarë të funksionimit të sistemit.

Kontrolli përfundimtar:

- Kontrolloni korrektësinë e të gjitha lidhjeve dhe sistemeve të mbrojtjes.
- Dokumentoni të gjitha matjet dhe regjistroni rezultatet në dokumentacionin teknik.
- Sigurohuni që sistemi funksionon në përputhje me parametrat e caktuar përpara vënies në punë zyrtare.

7.2. Monitorimi i parametrave të funksionimit të sistemit

Sugjerohet që kjo njësi mësimore të zbatohet në bashkëpunim me një kompani lokale që merret me mirëmbajtjen e paneleve diellore.

Objektivi i njësisë mësimore:

Nxënësit/pjesëmarrësit do të fitojnë njohuritë dhe aftësitë e nevojshme për monitorimin e vazhdueshëm të parametrave operativë të sistemeve fotovoltaike diellore, zbulimin e parregullsive dhe optimizimin e mënyrës së funksionimit të sistemit. Ata do të mësojnë se si të analizojnë treguesit kryesorë të performancës, të përdorin metoda të ndryshme monitorimi dhe të zbatojnë sisteme softuerike monitorimi në distancë.

Temat kryesore:

- Monitorimi i vazhdueshëm i tensionit, rrymës dhe fuqisë - Rëndësia e matjes së parametrave bazë të sistemit fotovoltaik diellor dhe analizi i devijimeve.
- Matja e rrezatimit diellor në kohë reale - Rrezatimet, rëndësia dhe metodat e monitorimit.
- Monitorimi i temperaturës së panelit dhe intensitetit të rrezatimit diellor - Ndikimi i faktorëve të temperaturës dhe hijezimit në performancën e sistemit.
- Teknologjitë për optimizim dhe siguri - shembull praktik.
- Efektiviteti i koston dhe përfitimet ekonomike.
- Përdorimi i sistemeve softuerike të monitorimit në distancë - Përdorimi i sistemeve SCADA, aplikacioneve ueb dhe procesit të mbledhjes dhe analizës së të dhënave.

Metodat e mësimdhënies:

- Leksion dhe udhëzime për punë praktike - Shpjegimi i rëndësisë së parametrave të punës me shembuj nga praktika.
- Demonstrim - Matja praktike e tensionit, rrymës dhe temperaturës së panelit duke përdorur instrumente matëse.
- Diskutim dhe punë në grup – Analizi i dështimeve të mundshme dhe propozimi i zgjidhjeve bazuar në të dhënat e monitoruara.
- Përdorimi i mjeteve softuerike - Puna me zgjidhje softuerike për monitorimin e sistemit në distancë dhe analizimin e të dhënave historike.
- Ushtrim praktik - Përdorimi i softuerit online për të parashikuar prodhimin e sistemeve fotovoltaike për një shembull specifik (10kW).

Vlerësimi:

- Testimi i njohurive teorike - Nxënësit/pjesëmarrësit u përgjigjen pyetjeve që lidhen me parametrat kryesorë të funksionimit dhe metodat e monitorimit të sistemit.
- Ushtrim praktik - Kontrolli i punës praktike.

Ushtrim praktik:

Detyrë: Përdorimi i softuerit online për të parashikuar prodhimin e sistemit fotovoltaik diellor 10 kW.

Qëllimi i ushtrimit:

Qëllimi i këtij ushtrimi është që nxënësit/pjesëmarrësit të fitojnë njohuri praktike rreth analizës dhe optimizimit të prodhimit të energjisë diellore duke përdorur mjete softuerike online. Ata do të simulojnë faktorët e ndryshëm që ndikojnë në prodhimin e një sistemi fotovoltaik diellor 10kW dhe do të kuptojnë se si vendndodhja gjeografike, pjerrësia, orientimi dhe humbjet ndikojnë në performancën e sistemit.

Udhëzime për kryerjen e ushtrimit:

Përgatitja e hapësirës së punës dhe mjeteve:

- Sigurohuni që të gjithë nxënësit të kenë qasje në kompjuterë ose tableta me lidhje interneti.
- Softuer i hapur online për parashikimin e prodhimit të sistemeve fotovoltaike diellore (PVGIS, PVSyst, SAM, HOMER Energy).
- Përgatitni specifikimet e sistemeve fotovoltaike diellore:
 - Fuqia totale: 10 kW (25 panele me fuqi prej 400 W secila).
 - Inverter: Fuqia 10 kW.
 - Pjerrësia e panelit: 30° (optimizim standard).
 - Orientimi: Jug (180°).
 - Koeficienti i humbjes: 15% (kabllot, temperatura, papastërtia).
- Nxënësit/pjesëmarrësit zgjedhin rajonin në të cilin duan të analizojnë prodhimin e sistemeve fotovoltaike diellore.

Futja e të dhënave në softuer

- Nxënësit/pjesëmarrësit shkruajnë koordinatat gjeografike të vendndodhjes (qytet/shtet).
- Ato përcaktojnë parametrat bazë të sistemeve fotovoltaike diellore (pjerrësia, orientimi, paneli dhe lloji i inverterit).
- Ata rregullojnë humbjet mesatare në sistem.

Kryerja e simulimit dhe analiza e rezultateve:

- Kryeni një simulim për të marrë të dhëna mbi prodhimin e pritshëm mujor dhe vjetor të energjisë.
- Nxënësit/pjesëmarrësit analizojnë se si ndryshon prodhimi gjatë gjithë vitit dhe si ndikojnë ndryshimet sezonale në performancë.
- Krahasoni prodhimin e energjisë në vende të ndryshme (p.sh. rajoni bregdetar kundrejt atij kontinental).

Kryerja e simulimit:

Optimizimi i sistemit:

- Nxënësit/pjesëmarrësit simulojnë një ndryshim në pjerrësinë e panelit (15°, 45°) dhe analizojnë ndikimin e tij në prodhimin e energjisë.
- Ata ndryshojnë orientimin (juglindje, jugperëndim) dhe krahasojnë rezultatet.
- Ata analizojnë ndikimin e hijes dhe papastërtisë në zvogëlimin e prodhimit të sistemit.

Kontrolli përfundimtar:

- Analiza krahasuese e rezultateve: Nxënësit/pjesëmarrësit krahasojnë rezultatet e përfutuara me parashikimet teorike.
- Diskutim:
 - Cili konfigurim jep prodhimin më të mirë?
 - Si ndikon vendndodhja dhe klima në performancën e sistemeve fotovoltaike diellore?
 - Si ndihmon softueri në planifikimin realist të centraleve diellore?
- Nxjerrja e përfundimeve:
 - Identifikoni parametrat optimalë për një vendndodhje specifike.
 - Propozoni zgjidhjet më të mira për përmirësimin e performancës së sistemit fotovoltaik.

7.3. Mirëmbajtja parandaluese dhe diagnostikimi

Sugjerohet që kjo njësi mësimore të zbatohet në bashkëpunim me një kompani lokale që merret me mirëmbajtjen e paneleve diellore.

Objekti i njësisë mësimore:

Nxënësit/pjesëmarrësit do të fitojnë njohuritë dhe aftësitë e nevojshme për të ruajtur efikasitetin dhe për të zgjatur jetëgjatësinë e sistemit duke zbatuar procedurat e mirëmbajtjes parandaluese. Ata do të kuptojnë rëndësinë e mirëmbajtjes së rregullt parandaluese me qëllim parandalimin e avarive të paplanifikuara.

Temat kryesore:

- Inspektimi vizual i sistemeve fotovoltaike diellore - inspektimi i paneleve, konstruksionit, kablllove, lidhësve dhe pajisjeve mbrojtëse.
- Pastrimi dhe mirëmbajtja e komponentëve - procedurat e pastrimit të paneleve diellore, mbrojtja e kablllove dhe sistemeve të ventilimit.
- Diagnostikimi i sistemit - testimi i tensionit, rrymës, rezistencës së tokëzimit dhe pajisjeve mbrojtëse.
- Monitorimi i të dhënave dhe analiza e performancës - përdorimi i mjeteve softuerike për të monitoruar performancën e sistemit.
- Matja e rezistencës së tokëzimit dhe kontrollimi i instalimeve elektrike - testimi i sistemeve nën ngarkesë dhe kontrollimi i pikave të kycjes.

Metodat e mësimdhënies:

- Leksion dhe diskutim - Shpjegimi i rëndësisë së mirëmbajtjes parandaluese dhe diagnostikimit.
- Demonstrimi i pajisjeve - Demonstrimi i inspektimit vizual, pastrimit dhe testimit të sistemit.
- Simulim praktik - Nxënësit/pjesëmarrësit simulojnë mirëmbajtjen e duhur të pastërtisë së paneleve diellore duke përdorur pajisje të përshtatshme, si dhe duke kontrolluar korrektësinë e lidhjeve elektrike.
- Përdorimi i mjeteve digjitale - Përdorimi i softuerëve për të monitoruar dhe optimizuar sistemet diellore.

Vlerësimi:

- Testimi i njohurive teorike - Nxënësit/pjesëmarrësit u përgjigjen pyetjeve që lidhen me procedurat e mirëmbajtjes parandaluese.
- Kontroll praktik – Nxënësit/pjesëmarrësit demonstrojnë procedurat e duhura për inspektimin dhe testimin e sistemit.
- Diskutim diagnostikues - Nxënësit/pjesëmarrësit argumentojnë shkaqet e mundshme të problemit bazuar në të dhënat e testit.
- Raporti i mirëmbajtjes - Nxënësit/pjesëmarrësit përgatisin një raport teknik mbi rezultatet e mirëmbajtjes parandaluese.

Ushtrime praktike:

Detyra 1: Inspektimi vizual dhe pastrimi i paneleve diellore dhe komponentëve të sistemit.

Qëllimi i ushtrimit:

Nxënësit/Pjesëmarrësit do të mësojnë se si të kryejnë siç duhet një inspektim vizual dhe pastrimin e paneleve diellore, kabllave, lidhësve dhe komponentëve të tjerë të sistemit për të siguruar jetëgjatësinë dhe efikasitetin optimal të sistemit.

Udhëzime për kryerjen e ushtrimit:

Përgatitja e klasës ose hapësirës së punës:

- Siguroni një mjedis të sigurt dhe pajisjet e nevojshme mbrojtëse.
- Përgatitni të gjitha mjetet dhe materialet e nevojshme për inspektim dhe pastrim.

Shpjegimi i detyrës:

- Shpjegoni rëndësinë e inspektimit dhe mirëmbajtjes së duhur të paneleve diellore.
- Demonstroni mënyrën e përdorimit të pasqyrës së inspektimit, multimetrit dhe kamerës me imazhe termike.

Kryerja e simulimit:

- Pjesëmarrësit kryejnë inspektimin vizual të panelit për dëmtime dhe papastërti.
- Ata kontrollojnë kabllot dhe lidhësit për shenja të mbinxehjes ose korrozionit.
- Ata përdorin metodat e duhura për pastrimin e paneleve dhe kabllave.

Vlerësimi dhe kontrolli përfundimtar:

- Kontrolloni që të gjitha panelet të jenë të pastra dhe të mos kenë papastërti të mbetura.
- Krahasoni parametrat e funksionimit para dhe pas pastrimit.
- Dokumentoni çdo parregullsi dhe sugjeroni masa përmirësuese.

Detyra 2: Testimi i pajisjeve të tokëzimit dhe mbrojtjes.

Qëllimi i ushtrimit:

Nxënësit/pjesëmarrësit do të mësojnë se si ta kontrollojnë siç duhet sistemin e tokëzimit dhe si të testojnë pajisjet mbrojtëse të sistemit fotovoltaik diellor.

Udhëzime për kryerjen e ushtrimit:

Përgatitja e klasës ose hapësirës së punës:

- Sigurohuni që të gjitha instrumentet matëse të jenë funksionale dhe të disponueshme.
- Inspektoni dhe sigurohuni që të gjitha lidhjet e tokëzimit të jenë të dukshme dhe të arritshme për matje.

Shpjegimi i detyrës:

- Shpjegoni rëndësinë e tokëzimit dhe funksionimin e duhur të pajisjeve mbrojtëse.
- Demonstroni përdorimin e matësit të rezistencës së tokëzimit dhe të multimetrit.

Kryerja e simulimit:

- Nxënësit/pjesëmarrësit kontrollojnë vizualisht gjendjen e tokëzimit dhe lidhjeve.
- Ata matin rezistencën e tokëzimit dhe e krahasojnë atë me vlerat standarde.
- Ata testojnë funksionalitetin e çelësve mbrojtës dhe siguresave duke simuluar një qark të shkurtër.

Vlerësimi dhe kontrolli përfundimtar:

- Krahasoni vlerat e matura me standardet referuese.
- Kontrolloni korrektësinë e të gjitha pajisjeve mbrojtëse të testuara.
- Dokumentoni rezultatet dhe sugjeroni përmirësime në sistemin e tokëzimit.

Videot:

Procedura për pastrimin e paneleve diellore fotovoltaike:

https://www.instagram.com/smarthome.co.me/reel/C4fjybxlrch/https://www.youtube.com/watch?v=Q6_bFdkuhOk

7.4. Ndërhyrjet dhe zgjidhja e problemeve

Sugjerohet që kjo njësi mësimore të zbatohet në bashkëpunim me një kompani lokale që merret me mirëmbajtjen e paneleve diellore.

Objekti i njësive mësimore:

Nxënësit/pjesëmarrësit do të fitojnë njohuri praktike mbi identifikimin, analizimin dhe riparimin e defekteve në sistemet fotovoltaike diellore. Ata do të mësojnë metodat e diagnostikimit të problemeve, procedurat e sigurisë gjatë ndërhyrjeve dhe procedurën e duhur për zëvendësimin ose riparimin e komponentëve me defekt të sistemit.

Temat kryesore:

- Përcaktimi i vendndodhjes dhe llojit të defektit - Diagnostikimi i problemeve bazuar në monitorimin e parametrave të funksionimit, inspektimet vizuale dhe matjet elektrike.
- Përgatitja për riparimin e defekteve - Identifikimi i pjesëve, mjeteve dhe pajisjeve të sigurisë të nevojshme për kryerjen e punës korrigjuese.
- Masat e sigurisë gjatë ndërhyrjeve - Rregullat për mbrojtjen nga goditja elektrike, lëndimet mekanike dhe zjarri gjatë riparimeve të sistemit.
- Zëvendësimi dhe riparimi i komponentëve me defekt - Procedurat për çmontimin dhe montimin e paneleve, inverterëve, kabllove dhe pajisjeve mbrojtëse të reja.
- Testimi pas ndërhyrjes - Kontrollimi i korrektësisë së komponentëve të zëvendësuar, matja e parametrave të funksionimit, testimi i sistemit në funksionim dhe rivënia në punë.
- Përgatitja e protokolleve mbi punimet korrigjuese - Regjistrimi i defekteve, riparimeve të kryera dhe masave parandaluese të propozuara.

Metodat e mësimdhënies:

- Leksion me ilustrime teknike - Shpjegimi i keqfunksionimeve tipike, metodave të diagnostikimit dhe riparimit të sistemit.
- Demonstrim - Prezantimi i procedurave të testimit të defekteve duke përdorur një kamerë termike, multimetër dhe analizues të parametrave elektrikë.
- Punë në grupe - Çdo grup analizon një defekt specifik, propozon një zgjidhje dhe prezanton procedurën e riparimit.
- Punë praktike e nxënësve/pjesëmarrësve - Simulimi i zëvendësimit të paneleve diellore, kabllove ose montimeve mbrojtëse të dëmtuara me zbatimin e masave të sigurisë.
- Analizimi i rasteve nga praktika - Rishikimi i dështimeve të dokumentuara dhe diskutimi i shkaqeve dhe zgjidhjeve të mundshme.

Vlerësimi:

- Testimi i njohurive teorike - Test me pyetje mbi metodat e zbulimit të defekteve dhe procedurat e riparimit.
- Detyrë praktike - Nxënësit/pjesëmarrësit simulojnë diagnostikimin dhe riparimin e një defekti specifik duke përdorur mjetet dhe pajisjet matëse në dispozicion.
- Analizë dhe diskutim - Diskutim në grup mbi problemet e zakonshme në sistemet diellore dhe metodat më të mira për t'i zgjidhur ato.
- Përgatitja e një raporti teknik - Çdo grup dokumenton punën korrigjuese të kryer, përshkruan procedurën e riparimit dhe ofron rekomandime për parandalimin e dështimeve në të ardhmen.

Ushtrime praktike:

Detyra 1: Diagnostifikimi dhe riparimi i defekteve në sistemet fotovoltaike diellore.

Qëllimi i ushtrimit:

Nxënësit/pjesëmarrësit do të mësojnë se si të identifikojnë dhe zgjidhin problemet e sistemeve fotovoltaike diellore duke përdorur mjete dhe procedura diagnostikuese.

Udhëzime për kryerjen e ushtrimit:

Përgatitja e klasës ose hapësirës së punës:

- Siguroni një mjedis pune të sigurt dhe pajisjet e nevojshme mbrojtëse.
- Përgatitni mjetet diagnostikuese dhe përbërësit zëvendësues.

Shpjegimi i detyrës:

- Shpjegoni procedurat për inspektimin vizual të sistemit.
- Demonstroni përdorimin e multimetrit, ampermetrit me kapëse dhe kamerës termografike.

Kryerja e simulimit:

- Pjesëmarrësit njohin defektet e mundshme në panele, kablllo dhe inverter.
- Ata kryejnë matjen e parametrave elektrikë dhe inspektimin termografik.
- Ata riparojnë defektet duke zëvendësuar pjesët e dëmtuara dhe duke rregulluar lidhjet.

Vlerësimi dhe kontrolli përfundimtar:

- Krahasoni vlerat e matura para dhe pas riparimit.
- Kontrolloni korrektësinë e sistemit pas riparimit.
- Dokumentoni ndërhyrjen dhe sugjeroni përmirësimet e nevojshme.

Detyra 2: Zëvendësimi i një paneli fotovoltaike me defekt.

Qëllimi i ushtrimit:

Nxënësit/pjesëmarrësit do të mësojnë se si të çmontojnë dhe zëvendësojnë siç duhet një panel diellor me defekt, së bashku me riinstalimin dhe testimin e duhur.

Udhëzime për kryerjen e ushtrimit:

Përgatitja e klasës ose hapësirës së punës:

- Sigurohuni që sistemi të jetë i fikur dhe i çaktivizuar nga energjia.
- Rishikoni dokumentacionin teknik të panelit zëvendësues.

Shpjegimi i detyrës:

- Shpjegoni çmontimin e duhur të paneleve dhe ndarjen e sigurt nga grupi.
- Demonstroni përdorimin e mjeteve të lirit të lidhësit dhe kllapave.

Kryerja e simulimit:

- Pjesëmarrësit heqin panelin e dëmtuar dhe inspektojnë lidhjet.
- Ata vendosin panelin e ri në mbështetëse dhe e lidhin atë me sistemin.
- Ata bëjnë testimin e tensionit dhe kontrollojnë lidhjet.

Vlerësimi dhe kontrolli përfundimtar:

- Kontrolloni qëndrueshmërinë fizike të panelit të montuar.
- Testoni funksionimin e sistemit pas zëvendësimit.
- Dokumentoni procedurën dhe regjistroni rezultatet e testit.

7.5. Përgatitjet sezonale dhe afatgjata të sistemit

Objektivi i njësishë mësimore:

Nxënësit/pjesëmarrësit do të mësojnë se si t'i përshtatin sistemet fotovoltaike diellore me ndryshimet sezonale, si të kryejnë auditime vjetore të sistemit dhe si të planifikojnë mirëmbajtjen dhe modernizimin afatgjatë për të garantuar efikasitetin dhe besueshmërinë afatgjatë të sistemit.

Temat kryesore:

- Përgatitja e sistemit për ndryshimet sezonale.
- Rishikimi dhe optimizimi i sistemit.
- Strategjia afatgjatë e mirëmbajtjes.

Metodat e mësimdhënies:

- Leksion me shpjegim të ndryshimeve sezonale - Shpjegimi i faktorëve sezonalë dhe ndikimi i tyre në funksionimin e sistemeve diellore.
- Punë në grupe – Analizimi i skenarëve të ndryshëm sezonalë dhe propozimi i zgjidhjeve për mirëmbajtjen e sistemit me qëllim përmirësimin e metodave të mirëmbajtjes.
- Rast studimor – Analizimi i të dhënave nga termocentralet diellore reale dhe diskutimi i përmirësimeve të mundshme.

Vlerësimi:

- Kuiz - Pyetje rreth funksionimit dhe mirëmbajtjes së sistemeve fotovoltaike diellore.
- Analizimi i të dhënave - Interpretimi i të dhënave të performancës së sistemit nga platformat e softuerëve të monitorimit.
- Prezantimi i zgjidhjeve të punës në grup - Çdo grup krijon një plan për përgatitjen sezonale të sistemit dhe propozon një strategji modernizimi.

Kuizi 11: Funksionimi dhe Mirëmbajtja e Sistemeve Fotovoltaike Diellore

<https://forms.office.com/e/Y4DvWyr6Gg>

1. Cilat janë parametrat bazë të funksionimit që duhen monitoruar për sistemet fotovoltaike diellore?

- a) Ngjyra e paneleve diellore dhe lloji i ndërtimit.
- b) Tensioni, rryma, fuqia, energjia, temperatura e panelit, intensiteti i rrezatimit diellor.**
- c) Numri i paneleve të instaluara dhe pesha e strukturës.
- ç) Zona e paneleve diellore dhe forca e erës.

2. Cili është hapi i parë në procesin e nisjes së sistemit fotovoltaik diellor?

- a) Instalimi i kabllave të reja.
- b) Rishikimi i dokumentacionit teknik dhe kontrolli i korrektësisë së sistemit.**
- c) Çmontimi i inverterit.
- ç) Pastrimi i panelit nga papastërtitë.

3. Cila metodë përdoret për monitorimin në distancë të performancës së sistemit fotovoltaik diellor?

- a) Ekzaminimi optik.
- b) Sistemet softuerike për monitorim dhe menaxhim.**
- c) Matja manuale e temperaturës së panelit.
- ç) Fikja periodike e sistemit për kontroll.

4. Pse është e rëndësishme mirëmbajtja parandaluese për funksionimin e sistemeve fotovoltaike diellore?

- a) Ul efikasitetin e sistemit.
- b) Rrit kostot operative të sistemit fotovoltaik diellor.
- c) Zgjat jetëgjatësinë e komponentëve dhe parandalon prishjet e paplanifikuara.**
- ç) Lejon zëvendësimin më të shpeshtë të komponentëve.

5. Cili nga aktivitetet e listuara përfshihet në mirëmbajtjen parandaluese të paneleve diellore?

- a) Demontimi i të gjithë sistemit çdo gjashtë muaj.
- b) Inspektimi vizual, pastrimi dhe kontrolli i nyjeve.**
- c) Heqja e kabllave dhe kontrollimi i peshës së tyre.
- ç) Rritja e tensionit të panelit mbi vlerat nominale.

6. Cili është objektivi kryesor i testimit të një sistemi nën ngarkesë?

- a) Kontrollimi i funksionimit të inverterit dhe stabilitetit të tensionit në ngarkesa të ndryshme.**
- b) Dëmtimi i qelizave fotovoltaike.
- c) Çaktivizimi i pajisjeve mbrojtëse.
- ç) Çaktivizimi i monitorimit të prodhimit të energjisë elektrike.

7. Çfarë pajisje përdoret për të zbuluar pikat e nxehta në panelet diellore?

- a) Voltmetri.
- b) Ampermetri.
- c) Kamera termografike.
- ç) Kalibrimi digjital.

8. Cili është hapi i parë në procesin e zgjidhjes së problemeve me termocentralet diellore?

- a) Zëvendësimi i të gjithë komponentëve të sistemit.
- b) Përcaktimi i vendndodhjes dhe llojit të defektit duke përdorur metoda diagnostikuese.
- c) Mbyllja e rastësishme e panelit.
- ç) Gërmimi i themeleve të reja për mbështetje.

9. Cilat janë masat themelore të sigurisë gjatë riparimit të një inverteri?

- a) Mbyllja e sistemit, kontrollimi i tensionit dhe përdorimi i një mjeti të izoluar.
- b) Vendosja e inverterit në ujë për ftohje.
- c) Rritja e tensionit përtej kufijve të lejuar.
- ç) Ndërprerja vetëm e rrymës DC, ndërsa AC mbetet aktiv.

10. Pse është e rëndësishme përgatitja sezonale e sistemit fotovoltaik diellor?

- a) I lejon sistemit të ndryshojë automatikisht mënyrën e funksionimit pa pasur nevojë për mbikëqyrje.
- b) Përshtat funksionimin e sistemit në kushte të ndryshme të motit dhe parandalon dëmtimet e mundshme.
- c) Zvogëlon nevojën për të monitoruar parametrat operativë.
- ç) Mundëson rritjen e prodhimit të energjisë gjatë periudhës së dimrit.

Udhëzime për realizimin e njësisë mësimore:

7.6. Aspekti financiar i centraleve fotovoltaike

Objektivi i njësisë mësimore:

Nxënësit/pjesëmarrësit do të kuptojnë faktorët kryesorë financiarë që lidhen me sistemet fotovoltaike diellore, duke përfshirë analizën e kostos operative, kthimin e investimit (ROI), periudhën e kthimit të investimit dhe qëndrueshmërinë ekonomike afatgjatë të sistemeve fotovoltaike diellore.

Temat kryesore:

Kostot operative të sistemeve fotovoltaike diellore:

- Kostot e mirëmbajtjes dhe zëvendësimit të komponentëve (inverteri, kabllo, lidhësit).
- Kostot e monitorimit dhe mbikëqyrjes së sistemit.
- Sigurimi dhe licencimi i sistemit.

Kthimi i investimit (ROI) dhe periudha e shlyerjes:

- Llogaritja e kostove fillestare të investimit (panelet, inverter, instalim).
- Analiza e kursimeve dhe të ardhurave vjetore nga sistemet fotovoltaike diellore.
- Llogaritja e periudhës së kthimit të investimit.

Përfitimet financiare të sistemeve fotovoltaike diellore:

- Kursimet në faturat e energjisë elektrike.
- Mundësitë e shitjes së energjisë së tepërt (matja neto, tarifat e shitjes së energjisë në rrjet).
- Analiza e kostos dhe të ardhurave gjatë gjithë jetës së sistemeve fotovoltaike diellore.

Analiza e fluksit të parasë dhe ciklit jetësor të sistemeve fotovoltaike diellore:

- Planifikimi i investimeve afatgjata dhe analiza ekonomike.
- Ndikimi i subvencioneve dhe ndryshimeve të çmimit të energjisë elektrike në rentabilitetin e sistemeve fotovoltaike diellore.

Metodat e mësimdhënies:

- Leksion me prezantime grafike - Shpjegimi i termave kryesorë ekonomikë dhe analizimi i kostos së sistemeve fotovoltaike diellore.
- Rast studimor - Llogaritja e periudhës së kthimit të investimit për shembuj specifikë të sistemeve fotovoltaike diellore me fuqi të ndryshme.
- Diskutim në grup – Nxënësit/pjesëmarrësit analizojnë modele të ndryshme financimi për sistemet fotovoltaike diellore dhe propozojnë strategji optimale investimi.
- Punë praktike me detyrë – Nxënësit/pjesëmarrësit përdorin kalkulatorë të rentabilitetit të sistemit fotovoltaike diellor për të llogaritur kthimin e investimit dhe periudhën e shlyerjes për një sistem të caktuar.
- Simulimi i skenarit - Analiza e ndikimit të faktorëve të ndryshëm (vendndodhja, çmimi i energjisë elektrike, subvencionet) në rentabilitetin e sistemeve fotovoltaike diellore.

Vlerësimi:

- Provim me gojë - Pyetje mbi parametrat financiarë të sistemeve fotovoltaike diellore dhe kthimin e investimit.
- Detyrë praktike - Llogaritja e kthimit të investimit dhe periudhës së shlyerjes për një sistem të caktuar fotovoltaik diellor.
- Analiza e rastit – Nxënësit/pjesëmarrësit analizojnë të dhënat nga sistemet reale fotovoltaike diellore dhe nxjerrin përfundime rreth qëndrueshmërisë së tyre ekonomike.
- Prezantim - Çdo grup prezanton planin e tij financiar për sistemin diellor fotovoltaik dhe ofron rekomandime për optimizimin e kostove dhe të ardhurave.

8. PËRFUNDIME DHE REKOMANDIME

Përdorimi efikas i sistemeve fotovoltaike diellore varet nga arsimi cilësor dhe zhvillimi i vazhdueshëm profesional, si i nxënësve/pjesëmarrësve ashtu edhe i mësuesve që i përgatisin ata për punë në këtë sektor. Ky manual u ofron mësuesve udhëzimet e nevojshme metodologjike, rekomandimet praktike dhe strategjitë e mësimdhënies që mundësojnë mësimdhënie të plotë dhe dinamike, me fokus të veçantë në instalimin dhe mirëmbajtjen e sistemeve fotovoltaike diellore.

Duke mbuluar një gamë të gjerë temash - nga parimet themelore të funksionimit të sistemeve diellore, përmes instalimit të komponentëve elektrikë, deri te masat mbrojtëse dhe procedurat e mirëmbajtjes - manuali synon të ofrojë një njohje gjithëpërfshirëse të kësaj fushe. Vëmendje e veçantë i kushtohet sigurisë në punë dhe mbrojtjes së mjedisit, të cilat trajtohen në një kapitull të veçantë, duke theksuar rëndësinë e sigurisë në punë dhe përgjegjësisë mjedisore. Bashkëpunimi me organizatat dhe shoqatat lokale në këto fusha mund të forcojë më tej ndërgjegjësimin e pjesëmarrësve rreth rëndësisë së praktikave të qëndrueshme të punës dhe menaxhimit të përgjegjshëm të burimeve.

Një nga sfidat kryesore në fushën e energjisë diellore është menaxhimi i mbetjeve dhe riciklimi i komponentëve të vjetëruar, një temë së cilës i kushtohet vëmendje e konsiderueshme në manual. Duke prezantuar parimet e ekonomisë qarkulluese dhe duke inkurajuar menaxhimin e përgjegjshëm të burimeve, nxënësit/pjesëmarrësit përgatiten të punojnë në një industri që përpiket për arritjen e qëndrueshmërisë mjedisore.

Theks i madh i vihet ushtrimeve praktike, të cilat përpunohen në detaje hap pas hapi, me qëllim që pjesëmarrësit të fitojnë aftësi konkrete të nevojshme për punën në terren. Përmes këtyre segmenteve, autorët u përpoqën të ofrojnë një qasje të qartë dhe sistematike për montimin, instalimin dhe mirëmbajtjen e sistemeve fotovoltaike diellore, duke trajnuar kështu një brez të ri ekspertësh për një nga profesionet më të kërkuara në tregun e punës. Për të siguruar kushte optimale për kryerjen e detyrave praktike, propozohet bashkëpunimi me kompanitë lokale që mund të ofrojnë burimet dhe infrastrukturën e nevojshme për trajnim.

Të vetëdijshëm për sfidat që shoqërojnë organizimin e orëve praktike në shkolla dhe në masat e trajnimit për të rritur, autorët propozojnë edhe disa zgjidhje inovative, ndër të cilat spikat zbatimi i simulimeve VR (Realiteti Virtual) dhe AR (Realiteti i Shtuar). Këto teknologji i ndihmojnë nxënësit/pjesëmarrësit për të zotëruar aftësitë kryesore praktike në një mjedis të sigurt dhe të kontrolluar, duke simuluar kushte reale pune pa rreziket dhe kufizimet e trajnimit me prani fizike. Kjo qasje mund të përmirësojë ndjeshëm cilësinë e mësimdhënies, duke u mundësuar pjesëmarrësve të fitojnë kompetencat e nevojshme për të punuar në industri përmes një përvoje interaktive.

Përveç kësaj, për t'i sjellë njohuritë teorike sa më afër zbatimit praktik, manuali përfshin materiale video me burim të hapur, të disponueshme përmes lidhjeve të sugjeruara. Këto burime i ndihmojnë nxënësit për të zgjeruar kuptimin e tyre në lidhje me konceptet kryesore në mënyrë vizuale dhe intuitive, dhe u ofrojnë mësuesve një mjet shtesë për të pasuruar mësimdhënien e tyre. Gjithashtu, manuali përmban një numër të madh kuizesh në formatin *Microsoft Forms*, të cilat mësuesit mund t'i përshtatin sipas nevojave të tyre dhe t'i përdorin si një mjet për vlerësimin e njohurive.

Që sistemet fotovoltaike diellore të funksionojnë në mënyrë të besueshme dhe afatgjatë, mirëmbajtja parandaluese dhe korrigjuese, diagnostikimi në kohë i problemeve dhe optimizimi i sistemit janë me rëndësi kyçe. Manuali i trajton këto aspekte në detaje, duke u ofruar mësuesve udhëzime për planifikim dhe mësimdhënie që do t'i ndihmojnë nxënësit/pjesëmarrësit për të fituar kompetencat e nevojshme për

të punuar në këtë sektor. Roli i mësuesit nuk është vetëm në dhënien e njohurive teknike, por edhe në zhvillimin e vetëdijes për rëndësinë e sigurisë në punë dhe të qëndrimit të përgjegjshëm ndaj mjedisit.

Kërkesa globale për profesionistë të kualifikuar në sektorin e energjisë diellore është vazhdimisht në rritje, duke hapur mundësi të shumta për punësim dhe zhvillim profesional. Arsimi modern, i cili kombinon teorinë, praktikën dhe përdorimin e teknologjive të reja, është thelbësor për përgatitjen e ekspertëve të ardhshëm të gatshëm për t'iu përgjigjur kërkesave të tregut të punës.

Rekomandime për mësuesit:

1. Kombinoni teorinë dhe praktikën - Përqendroni mësimdhënien në shembuj konkretë dhe aftësoni nxënësit/pjesëmarrësit të punojnë me pajisje reale në mënyrë që të fitojnë njohuri praktike.
2. Inkurajimi i punës kërkimore - Duke përfshirë nxënësit/pjesëmarrësit në seminare, detyra me bazë projekt dhe analiza të inovacioneve në fushën e energjisë diellore, ju inkurajoni interesin e tyre për teknologjitë dhe trendet e reja.
3. Përdorni metoda interaktive mësimdhënieje - Diskutimet, rastet studimore, materialet video dhe simulimet mund të kontribuojnë në njohjen më të mirë të koncepteve kryesore dhe zhvillimin e të menduarit kritik.
4. Theksoni rëndësinë e sigurisë dhe përgjegjësisë mjedisore - Integroni parimet e sigurisë në punë dhe mbrojtjes së mjedisit në mësimdhënie, me mundësinë e bashkëpunimit me organizatat profesionale.
5. Përdorni burimet digjitale në dispozicion - Materialet video me burim të hapur dhe kuizet e në formatin *Microsoft Forms* nga manuali mund të shërbejnë si mjete për vlerësimin e njohurive dhe përshtatjen e procesit mësimor sipas nevojave të nxënësve/pjesëmarrësve.
6. Prezantimi i teknologjive moderne në arsim - Simulimet VR dhe AR përfaqësojnë një zgjidhje inovative që i ndihmojnë nxënësit/pjesëmarrësit të fitojnë aftësi praktike në një mjedis të sigurt përmes përvijës interaktive.
7. Inkurajimi i zhvillimit të vazhdueshëm profesional – Mësuesit duhet të ndjekin inovacionet në fushën e sistemeve fotovoltaike, të marrin pjesë në trajnime profesionale dhe të përmirësojnë metodat e tyre të punës.

Manuali është hartuar në mënyrë që të mund të përdoret si material mësimor në klasat e fundit të shkollave të mesme, por edhe si burim për kurse dhe trajnime në fushën e sistemeve fotovoltaike diellore. Zbatimi i tij u mundëson mësuesve të planifikojnë dhe zbatojnë në mënyrë efikase mësimdhënien, të përmirësojnë kompetencat e nxënësve/pjesëmarrësve dhe të kontribuojnë në zhvillimin e profesionit në përputhje me kërkesat moderne të tregut të punës dhe burimeve të energjisë së rinovueshme.

Ky manual nuk është vetëm një mjet për arsimin profesional, por edhe një burim për përmirësimin e procesit të mësimdhënies, i përshtatur me metodat moderne të të nxënësve dhe progresin teknologjik. Përdorimi i tij mund të rrisë ndjeshëm cilësinë e mësimdhënies, duke krijuar mundësi që nxënësit/pjesëmarrësit të fitojnë aftësi praktike dhe të zbatueshme.

Futja e metodave të reja të mësimdhënies, duke përfshirë zbatimin e teknologjive VR dhe AR, do ta pasuronte më tej procesin e trajnimit, duke u ofruar nxënësve/pjesëmarrësve përvoja realiste në kushte të simuluar dhe duke i përgatitur ata për të punuar në sektorin e energjisë diellore që është duke u zhvilluar me ritme të shpejta.

9. KUSHTET MATERIALE DHE PAJISJET

HAPËSIRA, LISTA PËRMBLEDHËSE E PAJISJEVE DHE MATERIALEVE MËSIMORE	ARSIMI FORMAL copë	ARSIMI INFORMAL copë
Klasë për mësimin teorik.	1	1
Laborator për mësimin praktik.	1	1
Kompjuter me softuer të posaçëm të instaluar për monitorimin e orëve mësimore, kryerjen e ushtrimeve dhe kontrollin e arritjes së rezultateve.	11	4
Instrumente matëse analoge (voltmetër, ampermetër, ohmmetër, multimetër, vatmetër, etj.).	5	3
Instrumente matëse digjitale (multimetër, voltmetër, ampermetër, vatmetër, matës frekuence, analizues i cilësisë së energjisë, multimetër solar, testues shumëfunksional, matës digjital dykahësh, analizues rrjeti, etj.).	5	3
Instrumente matëse për matjen e madhësive joelektrike (piranometër, termometër digjital, aktinometër, kamera termike e imazhit, analizues rrjeti, etj.).	5	3
Burim tensioni DC, gjenerator funksioni, transformator, çelësa, siguresa, rele, etj.	5	3
Pajisjet e instalimit elektrik (çelsat, çelësi 4p me motor, ndarësit, çelësat me kamë, kontaktorët, lidhësit MC4, siguresat, ndërprerësit e mbitensionit, reletë, sensorët, pajisjet e kontrollit dhe sinjalizimit, shufrat, izolatorët, terminalet e lidhjes, kabinetet e shpërndarjes, kutia e shpërndarjes, kutia e montimit, shinat për elementët në panelin e shpërndarjes, pajisja e mbrojtjes nga rryma diferenciale, etj.).	5	3
Një set mjetesh për elektricistët (kaçavida, pinca për heqjen e izolimit, pinca, pinca prerëse, hekur bashkues, etj.).	10	3
Mjetet për shënimin dhe përpunimin e materialeve (busull me shkop, pajisje për vijëzim paralel, gërshërë, prerëse, çekiç, çelësa, sharra, lima për llamarinë dhe dru, pinca, makinë lëmuese, makinë shpimi, bonsek, etj.).	5	3
Lloje të ndryshme të inverterëve.	5	3
Elementet e tokëzimit: elementët strukturorë (pajisjet e tokëzimit, shufrat e tokëzimit, linjat lidhëse), elementët lidhës (këpucët, këmbët, kapëse për lidhje dhe fiksime)	5	3
Elementet e mbrojtjes nga rrufeja: shkopinj rrufepritës (shufra rrufepritëse), kullues (shirit i galvanizuar), pajisje tokëzimi, lidhje matëse, elementë lidhës (kapëse, vida dhe bulona, thumba, lidhëse, etj.).	5	3
Materialet: përçues dhe kablllo diellorë, koka kablllosh, nyje kablllosh, kapëse, bashkues, ndarës, shirita izolues dhe materiale të tjera izoluese, tuba dhe kuti fotovoltaike, lubrifikantë, heqës ndryshku, agjentë mbrojtës nga korrozioni (bojëra, veshje dhe mastikë anti-korrozive), materiale izoluese, vida dhe bulona, material shënimi dhe sinjalizimi, material ndërtimi, etj.	5	3
Set pajisjesh mbrojtëse personale: helmët sigurie, rrip sigurie dhe kordonë (sistem për punë në lartësi), doreza mbrojtëse, veshje dhe këpucë mbrojtëse, antifonë (mbrojtje nga zhurma) dhe syze sigurie, maska me filtra kundër avullimit.	10	3
Komplete të ndihmës së shpejtë, komplete praktike të ndihmës së shpejtë.	5	3
Fikës zjarri, për demonstrim dhe trajnim në rast zjarri.	5	3
Sete fotovoltaike mobile për trajnim fotovoltaik, me dokumentacion teknik.	5	3

SET PAJISJESH PËR MONITORIM DHE DIAGNOSTIKIM NË SISTEMET FOTOVOLTAIKE DIELLORE	
1. Pajisjet e kontrollit dhe komunikimit	<i>Menaxher i të Dhënave</i> (Moduli i menaxhimit për të dhënat e prodhimit të sistemit fotovoltaik diellor). Kabllo të komunikimit (optike ose bakri për lidhjen e sensorëve dhe rrjetit). Servera (platforma lokale ose cloud për analizën e të dhënave). Softuer për menaxhimin e termocentraleve diellore (monitorim i funksionimit, analizë e performancës). Sistemi SCADA (Kontrolli Mbikëqyrës dhe Mbledhja e të Dhënave - mbikëqyrja dhe menaxhimi i sistemeve fotovoltaike diellore).
2. Sensorët dhe pajisjet matëse	Piranometër (matës i rrezatimit diellor). Piroheliometër (matje e saktë e rrezatimit të drejtpërdrejtë diellor). Sensorë temperature (monitorim i panelit dhe temperaturës së ambientit). Sensorë të tensionit dhe rrymës (matja e parametrave elektrikë të sistemit). Kamera me imazhe termike (zbulimi i mbinxehjes dhe pikave të "nxehta" në panele). Anemometër (për monitorimin e efektit të erës në panelet fotovoltaike). Sensorë të lagështisë dhe presionit atmosferik (analiza e ndikimit të kushteve klimatike në performancë). Sensorë për monitorimin e pjerrësisë dhe orientimit të panelit.
3. Pajisjet e komunikimit dhe rrjetit	Ndërprerës Industrial <i>Ethernet</i> (ndërprerës rrjeti industrial për lidhjen e sensorëve dhe sistemeve SCADA). Modemë 4G/5G ose satelitorë (qasje në distancë në të dhëna nga sistemet fotovoltaike diellore). Kabllo komunikimi optik ose bakri (që lidhin sistemin e monitorimit). Modulet e komunikimit pa tel (Wi-Fi, Zigbee, LoRaWAN për kontroll pa tel).
4. Sistemet e ruajtjes dhe analizimit të të dhënave	<i>Regjistruues të dhënash</i> (mbledhja e të dhënave nga sensorët e sistemeve fotovoltaike diellore). Serverë lokalë (përpunim i shpejtë i të dhënave, sistem lokal SCADA). Platforma <i>cloud</i> (ruajtje afatgjatë e të dhënave dhe analiza të përparuara).
5. Sistemet për monitorimin e mjedisit	Sensorë për monitorimin e ndikimit mjedisor të sistemeve fotovoltaike diellore. Monitorimi i emetimeve dhe ndryshimeve të temperaturës në mjedisin e sistemeve fotovoltaike diellore.
6. Pajisjet e sigorisë dhe mbrojtëse	Sisteme UPS (Furnizim me Energji të Pandërprerë). Pajisje <i>Firewall</i> (mbrojtja e rrjetit të sistemeve fotovoltaike diellore kundër sulmeve kibernetike). Sistemet VPN (qasje e sigurt në distancë në të dhënat e funksionimit të sistemit). Sisteme antivirus dhe IDS/IPS (monitorim i sigorisë së të dhënave).
7. Kameran dhe sistemet e sigorisë	Kamera termike (për zbulimin e defekteve të panelit për shkak të mbinxehjes). Kamera mbikëqyrjeje IP (për monitorimin e funksionimit të sistemeve fotovoltaike diellore dhe parandalimin e vjedhjes së pajisjeve). Drone me kamera dhe sensorë (për inspektimin e pjesëve të vështira për t'u arritur të një sistemi fotovoltaik diellor).

Literatura dhe burimet e përdorura:

- Archer, MD, dhe Green, MA (2003). Energji elektrike e pastër nga fotovoltaiKET. Imperial College Press.
- Barac, K., Radić, L. (2006). Siguria dhe shëndeti gjatë punës në impiantet e energjisë elektrike duke iu referuar standardeve evropiane. EDB, Beograd.
- Čalasan, M., Čalasan, B. (2013). Instalimet elektrike dhe ndriçimi. Instituti për tekstet shkollore dhe mjetet mësimore, Podgoricë.
- Komisioni Ndërkombëtar Elektroteknik (IEC). (2016). IEC 61215: Modulet fotovoltaiKE (PV) tokësore prej silikoni kristalor – Kualifikimi i projektimit dhe miratimi i tipit.
- Komisioni Ndërkombëtar Elektroteknik (IEC). (2016). IEC 61730: Kualifikimi i sigurisë së modulit fotovoltaiK (PV).
- Agjencia Ndërkombëtare e Energjisë (IEA). (2021). Raporti i Posaçëm i Perspektivës Botërore të Energjisë mbi Burimet e Rinovueshme. Paris, Francë.
- Shoqata e Standardeve IEEE. (2018). IEEE 1547-2018. Standard për Ndërlidhjen dhe Ndërveprimin e Burimeve të Shpërndara të Energjisë me Ndërfaqet e Sistemeve të Energjisë Elektrike të Asociuara.
- Janković, S. (2019). Sistemet e energjisë elektrike dhe burimet e rinovueshme. Universiteti i Beogradit.
- Kalogirou, S. (2009). Inxhinieria e Energjisë Diellore: Proceset dhe Sistemet. Academic Press.
- Lekić, M. (2017). Burimet e energjisë së rinovueshme. Universiteti i Malit të Zi.
- Lovins, AB (2011). Rishpikja e Zjarrit: Zgjidhje të Guximshme Biznesi për Epokën e Re të Energjisë. Shtëpia Botuese Chelsea Green.
- Marquardt, T. (2000). Elektriciteti diellor. John Wiley & Sons.
- Messenger, RA, dhe Ventre, J. (2010). Inxhinieria e Sistemeve FotovoltaiKE. Shtëpia Botuese CRC.
- Milovanović, Z. (2021). Rregulloret teknike në industrinë e energjisë. Fakulteti i Inxhinierisë Civile, Beograd.
- Norton, B. (2006). Teknologjia Termike e Energjisë Diellore. Springer.
- Administrata e Sigurisë dhe Shëndetit në Punë (OSHA). (2019). Udhëzime për Punëtorët e Energjisë Diellore - Siguria dhe Praktikat më të Mira.
- Quaschnig, V. (2016). Kuptimi i Sistemeve të Energjisë së Rinovueshme. Earthscan.
- Sauer, DU (2003). Bazat e energjisë diellore fotovoltaiKE. Springer.
- Stevanović, V. (2021). Centralet e energjisë diellore - projektimi dhe zbatimi. Libër akademik, Novi Sad.
- Škuletić, S., Sekulić, Z. (2019). Prodhimi i energjisë elektrike. Instituti për tekstet shkollore dhe mjetet mësimore, Podgoricë.

Organizatat dhe burimet e standardizimit

- Shoqata Evropiane e Industrisë FotovoltaiKE (EPIA) – www.solarpowereurope.org
- Shoqata e Energjisë dhe Energjisë IEEE - www.ieee-pes.org
- Komisioni Ndërkombëtar Elektroteknik (IEC) – www.iec.ch
- Programi i Sistemeve FotovoltaiKE të Energjisë i Agjencisë Ndërkombëtare të Energjisë (IEA PVPS) – www.iea-pvps.org
- Agjencia Ndërkombëtare e Energjisë së Rinovueshme (IRENA) – www.irena.org
- Laboratori Kombëtar i Energjisë së Rinovueshme (NREL) – www.nrel.gov
- <https://azimut.rs/optimalan-ugao-za-postavljanje-solarnih-panela/>
- <https://ba.pv-mounting.com/ground-mounting-system/pile-ground-mounting-system/solar-panel-bracket-ground-mounting-pile.html>
- <https://solarstore.hr/hibridni-fotonaponski-sustavi/>
- <https://srla.solar-panel-mounting.com/roof-mounting-system/fold-tri-bracket-solar-panel-mounting.html>



