

Program izpopolnjevanja

EDISON

z

modulom PLUS

za

**MERJENJE, IZVAJANJE, VZDRŽEVANJE IN SERVISIRANJE
ELEKTRIČNIH IN DRUGIH INŠTALACIJ, STRELOVODOV,
STROJEV, OPREME POSTROJEV IN NAPRAV**

Udeleženec se izpopolni za:

V programu Edison za meritve varnosti in kakovosti pri graditvi
vseh objektov, razen zahtevnih

ali

V programu Edison PLUS za meritve varnosti in kakovosti pri graditvi
zahtevnih objektov

Zahtevni objekti, ki jih zajema program Edison PLUS, so objekti z zahtevnimi električnimi inštalacijami, stroji, opremo in napravami ter zahtevno zaščito pred strelo z vidika zagotavljanja električne varnosti, zanesljivosti in kakovosti:

- objekti z eksplozijsko ogroženimi prostori,
- objekti v zaščitnem nivoju 1 in zaščitnem nivoju 2 zaščite pred delovanjem strele,
- objekti z lastno transformatorsko postajo in / ali lastno električno centralo.

VSEBINA PREDLOGA - KAZALO

A. SPLOŠNI DEL PROGRAMA	3
1 IME PROGRAMA	3
2 CILJI IZPOPOLNJEVANJA	3
3 TRAJANJE IZPOPOLNJEVANJA	4
4 OBVEZNI NAČINI PREVERJANJA IN OCENJEVANJA ZNANJA	4
5 TOČKOVANJE SKLOPOV PROGRAMA Edison IN Edison PLUS.....	4
6 POGOJI ZA DOKONČANJE IZPOPOLNJEVANJA	6
7 POGOJI ZA PRISTOP K IZPITU	6
B. POSEBNI DEL PROGRAMA	8
1 TEMATSKI SKLOPI.....	8
2 KATALOGI ZNANJA	9
2.1 Tehnični predpisi in standardi - TPS	9
2.2 Pregledi in meritve električne opreme strojev, postrojev in naprav – PIM	12
2.3 Govorne in informacijske napeljave - GIN.....	16
2.4 Kakovost električne energije - KEE.....	19
2.5 Zaščita pred delovanjem strele in pred prenapetostmi - ZPP	23
2.6 Zagotavljanje varnosti in kakovosti z meritvami v praksi – PRA	26
2.7a Tehnični predpisi in standardi za zahtevne objekte – TPS PLUS.....	30
2.7b Posebna področja zagotavljanja varnosti in kakovosti pri graditvi zahtevnih objektov – PRA PLUS	34
3 IZPITNI KATALOG	37
3.1 Vsebina izpita Edison	37
3.2 Vsebina izpita Edison PLUS.....	37
3.3 Primeri vprašanj ob zagovoru praktičnega dela izpita	38
3.4 Oblike in način izvajanja izpita	39
3.5 Okvirni seznam literature	39
PRILOGA	41
1 Znanje, ki ga morajo imeti izvajalci posameznega tematskega sklopa	41
2 Sestavljavci programa izpopolnjevanja	42
3 Materialni pogoji za izvedbo programa.....	43
4 Koordinatorji priprave	44

A. SPLOŠNI DEL PROGRAMA

1 IME PROGRAMA

Edison in Edison PLUS: Programa izpopolnjevanja za MERJENJE, IZVAJANJE, VZDRŽEVANJE IN SERVISIRANJE ELEKTRIČNIH IN DRUGIH INŠTALACIJ, STRELOVODOV, STROJEV, OPREME POSTROJEV IN NAPRAV

2 CILJI IZPOPOLNJEVANJA

Udeleženci pridobijo poglobljeno znanje o:

- tehničnih predpisih in standardih,
- veljavni zakonodaji s področja njihovega dela,
- sistemih električnih inštalacij in predpisih za njihovo izvajanje, vzdrževanje in meritve,
- merilnih inštrumentih, merilnih metodah in njihovi praktični uporabi za kontrolo in verifikacijo lastnosti in kvalitete električnih inštalacij,
- materialih in opremi za električne inštalacije,
- zaščiti pred strelo, praktični izvedbi kontrole in meritev te zaščite ter načinu vzdrževanja,
- ocenjevanju ustreznosti materialov in opreme na osnovi njihovih karakteristik ob upoštevanju veljavnih predpisov,
- varstvu pri delu, pravilnem vključevanju inštalacijskih sistemov za telefonijo, informacijskih sistemov, protivlomne in požarno-javljalne sisteme itd. v sisteme električnih inštalacij,
- načinu zagotavljanja varnosti in kakovosti električnih inštalacij,
- načinu zagotavljanja varnosti strojev, opreme postrojev in naprav.

Udeleženci v programu izpopolnjevanja Edison PLUS pridobijo poglobljeno znanje še o:

- posebnostih tehničnih predpisov in standardov za zahtevne objekte,
- postopkih in obdobjih izvajanja pregledov in preizkusov med procesom graditve zahtevnih objektov,
- meritvah padca napetosti in ocena blodečih tokov,
- meritvah ozemljitvene upornosti večjih objektov in ozemljitvenih sistemov,
- meritvah večjih strelovodnih sistemov,
- meritvah napetosti koraka in napetosti dotika na zahtevnih objektih,
- meritvah prevodnosti tal in sten v eksplozijsko ogroženih prostorih,
- zagotavljanju varnosti pred statično elektriko,
- preverjanju prenapetostnih odvodnikov,
- zahtevnejših meritvah izolacije inštalacij, strojev, opreme postrojev in naprav,
- meritvah uhajavih tokov inštalacij, strojev, opreme postrojev in naprav,
- meritvah impedanc in kratkostičnih tokov močnejših bremen,
- zagotavljanju delovanja avtomatskega odklopa ob okvari,
- zahtevnejših meritvah kakovosti napetosti in moči,
- preizkusu varnosti strojev, opreme postrojev in naprav,
- meritvah parametrov okolja, temperature okolice, sevalne temperature, indeksov, vlage, točke rosišča, pretoka zraka, izračun indeksa PMV in WBGT,
- meritvah osvetljenosti, svetilnosti in kontrastov,
- meritvah hrupa,
- oceni elektromagnetnega sevanja na območju.

3 TRAJANJE IZPOPOLNJEVANJA

Izpopolnjevanje po programu Edison traja 50 ur, izpopolnjevanje za modul PLUS pa 20 ur.

4 OBVEZNI NAČINI PREVERJANJA IN OCENJEVANJA ZNANJA

Tematski sklopi po programu Edison	Obvezni načini preverjanja in ocenjevanja znanja
1. Tehnični predpisi in standardi - TPS	ustno, pisno
2. Pregledi in meritve električne opreme strojev, postrojev in naprav - PIM	ustno, pisno
3. Govorne in informacijske napeljave - GIN	ustno, pisno
4. Kakovost električne energije - KEE	ustno, pisno
5. Zaščita pred delovanjem strele in pred prenapetostmi - ZPP	ustno, pisno
6. Zagotavljanje varnosti in kakovosti z meritvami v praksi – PRA	preizkus praktičnega znanja na demonstracijski tabli, izdelava zapisnika

Tematska sklopa za modul PLUS	Obvezni načini preverjanja in ocenjevanja znanja
7a. Tehnični predpisi in standardi za zahtevne objekte – TPS PLUS	ustno, pisno
7b. Posebna področja zagotavljanja varnosti in kakovosti pri graditvi zahtevnih objektov – PRA PLUS	ustno, pisno

5 TOČKOVANJE SKLOPOV PROGRAMA Edison in Edison PLUS

Pravilnik o dodatnem prostovoljnem strokovnem izpopolnjevanju članov Inženirske zbornice Slovenije (sprejet na 133. redni seji Upravnega odbora Inženirske zbornice Slovenije dne 20.3.2008) določa poklicno odgovornost tehnikov, inženirjev, diplomiranih inženirjev in univerzitetnih diplomiranih inženirjev, ki sodelujejo pri graditvi objektov in so vpisani v imenik pooblaščenih inženirjev na podlagi zakona o graditvi objektov in zakona o geodetski dejavnosti (v nadaljnjem besedilu: člani IZS), zahteva stalno in aktivno učenje ves čas njihovega strokovnega delovanja.

Pravilnik o stalnem strokovnem usposabljanju in izpopolnjevanju strokovnih delavcev, ki opravljajo naloge varnosti pri delu (Ur. list RS, št. 112/2006), določa način in nadzor nad stalnim usposabljanjem in izpopolnjevanjem tistih strokovnih delavcev, ki opravljajo **naloge iz 3., 4., 5. in 9. točke 19. člena Zakona o varnosti in zdravju pri delu** (ZVZD, Ur. list RS, št. 56/99 in 64/01). Cilj takega usposabljanja in izpopolnjevanja je zagotavljanje strokovne usposobljenosti za izvajanje nalog varnosti pri delu in zagotavljanje strokovnega razvoja strokovnih delavcev.

Vsebina usposabljanja po programu Edison se smiselno nanaša na zgoraj navedene naloge in oba veljavna pravilnika. Posamezne oblike strokovnega izpopolnjevanja in usposabljanja se vrednotijo s kreditnimi točkami. **Število točk za vsak posamezni sklop je določen v skladu z določbami pravilnikov, kot sledi v naslednji tabeli.**

Tematski sklopi po programu Edison	Število kreditnih točk po pravilniku IZS z dne 20.3.2008	Število kreditnih točk po pravilniku Ur. l. RS, št.112/2006
1. Tehnični predpisi in standardi - TPS	do 10	5
2. Pregledi in meritve električne opreme strojev, postrojev in naprav - PIM	do 10	5
3. Govorne in informacijske napeljave - GIN	do 5	
4. Kakovost električne energije - KEE	do 5	5
5. Zaščita pred delovanjem strele in pred prenapetostmi - ZPP	do 10	5
6. Zagotavljanje varnosti in kakovosti z meritvami v praksi – PRA	do 10	5

Tematska sklopa za Edison PLUS	Število kreditnih točk po pravilniku IZS z dne 20.3.2008	Število kreditnih točk po pravilniku Ur. l. RS, št.112/2006
7a. Tehnični predpisi in standardi za zahtevne objekte – TPS PLUS	do 10	5
7b. Posebna področja zagotavljanja varnosti in kakovosti pri graditvi zahtevnih objektov – PRA PLUS	do 10	5

Po pravilniku o dodatnem prostovoljnem strokovnem izpopolnjevanju članov Inženirske zbornice Slovenije je vsako posamezno strokovno izpopolnjevanje lahko ocenjeno z največ 15 kreditnimi točkami. Za vsako uro prisotnosti na izobraževanju se članu IZS določi ena kreditna točka. Vlogo za priznanje določenega števila kreditnih točk za izobraževanja vloži član IZS pri zbornici in jo naslovi na Komisijo za izobraževanje. Vlogo se lahko vloži najkasneje 6 mesecev po izvedenem programu izobraževanja, priloži pa se potrdilo o udeležbi, ki ga izda organizator programa Edison.

Po pravilniku o stalnem strokovnem usposabljanju in izpopolnjevanju strokovnih delavcev, ki opravljajo naloge varnosti pri delu le ti za obisk celotnega programa Edison pridobijo 25 kreditnih točk. Ob obisku tematskega sklopa Edison PLUS pridobijo dodatnih 10 kreditnih točk.

6 POGOJI ZA DOKONČANJE IZPOPOLNJEVANJA

Za dokončanje izpopolnjevanja za MERJENJE, IZVAJANJE, VZDRŽEVANJE IN SERVISIRANJE ELEKTRIČNIH IN DRUGIH INŠTALACIJ, STRELOVODOV, STROJEV, OPREME POSTROJEV IN NAPRAV mora udeleženec uspešno opraviti vse strokovno teoretične tematske sklope, opraviti obveznosti pri praktičnem izpopolnjevanju po programu ter uspešno opraviti izpit za ugotovitev in potrditev usposobljenosti na GZS.

Potrdilo o usposobljenosti velja za obdobje 5 let od opravljenega izpita.

Izpita Edison in Edison PLUS obsegata:

1. Strokovno teoretični del, ki se preverja pisno in ustno z zagovorom pisne naloge.
2. Praktični del, ki se preverja na demonstracijskih tablah, pripravljenih praktičnih vajah in nalogah, kjer udeleženec odkrije, odpravi nastavljene napake, opravi analizo stanja, napravi kratek zapisnik in opravi zagovor.

Izpit se opravlja po Izpitnem katalogu pred izpitno komisijo GZS v skladu s Pravilnikom o izpiti za ugotovitev in potrditev usposobljenosti.

7 POGOJI ZA PRISTOP K IZPITU

K izpitu Edison lahko pristopi:

- kdor je uspešno zaključil najmanj srednjo poklicno izobrazbo ustrezne smeri oziroma IV. stopnjo po prejšnjih predpisih, na ustreznem področju elektrotehnike;
- kdor je uspešno zaključil kakršnokoli drugo srednjo poklicno izobrazbo s področja, ki vključuje tudi poznavanje električnih inštalacij in ima najmanj tri leta delovnih izkušenj na ustreznem področju elektrotehnike;
- kdor je uspešno pridobil vsaj višjo strokovno izobrazbo s področja, ki vključuje tudi poznavanje električnih inštalacij.

K izpitu Edison PLUS lahko pristopi:

- kdor je uspešno opravil izpit Edison

in hkrati

- kdor je uspešno zaključil srednjo poklicno izobrazbo ustrezne smeri in ima najmanj deset let delovnih izkušenj pri opravljanju meritev nizkonapetostnih električnih inštalacij in zaščite pred udarom strele na manj zahtevnih objektih;
- kdor je uspešno zaključil srednjo strokovno izobrazbo ustrezne smeri in ima najmanj sedem let delovnih izkušenj pri opravljanju meritev nizkonapetostnih električnih inštalacij in zaščite pred udarom strele na manj zahtevnih objektih;
- kdor je uspešno zaključil višjo strokovno izobrazbo ustrezne smeri in ima najmanj pet let delovnih izkušenj pri opravljanju meritev nizkonapetostnih električnih inštalacij in zaščite pred udarom strele na manj zahtevnih objektih;

- kdor je uspešno zaključil visoko strokovno izobrazbo ustrezne smeri in ima najmanj tri leta delovnih izkušenj pri opravljanju meritev nizkonapetostnih električnih inštalacij in zaščite pred udarom strele na manj zahtevnih objektih;
- kdor je uspešno zaključil univerzitetno izobrazbo ustrezne smeri in ima najmanj dve leti delovnih izkušenj pri opravljanju meritev nizkonapetostnih električnih inštalacij in zaščite pred udarom strele na manj zahtevnih objektih.

8 OBDOBNO IZPOPOLNJEVANJE

Namen obdobjnega izpopolnjevanja je osvežitev znanj in seznanitev z novostmi na delovnem področju, povezanimi z merjenjem, izvajanjem, vzdrževanjem in servisiranjem električnih in drugih inštalacij, strelovodov, strojev, opreme postrojov in naprav.

Kandidat, ki želi po 5 letih od prejema potrdila o usposobljenosti ponovno dokazovati usposobljenost, mora v tem obdobju opraviti najmanj 15 meritev električnih inštalacij na objektih, za katere kandidat pridobiva potrdilo o usposobljenosti in najmanj 20 ur usposabljanja iz vsebin, povezanih s programom izpopolnjevanja za MERJENJE, IZVAJANJE, VZDRŽEVANJE IN SERVISIRANJE ELEKTRIČNIH IN DRUGIH INŠTALACIJ, STRELOVODOV, STROJEV, OPREME POSTROJEV IN NAPRAV.

Dokazila o opravljenih meritvah so pogodbe za opravljanje posameznih meritev ali zapisniki o opravljenih meritvah. Izpopolnjevanje kandidat dokazuje s potrdili izvajalcev programov izpopolnjevanja. Dokazila kandidat predloži GZS CPU oziroma pristojnemu izpitnemu odboru.

V kolikor kandidat teh pogojev ne izpolnjuje, mora v celoti opraviti izpit Edison oziroma Edison PLUS.

B. POSEBNI DEL PROGRAMA

1 TEMATSKI SKLOPI

IZPOPOLNJEVANJE PO PROGRAMU EDISON ZA: MERJENJE, IZVAJANJE, VZDRŽEVANJE IN SERVISIRANJE ELEKTRIČNIH IN DRUGIH INŠTALACIJ, STRELOVODOV, STROJEV, OPREME POSTROJEV IN NAPRAV

Tematski sklopi po programu Edison	teorija	vaje	skupno število ur
1. Tehnični predpisi in standardi – TPS	8	2	10
2. Pregledi in meritve električne opreme strojev, postrojev in naprav - PIM	8	2	10
3. Govorne in informacijske napeljave – GIN	4	1	5
4. Kakovost električne energije – KEE	4	1	5
5. Zaščita pred delovanjem strele in pred prenapetostmi - ZPP	8	2	10
6. Zagotavljanje varnosti in kakovosti z meritvami v praksi – PRA	2	8	10
SKUPAJ	34	16	50

IZPOPOLNJEVANJE PO MODULU PLUS:

Tematska sklopa za modul PLUS	teorija	vaje	skupno število ur
7a. Tehnični predpisi in standardi za zahtevne objekte – TPS PLUS	8	2	10
7b. Posebna področja zagotavljanja varnosti in kakovosti pri graditvi zahtevnih objektov – PRA PLUS	2	8	10
SKUPAJ	10	10	20

2 KATALOGI ZNANJA

Ime tematskega sklopa:

2.1 Tehnični predpisi in standardi - TPS

1. Število ur in oblike izobraževalnega dela

2. Oblike izobraževalnega dela		
Teorija	Vaje	Skupaj
8	2	10

2. Cilji tematskega sklopa

Udeleženeec:

- osvoji temeljna znanja o predpisih in standardih,
- spozna osnovne elemente tehničnih predpisov in standardov (pregled),
- osvoji znanja o sistemih električnih inštalacij,
- se seznani o predpisanih ukrepih za zaščito pred električnim udarom in prevelikim električnim tokom,
- se seznani z vplivi okolja na električne naprave in predpisano izvedbo naprav na posamezne vplive,
- se seznani z predpisanimi določili za izvedbo stikalnih blokov,
- pridobi osnovna znanja o izvedbi zaščitnih in ozemljilnih vodnikov,
- osvoji znanja o predpisani izvedbi glavne in dodatne izenačitve potenciala,
- se seznani s predpisi o merilnih metodah,
- se nauči brati in uporabljati tehnično dokumentacijo,
- se seznani s predpisanimi določili za verifikacijo kvalitete in lastnosti električnih inštalacij,
- se seznani z določili Zakona o graditvi objektov,
- se seznani z določili Zakona o standardizaciji, Zakona o tehničnih zahtevah za proizvode in o ugotavljanju skladnosti in Zakona o meroslovju,
- se seznani s predpisano vsebino merilnih protokolov in poročil o pregledih in preizkusih,
- se seznani z medsebojnim povezovanjem tehničnih predpisov in standardov pri posameznih konkretnih primerih,
- se seznani z izvedbo električnih inštalacij na začasnih in premičnih gradbiščih,
- se seznani z izvedbo električnih inštalacij v prostorih s specifičnimi pogoji, kot so kopalnice, plavalni bazeni, savne, gradbišča, kampingi in prikolice za kampiranje, bolnice in drugi zdravstveni objekti, šole, vrtci, blagovnice, gledališča, kino dvorane, sejmišča, itd,
- se seznani z inštalacijami plinskih kotlarn,
- izve o predpisih o dokumentih, ki morajo spremljati napeljave in naprave v vseh specifičnih prostorih.

3. Vsebine tematskega sklopa

VSEBINE	CILJI
Zakon o standardizaciji in Zakon o tehničnih zahtevah za proizvode in o ugotavljanju skladnosti	<p>UDELEŽENEC:</p> <ul style="list-style-type: none"> zna opisati načine označevanja in preizkušanja posameznih naprav in materialov ter njihove spremne dokumente
Zakon o meroslovju	<ul style="list-style-type: none"> zna pojasni načine verifikacije merilnih inštrumentov za posamezne namene in zna naštetih veljavne merske enote
Zakon o graditvi objektov	<ul style="list-style-type: none"> spozna zahteve Zakona o graditvi objektov v zvezi z izvajanjem električnih inštalacij in naprav ter sankcije za neizpolnjevanje zakonskih določil
Kazenski zakonik Republike Slovenije	<ul style="list-style-type: none"> spozna sankcije za neizpolnjevanje tehničnih predpisov, standardov in zakonodaje
Predpisi za NN električne inštalacije	<ul style="list-style-type: none"> izve o splošnih zahtevah za izvajanje električnih inštalacij in priključevanje njihovih naprav spozna zahteve za sisteme električnih inštalacij, zahteve za njihove elemente in zahteve za vzdrževanje spozna tehnične zaščitne ukrepe seznanen se z zahtevami za verifikacijo kakovosti in lastnosti električnih inštalacij
Napetostna območja	<ul style="list-style-type: none"> spozna določbe o obsegu območij za izmenično in enosmerno napetost v NN električnih inštalacijah, ki služijo kot osnova za določanje drugih zahtev
Splošne karakteristike in razvrstitev	<ul style="list-style-type: none"> nauči se določati namen inštalacije, njen sestav in napajanje, razvrstitev zunanjih vplivov, ki jim je izpostavljena, usklajenost opreme, potrebe po vzdrževanju in varnostne napajalne sisteme spozna karakteristike inštalacijskih sistemov glede na način ozemljevanja
Zaščita pred električnim udarom	<ul style="list-style-type: none"> zna orisati vrste in izvedbe zaščite pred neposrednim in posrednim dotikom delov pod napetostjo spozna nevarnosti električnega udara
Zaščita pred prevelikimi toki	<ul style="list-style-type: none"> spozna zahteve, ki se nanašajo na zagotovitev zaščite pred prevelikimi toki v električnih inštalacijah in s tem varovanja izolacije vodnikov
Zaščita pred toplotnim učinkom	<ul style="list-style-type: none"> spozna varnostne zahteve, ki se nanašajo na zagotovitev zaščite pred toplotnim učinkom, ki ga razvija električna oprema v električnih inštalacijah
Izbira in postavitvev električne opreme v odvisnosti od zunanjih vplivov	<ul style="list-style-type: none"> zave se, da mora biti električna oprema izbrana in postavljena v skladu s predpisanimi zahtevami, ki navajajo nujne karakteristike opreme glede na zunanje vplive, ki jim je lahko izpostavljena
Trajno dovoljeni toki	<ul style="list-style-type: none"> izve o trajno dovoljenih tokih izoliranih vodnikov in kablov glede na zunanje vplive in način napeljave, ki zagotavljajo zadovoljivo trajnost
Ozemljitev in zaščitni vodniki	<ul style="list-style-type: none"> spozna zahteve za ozemljitev in zaščitne vodnike električnih inštalacij pri izbiri in postavitvi električne opreme
Zaščita pred električnim udarom glede na zunanje vplive	<ul style="list-style-type: none"> ugotovi, kako se izbira ukrepe za zaščito pred električnim udarom glede na zunanje vplive
Merjenje električne upornosti sten in tal	<ul style="list-style-type: none"> spozna merilne metode za merjenje električne upornosti sten in tal, kadar se zaščita pred neposrednim dotikom izvede s postavitvijo električne opreme v neprevodne prostore
Merjenje upornosti ozemljilv sten in podov	<ul style="list-style-type: none"> spozna merilne metode za merjenje upornosti ozemljila, sten in podov
Merjenje upornosti okvarne zanke	<ul style="list-style-type: none"> spozna merilne metode za merjenje impedance okvarne zanke
Preverjanje delovanja zaščitnih stikal na diferenčni tok	<ul style="list-style-type: none"> spozna merilne metode za preverjanje delovanja zaščitnih stikal na diferenčni tok
Nizkonapetostni stikalni bloki	<ul style="list-style-type: none"> spozna definicije, obratovalne pogoje, pogoje za konstrukcijo, tehnične karakteristike in preizkušanja nizkonapetostnih stikalnih blokov

VSEBINE	CILJI
Prostori s kadjo in prho	<ul style="list-style-type: none"> seznanj se s posebnimi tehničnimi zahtevami glede na povečano nevarnost električnega udara zaradi zmanjšane električne upornosti človeškega telesa in dotika s potencialom zemlje
Plavalni bazeni	<ul style="list-style-type: none"> spozna posebne tehnične zahteve za bazene, za bazene za dezinfekcijo nog in za prostor okoli bazenov, kjer je povečana nevarnost električnega udara zaradi zmanjšane upornosti človeškega telesa in dotika s potencialom zemlje
Prostori za savne	<ul style="list-style-type: none"> glede na pogoje v posameznih delih savne spozna varnostne zahteve za zaščito pred električnim udarom ter izbiro in postavitev opreme ter zahtevo za toplotno odpornost opreme in materialov
Gradbišča	<ul style="list-style-type: none"> spozna posebne zahteve za začasne NN električne inštalacije gradbišč in sicer za dela na novih zgradbah, popravila, spremembe, razširitve in rušenje obstoječih zgradb, za dela na javnih objektih, zemeljska in druga podobna dela
Kmetijstvo in vrtnarstvo	<ul style="list-style-type: none"> izve o podrobnih zahtevah za stalne zunanje in notranje električne inštalacije v kmetijstvu in vrtnarstvu ter na mestih, kjer se goji živina, v prostorih za pripravo živinske krme, v senikih in podobnih prostorih za slamo in gnojila
Omejeni prevodni prostori	<ul style="list-style-type: none"> spozna posebne zahteve za električne inštalacije v omejenih prevodnih prostorih in napajanje aparatov z električno energijo v njih
Ozemljitev inštalacij za naprave za obdelavo podatkov	<ul style="list-style-type: none"> nauči se podrobnejših zahtev za priključitev naprav oziroma opreme za obdelavo podatkov na električno inštalacijo v zgradbah glede na njihov uhajavi tok
Kampi in prikolice za kampiranje	<ul style="list-style-type: none"> spozna posebne zahteve za tisti del električne inštalacije, ki napaja z električno energijo vozila za počitek, vključno s prikolicami za kampiranje in šotore

4. Posebnosti v izvedbi:

Jih ni.

5. Okvirni seznam literature in drugih virov:

- Mitja Vidmar, »Nizkonapetostne električne inštalacije«, Elektrovod Inštalacije, Ljubljana, 1995
- Ivan Ravnikar, »Električne inštalacije«, Tehniška založba Slovenije, Ljubljana, 1997
- Zbirka »Elektrotehniški predpisi«, Elektrotehniška zveza Slovenije
- Mitja Vidmar, »Predpisi, ki jih je treba upoštevati pri vzdrževanju, pregledih, preizkusih, meritvah in izvajanju električnih inštalacij, strojev, opreme in naprav«, Atraktor (za vsak seminar obnovljeno gradivo)
- Pisna in slikovna gradiva, pripravljena za seminar

6. Obvezne oblike preverjanja in ocenjevanja znanja:

Pisno preverjanje in ocenjevanje znanja temelji na preverjanju razumevanja in poznavanju uporabe tehničnih predpisov in standardov, predvsem na tem, kako zna kandidat poiskati in uporabiti zahtevane podatke.

7. Materialni pogoji:

Z avdio - video sredstvi opremljena učilnica.

8. Kadrovski pogoji:

Univerzitetna izobrazba elektrotehniške smeri in najmanj 5 let delovnih izkušenj na tem področju ali visoka strokovna izobrazba elektrotehniške smeri in najmanj 7 let delovnih izkušenj.

KATALOG ZNANJA

Ime tematskega sklopa:

2.2 Pregledi in meritve električne opreme strojev, postrojev in naprav – PIM

1. Število ur in oblike izobraževalnega dela

Oblike izobraževalnega dela		
Teorija	Vaje	Skupaj
8	2	10

2. Cilji tematskega sklopa

Udeleženec spozna:

- osnovne poglede glede nevarnosti pri uporabi električne energije,
- pomen kurativnega in preventivnega vzdrževanja električnih postrojev in naprav,
- pregled osnovna funkcija vzdrževanja,
- opredelitev varnega proizvoda in garancije brezhibnega delovanja,
- pomen vzdrževanja električne opreme strojev, postrojev in naprav,
- zahteve varnih električnih proizvodov in storitev,
- gradnjo električnih postrojev že v fazi dokumentacije in izvajalskega nadzora,
- prednosti posameznih merilnih metod in izbiro le teh v posameznih primerih,
- potrebne meritve na električnih razdelilnikih , funkcionalne preizkuse, pogoji obratovanja,
- način ocenjevanja rezultatov meritev z upoštevanjem merilnih pogreškov,
- zahteve za varno izvedbo meritev in izbiro merilnih inštrumentov,
- medsebojno povezovanje tehničnih predpisov in standardov v konkretnih primerih,
- zahteve za varnost električnih strojev in električne opreme strojev ter izvajanje preventivnih pregledov,
- možne poenostavitve pri ponovnih pregledih oziroma meritvah,
- posebne zahteve za meritve v požarno in eksplozijsko nevarnih prostorih, zahteve za meritve na gradbiščih,
- prve in ponovne preglede ročnega orodja v smislu zahtev standardov,
- zahteve za preizkuse ob izdelavi in ob vzdrževanju,
- zahteve za posebne električne stroje kot so dvigala, žičnice, ipd.

3. Vsebine tematskega sklopa:

VSEBINE	CILJI
Nevarnosti zaradi uporabe električne energije	<p>UDELEŽENEC:</p> <ul style="list-style-type: none"> • spozna nevarnosti zaradi uporabe električne energije • ukrepe za varno delo na energetskih napravah, električnih strojih in postrojih • poškodbe oseb zaradi uporabe električnih naprav • nevarnosti za nastanek požara
Pomen vzdrževanja električnih postrojev in naprav	<ul style="list-style-type: none"> • pridobi sliko vzdrževanja kot tehnično funkcijo (preventivno, kurativno): <ul style="list-style-type: none"> - vzdrževalna dela : pregled, revizija, meritev, diagnostika, termovizija - pomen in vrste meritev na električnih strojih, napravah, postrojih - planiranje vzdrževanja (terminsko, izvedbeno, finančno) - odpravljanje ugotovljenih pomanjkljivosti iz preventivnega vzdrževanja - navodila proizvajalcev in tehnični predpisi za vzdrževanje postrojev in naprav
Oprelitev varnega in nevarnega proizvoda ali storitve ter garancija za brezhibno delovanje	<ul style="list-style-type: none"> • spozna osnovne zahteve za zagotavljanje rednih in kakovostnih storitev na področju meritv in pregledov opreme električnih strojev in naprav • spozna zahteve za 'varne proizvode' za električno opremo strojev, postrojev, naprav • pomen garancije za brezhibno delovanje in druga dokazila kot so garancijski list, navodila za uporabo, seznam serviserjev • označba blaga in storitev ter zagotavljanje enakih pogojev za uporabo
Graditev električnih postrojev in naprav ter vključevanje v energetske mreže	<ul style="list-style-type: none"> • spozna projektno in tehnično dokumentacijo pri graditvi objektov ter vrste načrtov električnih postrojev, naprav • spozna odgovornost pri gradnji in postopki zagotavljanje nadzora v času gradnje energetskih postrojev • spozna obveznosti izvajalca na gradbišču in gradbeni nadzor • prepozna osnovna dokazila o dajanju proizvodov v promet ter listine o skladnosti • seznaneni se z dokazili o zanesljivosti objekta
Električna oprema, varnost in uporaba ter ukrepi za dajanje v promet	<ul style="list-style-type: none"> • spozna osnovne zahteve za električno opremo, ki se lahko daje v promet • pridobi pomen inženirske prakse za varnost, ki je v veljavi v Evropski skupnosti za električno opremo in storitve; to je zagotavljanje varnosti oseb, domačih živali, premoženja • slušatelj je opozorjen na pomen pravilnosti vgradnje, vzdrževanja in uporabe električne opreme, strojev in postrojev
Področje vključevanja električne opreme na omrežje ali pri dobavi električne energije	<ul style="list-style-type: none"> • spozna osnovne zahteve glede priključitve električne opreme na omrežje • izve, kaj je skladnost, slovenski standardi, evropski standardi • seznaneni se s postopki za ugotavljanje skladnosti električne opreme in ustreznimi oznakami • seznaneni se s cilji v zvezi z varnostjo električne opreme • prepozna nevarnosti, ki izvirajo iz električne opreme • izve in pridobi jasno sliko o tehničnih ukrepih za mehanske zahteve opreme, za nemehanske vplive in da oprema ne ogroža oseb, živali, premoženja v predvidljivih razmerah zaradi preobremenitve
Varnost električnih strojev ter zahteve skladnosti	<ul style="list-style-type: none"> • seznaneni se z osnovnimi vrstami električnih storitev • spozna osnovne preglede in meritve na električnih strojih in električni opremi • izve za posebne ukrepe za potencialno nevarne stroje • opozorjen je o pomembnosti ugotavljanja in dokazil skladnosti ter vlogo harmoniziranih standardov za področje električnih strojev
Bistvene zdravstvene in varnostne	<ul style="list-style-type: none"> • spozna omejitve stroja, nevarnosti stroja ter pomen ocene tveganja

zahteve povezane z električno opremo in stroji	<ul style="list-style-type: none"> • izve za varnost in zanesljivost krmilnih sistemov • spozna osnovne funkcije delovanja in uporabe električnega stroja: zagon, ustavitvev, ustavitvev v sili, izpad oskrbe z energijo, pojav loma med obratovanjem • izve za pomen materialov, ki so uporabljeni v stroju • posebni vidiki glede varnosti uporabe strojev: ergonomija, upravljalna mesta, pravilno skladiščenje
Meritve na nizkonapetostnih električnih razdelilnikih	<ul style="list-style-type: none"> • spozna zahteve za preizkuse električnih razdelilnikov in tipsko preizkušenih ter parcialno tipsko preizkušenih • opozorjen je na pomen tehnične dokumentacije, enopolne sheme, napisne tablice za električni razdelilnik • spozna pomen obratovalnih pogojev za električne razdelilnike • obveščen je o zahtevah mehanske konstrukcije električnega razdelilnika • seznanen se z vzdrževanjem dostopnostjo pooblaščenih oseb v času obratovanja
Vzdrževanje električne opreme strojev in posebnih električnih strojev	<ul style="list-style-type: none"> • seznanen se z načini in postopki vzdrževanja električnih strojev • pridobi strukturo o meritvah za ugotavljanje stanja in izvajanju periodičnih pregledov in revizij • opozorjen je na pomen dostopa do mesta vzdrževanja, nastavljanja sistema, zamenjave vitalnih delov, periodičnih meritev • seznanen se z avtomatizacijo stroja in uporabo diagnosticiranja kot metode vzdrževanja • opozorjen je na izolacijo virov električne energije za preprečitev električnega udara
Izbira merilne opreme in varnost pri meritvah	<ul style="list-style-type: none"> • spozna nekatere napotke za izbiro merilne opreme, nadalje je opozorjen na možne nevarnosti pri izvajanju meritev
Zahteve pravilnika ob ponovnih pregledih	<ul style="list-style-type: none"> • spozna zahteve pravilnika za ponovne preglede električnih inštalacij in naprav
Električne inštalacije gradbišč	<ul style="list-style-type: none"> • spozna osnovne ukrepe za zaščito pred električnim udarom • seznanen se z vrstami inštalacij na gradbiščih in potrebnimi meritvami ob priklopu na omrežje • priključitev porabnikov v razdelilne stikalne bloke • seznanen se z napravami za ločevanje in zaščito napajanja razdelilnih tokokrogov
Posebne zahteve za meritve v požarno ogroženih in predvsem v eksplozijsko nevarnih prostorih	<ul style="list-style-type: none"> • spozna zahteve iz zakona o požarni varnosti pri meritvah, še posebej je opozorjen na varnostne ukrepe v eksplozijsko nevarnih prostorih
Dodatne zahteve za preverjanje delovanja zaščite pred posrednim dotikom na gradbiščih	<ul style="list-style-type: none"> • je opozorjen na dodatne zahteve pri preverjanju delovanja zaščite
Prvi preizkus in pregledi ročnega orodja	<ul style="list-style-type: none"> • spozna s standardi določene tipske preizkuse in preglede ter merilne metode za izvedbo tipskih preizkusov, predvsem informativno
Pregledi in preizkusi ob ponovnih pregledih in po popravilu ročnega orodja	<ul style="list-style-type: none"> • spozna s standardi predpisane meritve in preizkuse predvsem: meritev neprekinjenosti zaščitnega vodnika, meritev izolacijske upornosti, meritev nadomestnega uhajavega toka ali izolacijsko trdnost, funkcionalni preizkus
Obdelovalni in predelovalni stroji in njih lastnosti	<ul style="list-style-type: none"> • spozna zahteve, ki jih mora izdelovalec strojev upoštevati in opraviti naslednje preizkuse: neprekinjenost zaščitnih vodnikov, napetostni preizkus, preizkus preostale napetosti, elektromagnetna kompatibilnost, funkcionalni preizkusi
Dvigalo in področje varnosti, prevzema, obratovanja in vzdrževanja	<ul style="list-style-type: none"> • seznanen se z osnovnimi vrstami dvigal kot specifična električna naprava • opozorjen je na varnostne komponente, ki morajo biti upoštevane pri dajanju v promet in v fazi obratovanja • označevanje dvigal in periodični tehnični pregledi dvigal, ki jih izvaja lahko le pooblaščen organizacija • seznanen se s pomenom, vlogo in postopki dela vzdrževalca dvigal

- | | |
|--|--|
| | • meritve in periodični pregledi kot osnova ugotavljanja stanja dvigal |
|--|--|

4. Posebnosti v izvedbi:

Jih ni.

5. Okvirni seznam literature in drugih virov:

- Mitja Vidmar, »Nizkonapetostne električne inštalacije«, Elektrovod Inštalacije
- Zbirka »Elektrotehniški predpisi«, Elektrotehniška zveza Slovenije
- Zakon o varstvu pred požarom (Ur.l. RS, št. 71/93)
- Pravilnik o varstvu pri delu pred nevarnostjo električnega toka (Ur.l. RS, št. 29/92)
- Mitja Vidmar, »Predpisi, ki jih je treba upoštevati pri vzdrževanju, pregledih, preizkusih, meritvah in izvajanju električnih inštalacij, strojev, opreme in naprav«
- Pisna in slikovna gradiva, pripravljena za seminar

6. Obvezne oblike preverjanja in ocenjevanja znanja:

Pisno preverjanje temelji na razumevanju in poznavanju predavane snovi, uporabi tehničnih predpisov in standardov. Preverja se usposobljenost kandidata za iskanje in pravilno uporabo podatkov iz navedene literature.

7. Materialni pogoji:

Z avdio - video sredstvi opremljena učilnica.

8. Kadrovski pogoji:

Univerzitetna izobrazba elektrotehniške smeri in najmanj 5 let delovnih izkušenj na tem področju ali visoka strokovna izobrazba elektrotehniške smeri in najmanj 7 let delovnih izkušenj.

KATALOG ZNANJA

Ime tematskega sklopa:

2.3 Govorne in informacijske napeljave - GIN

1. Število ur in oblike izobraževalnega dela

Oblike izobraževalnega dela		
Teorija	Vaje	Skupaj
4	1	5

2. Cilji tematskega sklopa

Udeleženec:

- dobi pregled razvoja govorne in informacijske tehnologije,
- osvoji pregled klasične tehnike in osnovno znanje iz optične tehnike,
- osvoji znanja o sistemih govornih in informacijskih inštalacij,
- spozna opredelitev javne mreže in uporabnikovih napeljav,
- spozna sisteme javnih povezav,
- spozna sisteme uporabnikovih povezav,
- obdela pojem priključne točke,
- se seznani z določili Zakona o graditvi objektov, Zakona o spremembah in dopolnitvah Zakona o graditvi objektov vezanih na predmet, Zakona o standardizaciji, Zakona o meroslovju, Kazenskem zakoniku Republike Slovenije,
- dobi pregled veljavne zakonodaje pred osamosvojitvijo RS, po osamosvojitvi in o približevanju EU,
- osvoji temeljna znanja iz Zakona o telekomunikacijah o tehničnih predpisih in pravilnikih,
- se seznani s predpisi za priključitev naprav v priključni točki in o elektromagnetni združljivosti,
- spozna domače predpise iz področja predmeta,
- se seznani o predpisanih ukrepih za zaščito pred električnim udarom in prevelikim električnim tokom in pridobi osnovna znanja o izvedbi zaščitnih in ozemljilnih vodnikov in izenačitvi potencialov,
- spozna slovenski standard SIST EN 50173,
- se seznani z načini povezave med javno in zasebno napeljavo,
- se seznani s posebnostmi napeljav v upravnih prostorih, industriji, obratovalnicah, bolnišnicah, stanovanjih in posebnih ukrepih v prostori s specifičnimi pogoji,
- se seznani s potrebno dokumentacijo za graditev in vzdrževanje objektov, se nauči brati, razlikovati in uporabljati tehnično dokumentacijo,
- se seznani s predpisanimi določili za verifikacijo kvalitete in lastnosti inštalacij ter postopki verificiranja,
- se seznani s predpisano vsebino merilnih protokolov in poročil o pregledih in preizkusih,
- se seznani s predpisanimi merilnimi metodami,
- se seznani z medsebojnim povezovanjem tehničnih predpisov in standardov pri posameznih konkretnih primerih,
- se seznani z zakonskimi odgovornostmi vzdrževalca in uporabnika.

3. Vsebine tematskega sklopa

VSEBINE	CILJI
Pregled razvoja govorne in informacijske tehnologije, prehod iz analogne v digitalno obliko prenosa	UDELEŽENEC: <ul style="list-style-type: none"> spozna osnove analognega prenosa govora spozna osnove digitalizacije zna opredeliti prednosti digitalizacije
Pregled klasične tehnike s kovinskimi vodniki in optična tehnika s steklenimi vlakni	<ul style="list-style-type: none"> spozna napeljave s kovinskimi in optičnimi vodniki
Pregled osnovnih sistemov govornih in informacijskih napeljav	<ul style="list-style-type: none"> spozna analogni prenos govora, frekvenčni multipleks, PCM tehniko spozna osnovni obseg osnovnega digitalnega govornega kanala in ISDN tehnologijo spozna osnovne principe računalniških mrež
Opredelitev pojma javne mreže in uporabnikovih napeljav	<ul style="list-style-type: none"> razlikuje med javno mrežo in uporabnikovimi napeljavami
Pregled sistema javnih povezav	<ul style="list-style-type: none"> razlikuje javne storitve spozna komercialne storitve
Pregled najpogostejših uporabnikovih napeljav	<ul style="list-style-type: none"> spozna naprave za: govorne komunikacije, napeljave za informacijske naprave, video prenos, spozna računalniške mreže različnih oblik spozna princip sistemskih strukturnih povezav
Opredelitev pojma priključna točka	<ul style="list-style-type: none"> pozna pojem in pravni predpis
Zakon o graditvi objektov in Zakon o spremembah in dopolnitvah Zakona o graditvi objektov Zakon o standardizaciji Zakon o meroslovju Kazenski zakonik Republike Slovenije	<ul style="list-style-type: none"> poveže znanje pridobljeno v programu električnih inštalacij v povezavi z drugo zakonodajo navede načine označevanja in preizkušanja posameznih naprav in materialov ter njihove spremne dokumente spozna načine verifikacije merilnih inštrumentov za posamezne namene in zna naštetih veljavne merske enote spozna sankcije za neizpolnjevanje zakonskih in tehničnih določil, standardov in zakonodaje
Pregled veljavne zakonodaje pred osamosvojitvijo Republike Slovenije, po osamosvojitvi in približevanje zakonodaje Evropski uniji	<ul style="list-style-type: none"> spozna način uporabe zakonodaje iz vseh obdobjih na objektih, ki še služijo svojemu namenu spozna smernice za uporabo predpisov za nove objekte
Pregled določil Zakona o telekomunikacijah	<ul style="list-style-type: none"> spozna temeljna določila zakona in pravne osnove za podzakonske akte
Pregled določil pravilnika o ugotavljanju skladnosti in odobravanju terminalne opreme in radijskih postaj	<ul style="list-style-type: none"> spozna pogoje za naprave in način verifikiranja in izdaje dovoljenj, se seznanj s celovitim zagotavljanjem kvalitete
Pregled pravilnika o elektromagnetni združljivosti	<ul style="list-style-type: none"> spozna zahtevnost in pomembnost predpisa
Pregled domačih predpisov za šibkotočne inštalacije v zgradbah	<ul style="list-style-type: none"> spozna vsebino domačih predpisov
Pregled ukrepov proti električnemu udaru	<ul style="list-style-type: none"> spozna predpise in način zaščite pred električnim udarom
Pregled varovanja pred impulzi strele	<ul style="list-style-type: none"> spozna domače rešitve in CEI/IEC 1312-1
Pregled mednarodnega standarda SIST EN 50173	<ul style="list-style-type: none"> spozna strukturo standarda in vsebino in se nauči povezovati z ostalimi standardi
Pregled načina povezave javne in uporabnikove mreže	<ul style="list-style-type: none"> spozna najpogostejše načine povezave spozna pristojnosti javnega operaterja spozna dolžnosti lastnika napeljav spozna dolžnosti uporabnika
Pregled posebnosti napeljav v	<ul style="list-style-type: none"> zna ocenjevati, se pravilno odločati in preverjati napeljave v vseh

VSEBINE	CILJI
upravnih stavbah, industriji, obratovalnicah, bolnišnicah in stanovanjih	pogojih
Pregled posebnih ukrepov v prostorih s specifičnimi pogoji	<ul style="list-style-type: none"> zna poiskati rešitev za uporabo zaščitnih ukrepov v vlažnih, eksplozijsko nevarnih, požarno ogroženih, napetostno ogroženih prostorih in podobno
Pregled potrebne dokumentacije za graditev in vzdrževanje objektov	<ul style="list-style-type: none"> spozna vrsto potrebno dokumentacijo za graditev in vzdrževanje objektov
Pregled postopka verificiranja napeljav	<ul style="list-style-type: none"> spozna načelne postopke s pregledom, meritvami in preizkusi spozna minimalno vsebino protokolov o pregledu, meritvah in preizkusu
Primer medsebojnega povezovanja tehničnih predpisov pri posameznem primeru	<ul style="list-style-type: none"> spozna praktično upoštevanje predpisov in določanje prioritete uporabe posameznega prepisa
Pregled zakonskih odgovornosti vzdrževalca in uporabnika	<ul style="list-style-type: none"> spozna najvažnejše obveznosti in sankcije za neizvrševanje spozna pristojnost inšpekcije

4. Posebnosti v izvedbi:

Jih ni.

5. Okvirni seznam literature in drugih virov:

- Mitja Vidmar, »Nizkonapetostne električne inštalacije«, Elektrovod Inštalacije, Ljubljana, 1995
- Stanko Starec, »Univerzalno pokabljenje za komunikacijske sisteme v zgradbah«, samozaložba, Ljubljana, 1996
- Ivan Ravnikar, »Električne inštalacije«, Tehniška založba Slovenije, Ljubljana, 1997
- Zbirka »Elektrotehniški predpisi«, Elektrotehniška zveza Slovenije
- Zakon o telekomunikacijah in podzakonski akti, EN in IEC standardi
- Mitja Vidmar, »Predpisi, ki jih je treba upoštevati pri vzdrževanju, pregledih, preizkusih, meritvah in izvajanju električnih inštalacij, strojev, opreme in naprav«, Atraktor (za vsak seminar obnovljeno gradivo)
- Pisna in slikovna gradiva, pripravljena za seminar

6. Obvezne oblike preverjanja in ocenjevanja znanja:

Pisno preverjanje znanja.

7. Materialni pogoji:

Z avdio - video sredstvi opremljena učilnica.

8. Kadrovski pogoji:

Univerzitetna izobrazba elektrotehniške smeri in najmanj 5 let delovnih izkušenj na tem področju ali visoka strokovna izobrazba elektrotehniške smeri in najmanj 7 let delovnih izkušenj.

KATALOG ZNANJA

Ime tematskega sklopa:

2.4 Kakovost električne energije - KEE

1. Število ur in oblike izobraževalnega dela

Oblike izobraževalnega dela		
Teorija	Vaje	Skupaj
4	1	5

2. Cilji tematskega sklopa

Udeleženeec:

- dobi pregled pozitivne zakonodaje s področja trgovanja z električno energijo in zagotavljanja kakovosti le-te,
- spozna vsebino standardov EN 50160 in EN 61000-4-30,
- spozna vsebino Uredbe o splošnih pogojih za dobavo in odjem električne energije,
- seznaneni se z vplivnimi faktorji na kakovost električne energije,
- spozna pomen priključne impedance na kakovost napajalne napetosti,
- spozna vplive harmonskih komponent toka in napetosti na kakovost električne energije,
- spozna možne izvore električnih prenapetosti v sistemih električnega napajanja,
- spozna vrste nelinearnih električnih bremen in njihov vpliv na kakovost električne energije,
- spozna izvore reaktivne energije in osnove delovanja kompenzacijskih naprav,
- spozna vzroke za nastanek serijske in paralelne resonance v energetske omrežjih in njihov vpliv na kakovost električne energije,
- spozna vplive izvedbe električne inštalacije na kakovost električne energije,
- se seznaneni z načini diagnostike in odkrivanja izvorov slabe kakovosti električne energije,
- se seznaneni z možnostmi za omejevanje vpliva višjeharmonskih komponent na delovanje električnih naprav in splošno kakovost električne energije,
- se seznaneni z možnimi sistemi za stabilizacijo napajalne napetosti in načinom njihovega delovanja (feroresonančni transformator, napetostni stabilizator, sistemi za brezprekinitveno napajanje),
- spozna osnove izbire prenapetostnih zaščit,
- seznaneni se z interakcijami vplivnih parametrov na kakovost električne energije,
- prenašanje elektromagnetnih motenj po elektroenergetskih inštalacijah in njihov vpliv na kakovost oskrbe z električno energijo,
- spozna možne načine za varčevanje in zniževanje stroškov za električno energijo,
- spozna načine izbire, nastavljanja in zajemanja vplivnih parametrov v elektroenergetskih sistemih,
- spozna način delovanja, nastavljanje in rokovanje z merilniki kakovosti električne energije,
- spozna metode za analizo merilnih rezultatov in pripravo merilnega poročila,
- seznaneni se z varnostnimi ukrepi, ki so potrebni pri izvajanju meritev kakovosti električne energije.

3. Vsebine tematskega sklopa

VSEBINE	CILJI
Pregled pozitivne zakonodaje s področja trgovanja z električno energijo in zagotavljanja kakovosti le-te	<p>UDELEŽENEC spozna:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vsebino Energetskega zakona • Delovanje trga z električno energijo • Odgovornosti sistemskega operaterja prenosnega omrežja • Odgovornosti sistemskega operaterja distribucijskega omrežja • Organe upravljanja in nadzora s področja oskrbe z električno energijo • Delovanje trga z električno energijo
Standard EN 50160 in EN 61000-4-30	<ul style="list-style-type: none"> • Standard EN 50160 kot krovni standard s področja zagotavljanja kakovosti električne energije • Standard EN 61000-4-30 opisuje zahteve za merjenje in merilnike kakovosti električne energije
Uredba o splošnih pogojih za dobavo in odjem električne energije	<ul style="list-style-type: none"> • Pomen Uredbe za odjemalce električne energije • Obveznosti dobavitelja električne energije do odjemalca • Načini reševanja sporov med dobaviteljem in odjemalcem
Vplivni faktorji na kakovost električne energije	<ul style="list-style-type: none"> • Vplivni faktorji na kakovost električne energije (kakovost dobavljene napetosti, harmoniki, fazna nesimetrija, nelinearni porabniki, zagonski tokovi,...) in njihovi medsebojni vplivi.
Priključna impedanca in vpliv le-te na kakovost napajalne napetosti	<ul style="list-style-type: none"> • Priključna impedanca kot izvor flikerjev • Načini meritve največjega kratkostičnega toka in priključne impedance
Vplivi harmonskih komponent toka in napetosti na kakovost električne energije	<ul style="list-style-type: none"> • Osnove FFT • Vzroki za nastanek višjeharmonskih komponent • Skupno harmonsko popačenje THD • Vplivi harmonskih komponent na KEE in dele elektroenergetskega sistema • Merjenje ефективne vrednosti toka in napetosti (TRMS)
Izvori električnih prenapetosti v sistemih električnega napajanja	<ul style="list-style-type: none"> • Stikalni manevri (APV) v distribucijskem omrežju • Kompenzacijske naprave kot izvor prenapetosti • Atmosferske razelektritve • Vplivi prenapetosti na delovanje električnih naprav in KEE
Nelinearna električna bremena in njihov vpliv na kakovost električne energije	<ul style="list-style-type: none"> • Induktivni porabniki (motorji, transformatorji, dušilke) • Svetlobni viri na razelektrjenje • Usmerniške naprave • Elektronske naprave (računalniki, frekvenčni regulatorji, UPS) kot izvor harmonskih komponent
Izvori reaktivne energije in osnove delovanja kompenzacijskih naprav	<ul style="list-style-type: none"> • Induktivna bremena • Izračun potrebne velikosti kompenzacijske naprave • Pojav resonance kot posledica delovanja kompenzacijske naprave in dupilke ta zaglasitev nihajnega kroga • Prekompenzacija kot izvor prenapetosti • Vpliv kompenzacijske naprave na visino stroška za porabljeno električno energijo
Nastanek serijske in paralelne resonance v energetskih omrežjih in njihov vpliv na kakovost električne energije	<ul style="list-style-type: none"> • Vzroki za nastanek resonance v električnih tokokrogih • Načini izračuna resonančne frekvence • Načini za preprečevanje pojava resonance
Vpliv izvedbe električne inštalacije na kakovost električne energije	<ul style="list-style-type: none"> • Sistemi ozemljevanja TT, TN-C, TN-S, TN-C-S • Dimenzioniranje nevtralnega vodnika • Zagotavljanje tokovne simetrije v 3-faznih sistemih električnega napajanja
Načini diagnostike in odkrivanja izvorov slabe kakovosti električne energije	<ul style="list-style-type: none"> • Uporaba enostavnih metod diagnostike (tokovne klesce, IR termometri, merilniki ozemljitvene upornosti, vizuelni pregled) • Pomen dolgotrajnega opazovanja KEE • Povezava simptomov slabe KEE in merjenih parametrov

VSEBINE	CILJI
Omejevanje vpliva višjeharmonskih komponent na delovanje električnih naprav in KEE	<ul style="list-style-type: none"> • Pasivni filtri • Aktivni filtri • Kompenzacijske naprave • Izbira filterških naprav
Sistemi za stabilizacijo napajalne napetosti	<ul style="list-style-type: none"> • Ferorezonančni transformator • Sistemi brezprekinitvenega napajanja • Napetostni regulatorji • Napotki za izbiro sistema napetostne stabilizacije
Osnove izbire prenapetostnih zaščit	<ul style="list-style-type: none"> • Prenapetostna zaščita za NN inštalacije • Prenapetostna zaščita za šibkotočne inštalacije • Osnove delovanja prenapetostnih naprav • Napotki za izbiro varistorja
Medsebojni vplivi parametrov na kakovost električne energije	<ul style="list-style-type: none"> • Višjeharmonske komponente / tok v nevtralnem vodniku • Višjeharmonske komponente / pregrevanje delov inštalacije in naprav • Tokovna nesimetrija / tok v nevtralnem vodniku • Visoki zagonski tokovi / visoka konična moč • Prekompenzacija / prenapetosti • itd.
Prenašanje elektromagnetnih motenj po elektroenergetskih inštalacijah	<ul style="list-style-type: none"> • Prenos motenj med deli sistema v sistemih TT, TN-C in TN-S • EM vplivi jakotočnih inštalacij na delovanje podatkovnih inštalacij
Načini za varčevanje in zniževanje stroškov za električno energijo	<ul style="list-style-type: none"> • Osnove tarifnega sistema za obračun električne energije • Izdelava profila porabe za večje odjemalce • Izbira energetske varčnih naprav • Organizacijski ukrepi za zmanjšanje porabe električne energije • Pregled ostalih možnih načinov za zniževanje stroška za električno energijo
Izbira, nastavljanje in zajemanje vplivnih parametrov v elektroenergetskih sistemih	<ul style="list-style-type: none"> • Izbira merilnih parametrov na analizatorju kakovosti električne energije • Izbira ustreznih merilnih vmesnikov (tokovne klešče, napetostni in tokovni merilni transformatorji) • Nastavitev integracijske periode glede na vrsto analize KEE • Nastavitev prestavnih razmerij pri uporabi merilnih vmesnikov • Povezava merilnika na omrežje z netralno točno ali brez
Način delovanja, nastavljanje in rokovanje z merilniki kakovosti električne energije	<ul style="list-style-type: none"> • Delitev merilnikov KEE po standardu EN 61000-4-30 • Specifikacija merilnika glede na merilno nalogo • Programska oprema • Merilni pribor
Analiza merilnih rezultatov in priprava merilnega poročila	<ul style="list-style-type: none"> • Interpretacija merilnih rezultatov • Izdelava merilnega poročila v grafični in tabelarni obliki
Varnostni ukrepi pri izvajanju meritev kakovosti električne energije	<ul style="list-style-type: none"> • Izvedba meritev poteka pod omrežno napetostjo • Uporaba zaščitnih sredstev • Ostale varnostne zahteve

4. Posebnosti v izvedbi:

Jih ni.

5. Okvirni seznam literature in drugih virov:

- SIST EN 50160
- IEC/EN 61000-4-30
- Energetski zakon RS
- Uredba o splošnih pogojih za dobavo in odjem električne energije
- R.C. Dugan, M.F. McGranaghan, S. Santoso, H.W. Beaty: Electrical Power Systems Quality
- Dr. Franc Žlahtic, Mag. Mateja Zorman, Mag. Djordje Žebeljan: Vrednotenje kakovosti električne napetosti s kriteriji elektromagnetne združljivosti

- Komentar standarda SIST EN 50160
- Ivan Ravnikar, »Električne inštalacije«, Tehniška založba Slovenije, Ljubljana, 1997
- Zbirka »Elektrotehniški predpisi«, Elektrotehniška zveza Slovenije
- Mitja Vidmar, »Predpisi, ki jih je treba upoštevati pri vzdrževanju, pregledih, preizkusih, meritvah in izvajanju električnih inštalacij, strojev, opreme in naprav«, Atraktor (za vsak seminar obnovljeno gradivo)
- Pisna in slikovna gradiva, pripravljena za seminar

6. Obvezne oblike preverjanja in ocenjevanja znanja:

Pisno preverjanje znanja.

7. Materialni pogoji:

Z avdio - video sredstvi opremljena učilnica.

8. Kadrovski pogoji:

Univerzitetna izobrazba elektrotehniške smeri in najmanj 5 let delovnih izkušenj na tem področju ali visoka oziroma višja strokovna izobrazba elektrotehniške smeri in najmanj 7 let delovnih izkušenj.

KATALOG ZNANJA

Ime tematskega sklopa:

2.5 Zaščita pred delovanjem strele in pred prenapetostmi - ZPP

1. Število ur in oblike izobraževalnega dela

Oblike izobraževalnega dela		
Teorija	Vaje	Skupaj
8	2	10

2. Cilji tematskega sklopa

Udeleženec:

- spozna vrste prenapetosti,
- spozna vzroke za nastanek prenapetosti,
- se seznani z vzroki za nastanek strele, spozna vrste strel, karakteristične parametre posameznih strel oziroma atmosferskih praznitev,
- seznani se z kartami gostote strel za posamezna področja in spozna sisteme za lokalizacijo atmosferskih praznitev,
- spozna kako se posamezne prenapetosti prenašajo in se seznani z dejanskimi primeri škod zaradi udarov strel in prenapetosti,
- se seznani z obstoječimi tehniškimi predpisi in slovenskimi standardi (SIST IEC) s področja zaščite pred delovanjem strele ter z uporabo tehniškega predpisa in standardov s področja zaščite pred delovanjem strele v praksi,
- osvoji osnovno razdelitev sistema zaščite pred delovanjem strele (LPS),
- se seznani z razvrstitvijo objektov v posamezne zaščitne nivoje,
- se seznani z zahtevami pri projektiranju sistema zaščite pred delovanjem strele (LPS),
- spozna zunanji sistem zaščite pred delovanjem strele (LPS),
- osvoji znanja o lovilnem sistemu,
- osvoji znanja o odvodnem sistemu,
- spozna ozemljitveni sistem, vrste ozemljil, tipe ozemljil,
- se seznani z materiali za sistem zaščite pred delovanjem strele (LPS),
- spozna notranji sistem zaščite pred delovanjem strele (LPS),
- se seznani z izenačitvijo potencialov,
- spozna zaščitne cone v notranjosti objekta,
- se seznani z vrstami in karakteristikami prenapetostnih zaščitnih naprav (SPD),
- se seznani s koordinacijo izolacije in izenačitvijo potencialov na različnih napetostnih nivojih,
- osvoji vgradnjo prenapetostnih zaščitnih naprav (SPD) po posameznih zaščitnih conah za različne vrste objektov,
- se seznani z elektromagnetno združljivostjo,
- se seznani s kontroliranjem in preverjanjem strelododne inštalacije in prenapetostnih zaščitnih naprav (SPD),
- spozna merilne metode, ki se uporabljajo pri kontroliranju in preverjanju strelododne inštalacije in prenapetostnih zaščitnih naprav (SPD),
- se seznani s posebnimi zahtevami za sisteme zaščite pred delovanjem strele (LPS) za posebne objekte.

3. Vsebine tematskega sklopa:

VSEBINE	CILJI
Vrste prenapetosti	<p>UDELEŽENEC:</p> <ul style="list-style-type: none"> spozna vrste prenapetosti, njihovo razdelitev, možne posledice
Nastanek strele in drugih prenapetosti ter njihovo prenašanje	<ul style="list-style-type: none"> seznan se z nastankom strele in drugih prenapetosti spozna vrste strel, parametre strel spozna karto gostote strel spozna sisteme za lokalizacijo strel pouči se o načinih prenosa prenapetosti
Škoda zaradi strele in prenapetosti	<ul style="list-style-type: none"> seznan se z škodo, ki jo lahko povzroči strela in različne prenapetosti izve o dejanskih primerih škod zaradi strele in prenapetosti seznan se z grobimi napakami pri izvedbi zaščite pred delovanjem strele in prenapetostmi
Predpisi in standardi	<ul style="list-style-type: none"> izve o splošnih zahtevah s področja zaščite pred strelo in pred prenapetostmi seznan se z razlikami med veljavnim pravilnikom in standardi nauči se ustrezno uporabljati pravilnik in standarde
Sistem zaščite pred delovanjem strele (LPS)	<ul style="list-style-type: none"> spozna koncept zaščite pred delovanjem strele ter pred prenapetostmi
Projektiranje sistema zaščite pred delovanjem strele	<ul style="list-style-type: none"> seznan se kako in katere podatke je potrebno pridobiti pred projektiranjem sistema zaščite pred delovanjem strele (LPS) spozna, kako se pristopi k tehnično in gospodarsko optimalnemu projektiranju sistema zaščite pred delovanjem strele (LPS) seznan se z razvrstitvijo objektov glede na zaščitni nivo
Zunanji sistem zaščite pred delovanjem strele (LPS)	<ul style="list-style-type: none"> spozna izolirani in neizolirani zunanji sistem zaščite pred delovanjem strele (LPS) spozna, kaj je ščitni prostor
Lovilni sistem	<ul style="list-style-type: none"> spozna zahteve za lovilno mrežo, lovilce, velikost lovilne zanke spozna kdaj in kako se lahko pločevinaste strehe uporabijo kot sestavni del lovilnega sistema spozna se z uporabo metod RS krogle, zaščitnega kota, lovilne mreže
Odvodni sistem	<ul style="list-style-type: none"> seznan se z razporeditvijo odvodov, pomožnimi odvodi seznan se z pomožnimi elementi odvodnega sistema armatura objekta kot odvodni sistem seznan se z nameščanjem izoliranega in neizoliranega odvodnega sistema
Ozemljitveni sistem	<ul style="list-style-type: none"> seznan se z ozemljili in polaganjem ozemljil spozna tipa ozemljil A in B izve, kaj so pomožna ozemljila in kako se vključijo v ozemljitveni sistem seznan se z napetostjo koraka in napetostjo dotika seznan se z zahtevami glede ozemljitvene upornosti
Materiali in mere za sistem zaščite pred delovanjem strele (LPS)	<ul style="list-style-type: none"> seznan se z materiali, ki se lahko uporabljajo za sistem zaščite pred delovanjem strele (LPS) seznan se z merami in preseki, ki se zahtevajo za določene dele sistema zaščite pred delovanjem strele (LPS) spozna, kateri materiali se lahko uporabljajo
Notranji sistem zaščite pred delovanjem strele	<ul style="list-style-type: none"> seznan se z ukrepi k zunanjemu sistemu zaščite pred delovanjem strele (LPS), ki zmanjšujejo elektromagnetne učinke znotraj ščitnega prostora
Izenačitev potencialov	<ul style="list-style-type: none"> spozna vzroke za izenačitev potencialov spozna osnovne principe in lastnosti izenačitve potencialov seznan se z namestitvijo glavne zbiralke za izenačitev potencialov, pomožnimi zbiralkami, povezovalnimi vodniki seznan se z izenačitvijo potencialov za v objekt vstopajoče napeljave spozna izenačitev potencialov v različnih sistemih elektroenergetskega omrežja
Zaščitne cone v notranjosti objekta	<ul style="list-style-type: none"> nauči se razdeliti objekt v zaščitne cone spozna različne vplive v posameznih zaščitnih conah nauči se namestiti občutljivo elektronsko opremo glede na zaščitne cone

VSEBINE	CILJI
Prenapetostne zaščitne naprave (SPD)	<ul style="list-style-type: none"> seznanani se z različnimi prenapetostnimi zaščitnimi napravami (SPD): prenapetostni odvodniki (SiC, ZnO), varistorji, plinska iskrišča, zaščitne diode, hitre diode, zaščitna vezja, filtri spozna karakteristike prenapetostnih zaščitnih naprav (SPD)
Vgradnja prenapetostnih zaščitnih naprav (SPD)	<ul style="list-style-type: none"> nauči se vgraditi posamezne prenapetostne zaščitne naprave (SPD) na ustrezna mesta med zaščitnimi conami spozna stopenjski model prenapetostne zaščite
Elektromagnetna združljivost	<ul style="list-style-type: none"> spozna medsebojne vplive različnih vrst inštalacij in združevanje sistemov inštalacij v enotni koncept
Kontroliranje in preverjanje strelododne inštalacije	<ul style="list-style-type: none"> seznanani se z formalnimi zahtevami glede kontroliranja in preverjanja strelododnih inštalacij spozna periodiko pregledov, merilne protokole, preverjanje prenapetostnih zaščitnih naprav (SPD) seznanani se z osnovnimi merilnimi metodami izve zahteve za izdajo merilnega poročila
Kontroliranje in preverjanje prenapetostnih zaščitnih naprav (SPD)	<ul style="list-style-type: none"> spozna metode za kontroliranje in preverjanje prenapetostnih zaščitnih naprav (SPD)
Zahteve za sistem zaščite pred delovanjem strele (LPS) za specifične objekte	<ul style="list-style-type: none"> izve o zahtevah za specifične objekte, kot so: visoki dimniki, bolnice, skladišča, prostori kjer je nevarnost eksplozije, mostovi, gradbišča, šotori

4. Posebnosti v izvedbi:

Jih ni.

5. Okvirni seznam literature in drugih virov:

- Slovenski standardi s področja zaščite pred delovanjem strele
- Pravilnik o tehniških predpisih za strelodode (Uradni list SFRJ številka 13/68)
- Boris ŽITNIK, Mihael ŽITNIK: »Elektromagnetna združljivost in moderno ozemljevanje«
- Boris ŽITNIK: »Zunanja in notranja zaščita pred prenapetostmi«
- Mitja Vidmar, »Predpisi, ki jih je treba upoštevati pri vzdrževanju, pregledih, preizkusih, meritvah in izvajanju električnih inštalacij, strojev, opreme in naprav«, Atraktor (za vsak seminar obnovljeno gradivo)
- Pisna in slikovna gradiva, pripravljena za seminar

6. Obvezne oblike preverjanja in ocenjevanja znanja:

Pisno preverjanje znanja.

7. Materialni pogoji:

Z avdio - video sredstvi opremljena učilnica.

8. Kadrovski pogoji:

Univerzitetna izobrazba elektrotehniške smeri in najmanj 5 let delovnih izkušenj na tem področju ali visoka strokovna izobrazba elektrotehniške smeri in najmanj 7 let delovnih izkušenj.

KATALOG ZNANJA

Ime tematskega sklopa:

2.6 Zagotavljanje varnosti in kakovosti z meritvami v praksi – PRA

1. Število ur in oblike izobraževalnega dela

Oblike izobraževalnega dela		
Teorija	Vaje	Skupaj
2	8	10

2. Cilji tematskega sklopa

Udeleženec:

- obnovi teorijo o metodah merjenja na elektroinštalacijah,
- poveže teoretično znanje s praktično uporabo,
- spozna različne metode merjenja z različnimi inštrumenti,
- se nauči uporabljati različne inštrumente,
- spozna nadomestne sheme vezav merilnih inštrumentov,
- se nauči praktičnega pristopa k meritvam na elektroinštalacijah,
- izve o nujnosti upoštevanja predpisov in standardov,
- izve o dopustnih mejnih vrednostih merilnih rezultatov po posameznih območjih,
- nauči se razpoznavati sisteme ozemljitve,
- nauči se metod odkrivanja napak v inštalacijah, strelvodih, strojih in napravah,
- spozna alternativne metode preverjanja in iskanja napak,
- se nauči izvajanja meritev nizkoomskih povezav in rešitev v praksi,
- se nauči izvajanja inštalacijskih upornosti in izve o pomembnosti preverjanja v različnih merilni območjih,
- se nauči izvajanja meritev ozemljitvene upornosti ozemljil, ponikalne upornosti objektov, strelvodne inštalacije in odvodov po vseh obstoječih merilnih metodah,
- se nauči uporabe ustrezne merilne metode glede na sistem ozemljitve,
- se nauči pravilne uporabe dvokleščne metode preverjanja upornosti strelvodnih zank,
- se nauči merjenja impedanc in upornosti kratkostičnih in okvarnih zank,
- se nauči izvajanja meritev RCD zaščitnih stikalih, izločanja slabih stikal in določanja možnih ostalih napak,
- se nauči metod merjenja za kontrolo varnosti strojev, opreme in naprav
- se nauči pravilnih merilnih vezav za zagotavljanje varnosti merjenja pred uničenjem med meritvami,
- se nauči izvajanja meritev preostale napetosti po izklopu stroja,
- spozna posebnosti in pomembnost meritve izenačitve potencialov na strojih z večjim merilnim tokom,
- spozna potrebo izvajanja kontrole varnosti aparatov pred vsako ponovno izdajo v promet,
- se nauči izvajanja meritev uhajavih tokov na aparatih v raznih zaščitnih razredih,
- spozna metodologijo dela na terenu,
- spozna možne oblike protokolov in prenos podatkov v lastno razpredelnico,
- se nauči primerjanja izmerjenih rezultatov z obstoječim stanjem.

3. Vsebine tematskega sklopa

VSEBINE	CILJI
Metode merjenja na elektroinštalacijah	<ul style="list-style-type: none"> navede glavne metode merjenja na elektroinštalacijah spozna nadomestne sheme vezav v inštrumentih
Uporaba inštrumentov	<ul style="list-style-type: none"> nastavi inštrument, poveže in izvede meritve oceni merilni rezultat in če ni v predpisanem območju, odpravi napake na inštalaciji
Shranjevanje rezultatov, dokumentiranje	<ul style="list-style-type: none"> predhodno se pripravi na sistemsko meritev pravilno izbira vrstni red meritev vnaša izbrane merilne rezultate v spomin spozna možnosti računalniške obdelave podatkov in nauči se evidentirati rezultate
Praktična izvedba meritev nizkoomskih povezav	<ul style="list-style-type: none"> nauči se pravilne povezave inštrumenta izvede meritve v praksi
Meritve izolacijske upornosti	<ul style="list-style-type: none"> izvede povezavo inštrumenta odkriva napake na inštalaciji, jih locira in odpravlja
Meritve impedance zank	<ul style="list-style-type: none"> spozna razlike med meritvijo impedance in meritvijo upornosti zank razlikuje impedanco kratkostične in okvarne zanke na osnovi rezultatov merjenja impedanc na tokokrogu določi sistem ozemljitve inštalacije ter sistem delovanja ter zaščitnih ukrepov nauči se takojšnjega preverjanja varovalk in zna oceniti kvaliteto inštalacije izvede praktične meritve na tokokrogih s pravilno in nepravilno izbranimi elementi
Meritve RCD zaščitnih stikal	<ul style="list-style-type: none"> izvede hiter test RCD stikala izvede meritve na mejnih področjih delovanja RCD stikala izvede meritve brez prekinitve RCD stikala določi vrsto napake ali zamenjavo RCD stikala
Meritve ozemljitev in strelovodnih sistemov	<ul style="list-style-type: none"> navede glavne metode merjenja ozemljitvenih in strelovodnih sistemov spozna nadomestne sheme vezav v inštrumentih
Uporaba inštrumentov	<ul style="list-style-type: none"> nastavi inštrument, poveže in izvede meritve oceni merilni rezultat in če ni v predpisanem območju, odpravi napake
Shranjevanje rezultatov, dokumentiranje	<ul style="list-style-type: none"> predhodno se pripravi na sistemsko meritev pravilno izbira vrstni red meritev vnaša izbrane merilne rezultate v spomin spozna možnosti računalniške obdelave podatkov in nauči se evidentirati rezultate
Praktično izvajanje meritev	<ul style="list-style-type: none"> nauči se meritev ozemljitvenih upornosti po metodah merjenja: <ul style="list-style-type: none"> 3 vodna klasična meritev, 2 vodna meritev na odprtem spoju, 4 vodna meritev specifične upornosti tal, meritev s kleščami – meritev v zaključenih zankah izvede praktično meritev na demonstracijski tabli
Meritve varnosti strojev, opreme in naprav	<ul style="list-style-type: none"> navede glavne metode preverjanja varnosti strojev, opreme in naprav nauči se izvajanja potrebnih preiskusov ob periodičnih pregledih, ob ponovnem dajanju strojev, opreme in naprav v promet ter po servisnih posegih spozna nadomestne sheme vezav v inštrumentih
Uporaba inštrumentov	<ul style="list-style-type: none"> nastavi inštrument, poveže in izvede meritve oceni merilni rezultat
Shranjevanje rezultatov, dokumentiranje	<ul style="list-style-type: none"> predhodno se pripravi na sistemsko meritev pravilno izbira vrstni red meritev vnaša izbrane merilne rezultate v spomin spozna možnosti računalniške obdelave podatkov in nauči se evidentirati rezultate
Kontrola dielektrične trdnosti	<ul style="list-style-type: none"> pravilno oceni potrebo po preiskovanju varnosti dielektrične trdnosti pred meritvijo izvede potrebne zaščitne ukrepe na merjencu izvede meritve dielektrične trdnosti
Meritve izolacijske upornosti	<ul style="list-style-type: none"> izvede povezavo inštrumenta odkriva napake na izolaciji modela stroja
Meritve padca napetosti na spoju	<ul style="list-style-type: none"> izvede povezavo instrumenta odkriva pravilno izvedbo povezav z dovolj močnimi vodniki
Meritve preostale napetosti	<ul style="list-style-type: none"> izvede pravilno povezavo instrumenta

VSEBINE	CILJI
	<ul style="list-style-type: none"> • izbere pravilne mejne vrednosti • ovrednoti rezultat ter zna opredeliti možnost okvare
Meritve varnosti prenosnih aparatov	<ul style="list-style-type: none"> • navede glavne metode preverjanja varnosti prenosnih aparatov • nauči se izvajanja potrebnih preiskusov ob periodičnih pregledih, ob ponovnem dajanju aparatov v promet ter po servisnih posegih • spozna nadomestne sheme vezav v inštrumentih
Uporaba inštrumentov	<ul style="list-style-type: none"> • nastavi inštrument, poveže in izvede meritve • oceni merilni rezultat
Shranjevanje rezultatov, dokumentiranje	<ul style="list-style-type: none"> • predhodno se pripravi na sistemsko meritev • spozna možnosti računalniške obdelave podatkov in nauči se evidentirati rezultate
Hitri visokonapetostni preskus	<ul style="list-style-type: none"> • pravilno oceni potrebo po preiskovanju varnosti dielektrične trdnosti • pred meritvijo izvede potrebne zaščitne ukrepe • na merjencu izvede hitri visokonapetostni preskus
Meritev izenačenja potencialov	<ul style="list-style-type: none"> • izvede povezavo instrumenta • odkriva pravilno izvedbo povezav z dovolj močnimi vodniki
Meritve izolacijske upornosti	<ul style="list-style-type: none"> • izvede povezavo inštrumenta • izvede meritve izolacije na aparatu
Meritev uhajavega toka	<ul style="list-style-type: none"> • izvede različne metode merjenja uhajavega toka na aparatu, • izbere pravilno metodo glede na zaščitni razred aparata
Novosti, trendi	<ul style="list-style-type: none"> • spremlja novosti na tržišču • nauči se spremljati nove zahteve in smernice tehnološkega razvoja

4. Posebnosti v izvedbi:

Demonstracije na demonstracijski tabli, individualne vaje in razgovor, kjer se udeleženec nauči pojasniti postopke.

5. Okvirni seznam literature in drugih virov:

- Mitja Vidmar, »Nizkonapetostne električne inštalacije«, Elektrovod Inštalacije, Ljubljana, 1995
- Ivan Ravnikar, »Električne inštalacije«, Tehniška založba Slovenije, Ljubljana, 1997
- Zbirka »Elektrotehniški predpisi«, Elektrotehniška zveza Slovenije
- SIST EN 60364 – 6 Preverjanje
- IEC 60364 – 4 Electrical installations of buildings, Protection for safety
- IEC 61557 – Electrical safety in low voltage distribution systems
- Standard EN 60204-1 – Safety of machinery – Electrical equipment of machines
- Standard EN 60439-1 – Low voltage switchgear and controlgear assemblies
- Standard EN 60335-1 – Safety of household and similar electrical appliances – general requirements
- Standard EN 50144-1 – Safety of hand-held electric motor operated tools – general requirements
- Standard EN 60745 – Hand-held motor operated tools
- Standard EN 60950 – Safety of information technology equipment
- VDE 701 T1 Repair and modification inspections
- VDE 702 T1 Repeat tests of electrical appliances
- IEE Wiring Regulations, Seventeenth Edition, BSI standards, 2008
- PAT Solutions, Alan Smith, 1997
- Electrical Maintenance, John Whitfield, 2002
- Pisna in slikovna gradiva, pripravljena za seminar

6. Obvezne oblike preverjanja in ocenjevanja znanja:

Praktično preverjanje in ocenjevanje znanja temelji na poznavanju problematike pri opravljanju pregledov in meritev električne inštalacije, strojev in naprav.

Usposobljenost udeleženec dokazuje na demonstracijski opremi pripravljenih modelov objekta, strelvoda in stroja. Udeleženec mora znati odkriti vnaprej nastavljene napake in izmerjene vrednosti rezultatov zapisati v zapisnik, katerega odda v pregled komisiji. Pod opombe v zapisniku mora komentirati ustreznost varnosti in predvideti možnosti odprave odkritih napak. Sestavina ugotavljanja praktične usposobljenosti je lahko zagovor praktičnega znanja.

Pri ocenjevanju se poleg odkritih napak, upošteva tudi razumevanje karakteristik elementov inštalacije, poznavanje metod merjenja in poznavanje nadomestnih vezav za posamezne metode.

7. Materialni pogoji:

Z avdio - video sredstvi opremljena učilnica, demonstracijska oprema, modeli objekta, strelvoda in stroja, merilni instrumenti za testiranje varnosti inštalacij, strelvoda, strojev, opreme in naprav, merilniki izolacije, nizkoohmske upornosti, ozemljitvene upornosti, impedance okvarne in kratkostične zanke, RCD stikal, uhajavih tokov in dielektrične trdnosti.

8. Kadrovski pogoji:

Univerzitetna izobrazba elektrotehniške smeri in najmanj 5 let delovnih izkušenj na tem področju ali visoka strokovna izobrazba elektrotehniške smeri in najmanj 7 let delovnih izkušenj.

KATALOG ZNANJA

Ime tematskega sklopa modula PLUS:

2.7a Tehnični predpisi in standardi za zahtevne objekte – TPS PLUS

1. Število ur in oblike izobraževalnega dela

Oblike izobraževalnega dela		
Teorija	Vaje	Skupaj
8	2	10

2. Cilji tematskega sklopa

Udeleženec pridobi potrebna razširjena strokovna znanja iz programa Edison:

- osvoji znanja o izvedbi zaščitnih in ozemljilnih vodnikov zahtevnih objektov,
- osvoji posebnosti predpisane izvedbe glavne in dodatne izenačitve potenciala zahtevnih objektov,
- spozna predpisane merilne metode za zagotavljanje varnosti v fazi graditve objekta,
- seznaneni se s pregledi in preizkusi za pripravo elaboratov, potrebnih za pripravo projektnih pogojev,
- seznaneni se s predpisanimi določili za meritve električnih inštalacij in inštalacij za zaščito pred udarom strele za zahtevne objekte,
- seznaneni se z določili Zakona o graditvi objektov v zvezi z zahtevnimi objekti,
- spozna posebnosti pri izvedbi električnih inštalacij in zaščite pred udarom strele v prostorih s specifičnimi pogoji,
- seznaneni se s posebnimi zahtevami za dela v eksplozivno nevarnih prostorih,
- seznaneni se s problematiko inštalacij v požarno ogroženih objektih – sistemih za javljanje požara, sistemih za varnostno razsvetljavo, sistemih, ki morajo delovati določen čas tudi med požarom, sistemih za odvod dima, sistemih za ventilacijo in klimatizacijo, itd,
- spozna posebnosti za zahtevne objekte:
 - elektroenergetskih postrojev za proizvodnjo električne energije (toplarn, jedrskih elektrarn, hidro elektrarn, vetrnih elektrarn), transformatorskih postaj, RP in RTP
 - dvigal,
 - železnice,
 - vlečnic in žičnic,
 - vodovodov,
 - skladišč eksplozivnih snovi in razstreliv, fosilnih tekočih goriv, zemeljskega plina, utekočinjenega zemeljskega plina in utekočinjenega naftnega plina,
 - eksplozijsko ogroženih prostorov,
 - proizvodnje, skladiščenja in uporabe kemikalij,
 - namenjene hrambi in ravnanju z radioaktivnimi in drugimi nevarnimi snovmi,
 - mostov, predorov, pregrad,
 - avtocest, hitrih, glavnih in regionalnih cest,
 - luk, pristanišč in ladjedelnic,
 - letališč, infrastrukturnih objektov navigacijskih služb zračnega prometa,
 - silosov,
 - čistilnih naprav,
 - odlagališč odpadkov,
 - plinovodov, naftovodov, rafinerij.

3. Vsebine tematskega sklopa

VSEBINE	CILJI
Pregled veljavne zakonodaje za zahtevne objekte	<ul style="list-style-type: none"> spozna način uporabe zakonodaje na zahtevnih objektih, spozna smernice za uporabo predpisov za zahtevne objekte
Električne in strelododne inštalacije v zahtevnih objektih – splošne zahteve	<ul style="list-style-type: none"> spozna in obvlada zahteve za izvedbo električnih inštalacij ter zunanje in notranje zaščite pred delovanjem strele glede na njihovo specifičnost v posameznih vrstah zahtevnih objektov
Nizkonapetostni električni razdelilniki	<ul style="list-style-type: none"> upoštevata obratovalne pogoje in pogoje za konstrukcijo električnih razdelilnikov ter tehnične karakteristike in preizkušanja nizkonapetostnih električnih razdelilnikov, v posameznih vrstah zahtevnih objektov
Elektroenergetski postroji	<ul style="list-style-type: none"> spozna in obvlada zahteve za izvedbo električnih inštalacij ter zunanje in notranje zaščite pred delovanjem strele in njihove posebnosti v transformatorskih postajah, RP-jih RTP-jih in centrih vodenja
Elektroenergetski vodi, omrežja	<ul style="list-style-type: none"> spozna in obvlada zahteve za elektroenergetske vode in omrežja, ki vplivajo na izvedbo sistemov električnih inštalacij in tehničnih zaščitnih ukrepov
Začasna in premična gradbišča	<ul style="list-style-type: none"> spozna izpolnjevanje zahtev za električne inštalacije gradbišč in sicer za dela na novih zgradbah, popravila, spremembe, razširitve in rušenje obstoječih zgradb, za dela na javnih objektih, zemeljska in druga podobna dela,
Dvigala	<ul style="list-style-type: none"> spozna in obvlada posebne zahteve za izvedbo električnih inštalacij dvigal
Železnice	<ul style="list-style-type: none"> spozna in obvlada posebne zahteve za izvedbo električnih inštalacij v javni železniški infrastrukturi na glavnih železniških progah in na regionalnih železniških progah
Vlečnice in žičnice	<ul style="list-style-type: none"> spozna in obvlada posebne zahteve za izvedbo električnih inštalacij v objektih vlečnic in žičnic
Vodovodni objekti	<ul style="list-style-type: none"> spozna in obvlada posebne zahteve za izvedbo električnih inštalacij na prenosnih vodovodih, če so namenjeni za oskrbo s pitno vodo 100.000 prebivalcev ali več; zbirnih kanalih za odvod odpadne vode s premerom 1 m ali več, če so neposredno priključeni na čistilno napravo s kapaciteto 100.000 populacijskih ekvivalentov ali več in takšnih čistilnih napravah
Energetski objekti toplarn, jedrskih elektrarn, hidro elektrarn, vetrnih elektrarn	<ul style="list-style-type: none"> spozna in obvlada posebne zahteve za izvedbo električnih inštalacij v hidroelektrarnah in termoelektrarnah z električno močjo 5 MW na pragu ali več, termoelektrarnah, toplarnah s toplotno močjo 10 MW na pragu ali več in z električno močjo 5 MW na pragu ali več in poljih vetrnih elektrarn z električno močjo 5 MW na pragu ali več
Skladišča eksplozivnih snovi in razstreliv	<ul style="list-style-type: none"> spozna in obvlada posebne zahteve za izvedbo električnih inštalacij v skladiščih eksplozivnih snovi in razstreliv
Proizvodnje, skladiščenja in uporaba kemikalij	<ul style="list-style-type: none"> spozna in obvlada posebne zahteve za izvedbo električnih inštalacij v objektih za proizvodnjo, skladiščenje in uporabo kemikalij
Predori, pregrade	<ul style="list-style-type: none"> spozna in obvlada posebne zahteve za izvedbo električnih inštalacij v predorih in pregradah za sisteme oskrbe z električno energijo, razsvetljava, prezračevanje, varnostne objekte, sisteme klica v sili, videonadzor, sisteme samodejnega zaznavanja izrednih dogodkov, predorske radijske naprave, ozvočenje, varstvo pred požarom, sisteme za upravljanje prometa, sisteme oziroma omrežje za prenos podatkov, centre za upravljanje predorov CUP
Avtoceste	<ul style="list-style-type: none"> spozna in obvlada posebne zahteve za izvedbo električnih inštalacij za cestninske postaje, klic v sili, razsvetljava, signalizacijo in cestninske baze
Luke, pristanišča in ladjedelnice	<ul style="list-style-type: none"> spozna in obvlada posebne zahteve za izvedbo električnih inštalacij v pristaniščih, namenjenih za javni promet, vojaških pristaniščih in ladjedelnicah

VSEBINE	CILJI
Letališča	<ul style="list-style-type: none"> spozna in obvlada posebne zahteve za izvedbo električnih inštalacij na javnih letališčih in letaliških infrastrukturnih objektih ter infrastrukturnih objektih navigacijskih služb zračnega prometa
Silosi	<ul style="list-style-type: none"> spozna in obvlada posebne zahteve za izvedbo električnih inštalacij v silosih
Čistilne naprave	<ul style="list-style-type: none"> spozna in obvlada posebne zahteve za izvedbo električnih inštalacij v čistilnih napravah
Odlagališča odpadkov	<ul style="list-style-type: none"> spozna in obvlada posebne zahteve za izvedbo električnih inštalacij na odlagališčih komunalnih odpadkov, če je njihova tlorisna površina 100 ha ali več, odlagališčih za nevarne odpadke, če je njegova tlorisna površina 30 ha ali več, odlagališčih za nenevarne in inertne odpadke, če je njegova tlorisna površina 50 ha ali več in če so namenjena tudi za zbiranje, razvrščanje, sortiranje, začasno skladiščenje, predelavo in odstranjevanje nevarnih odpadkov z letno kapaciteto 1000 ton in sežigalnice odpadkov
Objekti plinovodov, naftovodov, rafinerij	<ul style="list-style-type: none"> spozna in obvlada posebne zahteve za izvedbo električnih inštalacij v funkcionalnih objektih plinovodov s premerom 150 mm ali več, če je obratovalni tlak višji od 16 bar, in naftovodov s premerom 300 mm ali več, če je njihova dolžina 1 km ali več
Požarna in eksplozijska zaščita skladišč	<ul style="list-style-type: none"> spozna izpolnjevanje dodatnih in posebnih zahtev za izvedbo električnih inštalacij in zaščite pred udarom strele v zvezi s požarno in eksplozijsko zaščito skladišč,
Eksplozijsko ogroženi prostori	<ul style="list-style-type: none"> spozna izpolnjevanje zahtev za izvedbo nizkonapetostnih električnih inštalacij in zaščite pred udarom strele v eksplozijsko ogroženih prostorih, v katerih se vnetljivi plini, tekočine ali vnetljiv prah proizvajajo, skladiščijo in uporabljajo ali se z njimi dela na nek drug način.

4. Posebnosti v izvedbi:

Jih ni.

5. Okvirni seznam literature in drugih virov:

- Mitja Vidmar, »Nizkonapetostne električne inštalacije«, Elektrovod Inštalacije, Ljubljana, 1995
- Stanko Starec, »Univerzalno pokabljenje za komunikacijske sisteme v zgradbah«, samozaložba, Ljubljana, 1996
- Ivan Ravnikar, »Električne inštalacije«, Tehniška založba Slovenije, Ljubljana, 1997
- Zbirka »Elektrotehniški predpisi«, Elektrotehniška zveza Slovenije
- Zakon o telekomunikacijah in podzakonski akti, EN in IEC standardi
- Mitja Vidmar, »Predpisi, ki jih je treba upoštevati pri vzdrževanju, pregledih, preizkusih, meritvah in izvajanju električnih inštalacij, strojev, opreme in naprav«, Atraktor (za vsak seminar obnovljeno gradivo)
- Pisna in slikovna gradiva, pripravljena za seminar

6. Obvezne oblike preverjanja in ocenjevanja znanja:

Pisno preverjanje strokovno teoretičnega dela znanja in praktično preverjanje in ocenjevanje znanja. Praktično usposobljenost udeleženec dokazuje na demonstracijski opremi pripravljenih modelov. Udeleženec mora znati odkriti vnaprej nastavljene napake, opraviti potrebne izračune in oceniti stanje varnosti in kakovosti posameznega modela. Svoje delo ustrezno dokumentira v obliki izdelave kratkega zapisnika, katerega odda v pregled komisiji. Pod opombe v zapisniku mora komentirati ustreznost varnosti in predvideti možnosti odprave odkritih napak. Sestavina ugotavljanja praktične usposobljenosti je lahko zagovor praktičnega znanja. Pri ocenjevanju se poleg odkritih napak, upošteva tudi razumevanje karakteristik elementov inštalacije, poznavanje metod merjenja in poznavanje nadomestnih vezav za posamezne metode.

7. Materialni pogoji:

Z avdio - video sredstvi opremljena učilnica, demonstracijska oprema, pripravljene posebni modeli za prikaz potrebnih meritev na zahtevnih objektih. Instrumenti meritve napetosti koraka in dotika, merilniki ozemljitvene upornosti, močnostni generatorji tokov, visokonapetostni merilniki dielektrične trdnosti, specialni merilniki izolacije, specialni merilniki nizkih vrednosti impedanc močnostnih transformatorjev, merilniki uhajavih tokov, analizatorji napetosti in moči, merilniki elektromagnetnega sevanja, merilniki parametrov okolja - osvetljenosti, svetilnosti, vlage, temperature, hrupa.

8. Kadrovski pogoji:

Univerzitetna izobrazba elektrotehniške smeri in najmanj 5 let delovnih izkušenj na tem področju ali visoka strokovna izobrazba elektrotehniške smeri in najmanj 7 let delovnih izkušenj.

KATALOG ZNANJA

Ime tematskega sklopa modula PLUS:

2.7b Posebna področja zagotavljanja varnosti in kakovosti pri graditvi zahtevnih objektov – PRA PLUS

1. Število ur in oblike izobraževalnega dela

Oblike izobraževalnega dela		
Teorija	Vaje	Skupaj
2	8	10

2. Cilji tematskega sklopa

Udeleženec pridobi potrebna razširjena strokovna znanja iz programa Edison:

- posebnostih tehničnih predpisov in standardov za zahtevne objekte,
- postopkih in obdobjih izvajanja pregledov in preizkusov med procesom graditve zahtevnih objektov,
- meritvah padca napetosti in ocena blodečih tokov,
- meritvah ozemljitvene upornosti večjih objektov in ozemljitvenih sistemov,
- meritvah večjih strelvodnih sistemov,
- meritvah napetosti koraka in napetosti dotika na zahtevnih objektih,
- meritvah prevodnosti tal in sten v eksplozijsko ogroženih prostorih,
- zagotavljanju varnosti pred statično elektriko,
- preverjanju prenapetostnih odvodnikov,
- zahtevnejših meritvah izolacije inštalacij, strojev, postrojev, opreme in naprav,
- meritvah uhajavih tokov inštalacij, strojev, opreme in naprav,
- meritvah impedanc in kratkostičnih tokov močnejših bremen,
- zagotavljanju delovanja avtomatskega odklopa ob okvari,
- zahtevnejših meritvah kakovosti napetosti in moči,
- preizkusu varnosti strojev, opreme in naprav,
- meritvah parametrov okolja, temperature okolice, sevalne temperature, indeksov, vlage, točke rosišča, pretoka zraka, izračun indeksa PMV in WBGT,
- meritvah osvetljenosti, svetilnosti in kontrastov,
- meritvah hrupa,
- oceni elektromagnetnega sevanja na območju
- se seznaniti s predpisano vsebino merilnih protokolov in poročil o pregledih in preizkusih,
- se seznaniti s predpisanimi merilnimi metodami,
- se seznaniti z medsebojnim povezovanjem tehničnih predpisov in standardov pri posameznih konkretnih primerih,
- se seznaniti s postopkom in načinom izdelave poročila.

3. Vsebine tematskega sklopa

VSEBINE	CILJI
Pregled zakonodaje	<ul style="list-style-type: none"> • Pridobi informacije o vsebini zakonov predpisov in uredb • Se podučí o načinu pridobitve dovoljenja za delo za opravljanje strokovnih nalog
Seznam opreme	<ul style="list-style-type: none"> • Se seznaní z zakonskimi zahtevami glede opreme • Zna izbrati pravo opremo
Meritve ozemljitvene upornosti večjih objektov in ozemljitvenih sistemov	<ul style="list-style-type: none"> • Se seznaní z opremo • Zna uporabljati opremo • Zna pravilno izvesti meritve in logiranje • Zna izbrati rezultate meritev in pripraviti merilni list
Meritve napetosti koraka in napetosti dotika na zahtevnih objektih	<ul style="list-style-type: none"> • Se seznaní z opremo • Zna uporabljati opremo • Zna pravilno izvesti meritve in logiranje • Zna izbrati rezultate meritev in pripraviti merilni list
Meritve prevodnosti tal in sten v eksplozijsko ogroženih prostorih	<ul style="list-style-type: none"> • Se seznaní z opremo • Zna uporabljati opremo • Zna pravilno izvesti meritve in logiranje • Zna izbrati rezultate meritev in pripraviti merilni list
Zagotavljanje varnosti pred statično elektriko	<ul style="list-style-type: none"> • Se seznaní z opremo • Zna uporabljati opremo • Zna pravilno izvesti meritve in logiranje • Zna izbrati rezultate meritev in pripraviti merilni list
Preverjanje prenapetostnih odvodnikov	<ul style="list-style-type: none"> • Se seznaní z opremo • Zna uporabljati opremo • Zna pravilno izvesti meritve in logiranje • Zna izbrati rezultate meritev in pripraviti merilni list
Zahtevnejše meritve izolacije inštalacij, strojev, postrojev, opreme in naprav	<ul style="list-style-type: none"> • Se seznaní z opremo • Zna uporabljati opremo • Zna pravilno izvesti meritve in logiranje • Zna izbrati rezultate meritev in pripraviti merilni list
Meritve uhajavih tokov inštalacij, strojev, opreme in naprav	<ul style="list-style-type: none"> • Se seznaní z opremo • Zna uporabljati opremo • Zna pravilno izvesti meritve in logiranje • Zna izbrati rezultate meritev in pripraviti merilni list
Meritve impedanc in kratkostičnih tokov močnejših bremen	<ul style="list-style-type: none"> • Se seznaní z opremo • Zna uporabljati opremo • Zna pravilno izvesti meritve in logiranje • Zna izbrati rezultate meritev in pripraviti merilni list
Zahtevnejše meritve kakovosti napetosti in moči	<ul style="list-style-type: none"> • Se seznaní z opremo • Zna uporabljati opremo • Zna pravilno izvesti meritve in logiranje • Zna izbrati rezultate meritev in pripraviti merilni list
Preizkusi varnosti strojev, opreme in naprav	<ul style="list-style-type: none"> • Se seznaní z opremo • Zna uporabljati opremo • Zna pravilno izvesti meritve in logiranje • Zna izbrati rezultate meritev in pripraviti merilni list
Meritve parametrov okolja, temperature okolice, sevalne temperature, indeksov, vlage, točke rosišča, pretoka zraka, izračun indeksa PMV in WBGT	<ul style="list-style-type: none"> • Se seznaní z opremo • Zna uporabljati opremo • Zna pravilno izvesti meritve in logiranje • Zna izbrati rezultate meritev in pripraviti merilni list
Meritve osvetljenosti, svetilnosti in kontrastov	<ul style="list-style-type: none"> • Se seznaní z opremo • Zna uporabljati opremo • Zna pravilno izvesti meritve in logiranje

VSEBINE	CILJI
	<ul style="list-style-type: none"> • Zna izbrati rezultate meritev in pripraviti merilni list
Meritev hrupa	<ul style="list-style-type: none"> • Se seznaniti z opremo • Zna uporabljati opremo • Zna pravilno izvesti meritve in logiranje • Zna izbrati rezultate meritev in pripraviti merilni list
Ocena elektromagnetnega sevanja na območju	<ul style="list-style-type: none"> • Se seznaniti z opremo • Zna uporabljati opremo • Zna pravilno izvesti meritve in logiranje • Zna izbrati rezultate meritev in pripraviti merilni list
Uporaba opreme	<ul style="list-style-type: none"> • Se seznaniti z opremo • Zna uporabljati opremo • Zna pravilno izvesti meritve in logiranje • Zna izbrati rezultate meritev in pripraviti merilni list
Poročilo	<ul style="list-style-type: none"> • Se seznaniti z vsebino poročila • Zna izbrati meritve in izdelati oceno tveganja

4. Posebnosti v izvedbi:

Jih ni.

5. Okvirni seznam literature in drugih virov:

- Zakon o varnosti in zdravju pri delu – ZVZD, podzakonski akti, EN in IEC standardi
- Elektrotehniška zveza Slovenije, Literatura za strokovni izpit iz elektrotehnike po zakonu o graditvi objektov, Ljubljana, februar 2008-12-22
- Metode ocenjevanja delovnega okolja, Ministrstvo za delo, družino in socialne zadeve, zloženka, leto 2002, avtorji: Primož Gspan, Milan Srna, Milan Jurjavčič
- Pisna in slikovna gradiva, pripravljena za seminar

6. Obvezne oblike preverjanja in ocenjevanja znanja:

Pisno preverjanje znanja, praktično preverjanje znanja.

7. Materialni pogoji:

Z avdio - video sredstvi opremljena učilnica. Merilniki parametrov okolja - osvetljenosti, svetilnosti, vlage, temperature, pretoka zraka, radiacijske temperature, analizatorji hrupa.

8. Kadrovski pogoji:

Univerzitetna izobrazba elektrotehniške smeri in najmanj 5 let delovnih izkušenj na tem področju ali visoka strokovna izobrazba elektrotehniške smeri in najmanj 7 let delovnih izkušenj.

3 IZPITNI KATALOG

3.1 Vsebina izpita Edison

a. Vsebina strokovno-teoretičnega dela, ki se preverja pri izpitu Edison

Za ugotavljanje in preverjanje strokovno teoretičnega znanja se uporabljajo katalogi znanja za Program izpopolnjevanja za MERJENJE, IZVAJANJE, VZDRŽEVANJE IN SERVISIRANJE ELEKTRIČNIH IN DRUGIH INŠTALACIJ, STRELOVODOV, STROJEV, OPREME POSTROJEV IN NAPRAV za posamezne tematske sklope.

Na izpitu se strokovno-teoretično znanje preverja pisno.

Udeleženec uspešno opravi strokovno teoretični del izpita, če doseže najmanj 50 % točk iz vsakega posameznega izpitnega sklopa pri pisnem delu izpita, kjer se preverja strokovno-teoretično znanje.

V primeru, da kandidat pozitivno opravi vsaj tri (od skupaj štirih) posamezne izpitne sklope, ima možnost, da najkasneje v naslednjem izpitnem roku ponovno pristopi k opravljanju samo izpitnega sklopa, pri katerem je bil neuspešen. Če se izpitnega roka ne udeleži ali je bil na izpitu ponovno neuspešen, mora kandidat ponavljati celoten teoretični del izpita.

b. Praktični del, ki se preverja na izpitu

Praktično usposobljenost udeleženec dokazuje na demonstracijski opremi pripravljenih modelov objekta, strelvoda in stroja. Udeleženec mora znati odkriti vnaprej nastavljene napake in izmerjene vrednosti rezultatov zapisati v zapisnik, katerega odda v pregled komisiji. Pod opombe v zapisniku mora komentirati ustreznost varnosti in predvideti možnosti odprave odkritih napak. Sestavina ugotavljanja praktične usposobljenosti je lahko zagovor praktičnega znanja. Pri ocenjevanju se poleg odkritih napak, upošteva tudi razumevanje karakteristik elementov inštalacije, poznavanje metod merjenja in poznavanje nadomestnih vezav za posamezne metode. Komisija preveri sposobnost povezovanja praktičnega in strokovno-teoretičnega znanja udeleženca.

Udeleženec uspešno opravi praktični del izpita, če zna odpraviti in ustrezno zagovarjati najmanj 80% napak.

3.2 Vsebina izpita Edison PLUS

a. Vsebina strokovno-teoretičnega dela, ki se preverja pri izpitu Edison PLUS

Za ugotavljanje in preverjanje strokovno teoretičnega znanja se uporabljajo katalogi znanja za Program izpopolnjevanja za MERJENJE, IZVAJANJE, VZDRŽEVANJE IN SERVISIRANJE ELEKTRIČNIH IN DRUGIH INŠTALACIJ, STRELOVODOV, STROJEV, OPREME POSTROJEV IN NAPRAV za posamezne tematske sklope.

Na izpitu se strokovno-teoretično znanje preverja pisno.

Udeleženec uspešno opravi strokovno teoretični del izpita, če doseže najmanj 70 % točk iz vsakega posameznega izpitnega sklopa (skupaj dva) pri pisnem delu izpita, kjer se preverja strokovno-teoretično znanje, in hkrati najmanj 75 % točk od vseh možnih.

b. Praktični del, ki se preverja na izpitu

Praktično usposobljenost udeleženec dokazuje na demonstracijski opremi pripravljenih modelov. Udeleženec mora znati odkriti vnaprej nastavljene napake, opraviti potrebne izračune in oceniti stanje varnosti in kakovosti posameznega modela. Svoje delo ustrezno dokumentira v obliki izdelave kratkega zapisnika, katerega odda v pregled komisiji. Pod opombe v zapisniku mora komentirati ustreznost varnosti in predvideti možnosti odprave odkritih napak. Sestavina ugotavljanja praktične usposobljenosti je lahko zagovor praktičnega znanja. Pri ocenjevanju se poleg odkritih napak, upošteva tudi razumevanje karakteristik elementov inštalacije, poznavanje metod merjenja in poznavanje nadomestnih vezav za posamezne metode. Komisija preveri sposobnost povezovanja praktičnega in strokovno-teoretičnega znanja udeleženca.

Udeleženec uspešno opravi praktični del izpita, če zna odpraviti in ustrezno zagovarjati najmanj 90% napak.

3.3 Primeri vprašanj ob zagovoru praktičnega dela izpita

Električne inštalacije:

- ◆ Katera preverjanja so nujno potrebna pri izvajanju meritev električne instalacije?
- ◆ Prikažite meritev vseh potrebnih meritev v kopalnici na DEMO tabli.
- ◆ Prikažite meritev vseh potrebnih meritev na IT sistemu na DEMO tabli.
- ◆ Ugotovite ustreznost vgrajenih varovalnih elementov na TN sistemu instalacije – delavnica na DEMO tabli.
- ◆ Ugotovite ustreznost vgrajenih varovalnih elementov na TT sistemu instalacije – delavnica na DEMO tabli.
- ◆ Preverite pravilno delovanje RCD zaščitnega stikala v kopalnici pri nazivni vrednosti diferenčnega toka.
- ◆ Preverite točen tok odklopa zaščitnega RCD stikala.
- ◆ Preverite pravilno delovanje RCD zaščitnega stikala za del delavnice.
- ◆ Z meritvijo ocenite nujnost vgradnje zaščitnega RCD stikala.
- ◆ Ugotovite pravilno izvedbo neprekinjenosti povezav in če so v predpisanih merilnih območjih.
- ◆ Ugotovite pravilno izvedbo glavne izenačitve potenciala in izmerite njihove vrednosti.
- ◆ Glede na izmerjene rezultate ocenite pravilno izbiro vgrajenih odklopnikov.
- ◆ Glede na izmerjene rezultate ocenite maksimalni nazivni tok odklopnika tipa B za poljubno izbran tokokrog.
- ◆ Katere meritve pri novi instalaciji izvajamo pred priklopom na omrežje? Pokažite na primeru!
- ◆ Pri katerih meritvah na instalaciji potrebujemo prisotnost napetosti? Pokažite na primeru!
- ◆ Kako pravilno izvajamo meritev izolacije, če nismo prepričani o načinu povezave porabnikov?
- ◆ Katere informacije dobimo s preverjanjem okvarne in katere s preverjanjem kratkostične impedance zanke ter kratkostičnih tokov?

Strelovodne inštalacije:

- ◆ Katere metode merjenja ozemljitvene upornosti poznate?
- ◆ Prikažite klasično metodo merjenja ponikalne upornosti ozemljitve objekta na DEMO tabli.
- ◆ Prikažite klasično metodo merjenja ponikalne upornosti posameznih odvodov strelvodne instalacije objekta na DEMO tabli.
- ◆ Izberite dve možnosti meritve ponikalnih upornosti strelvodne instalacije, prikaži meritev na DEMO tabli in opiši poti generiranega toka.
- ◆ Utemeljite pravilnost rezultata pri meritvi ponikalne upornosti objekta za določeno metodo merjenja.

Varnost strelvodov, strojev, opreme postrojev in naprav:

- ◆ Opišite in preverite meritev dodatnega izenačenja potenciala pri instalaciji stroja.
- ◆ Katere meritve so zahtevane pri preverjanju varnosti strojev in naprav?
- ◆ Kdaj je potrebno izvajanje meritev dielektrične trdnosti stroja in kdaj ne?
- ◆ Na praktičnem primeru prikažite varno merjenje dielektrične trdnosti na tokokrogih stroja.
- ◆ Na praktičnem primeru prikažite meritev izolacijske upornosti na tokokrogu stroja.
- ◆ Preverite galvanske povezave stroja, kot so zahtevane pri kontroli varnosti.
- ◆ Preverite praznilni čas naprav in utemeljite nujnost periodičnih kontrol naprav in opreme.
- ◆ Preverite uhajavi tok na aparatu v zaščitnem razredu I.
- ◆ Kako preverimo uhajavi tok na aparatu razreda II z dostopnimi kovinskimi deli?
- ◆ Katere meritve so zahtevane za preverjanje varnosti aparata po servisnem posegu?

3.4 Oblike in način izvajanja izpita

Izpit se opravlja pred izpitno komisijo v skladu z določili splošnega dela programa.

Strokovno teoretični del izpita se opravlja pred opravljanjem praktičnega dela izpita. Strokovno teoretični del izpita je pisni in je sestavljen iz po pet naključno izbranih vprašanj iz vsakega tematskega sklopa, skupaj torej iz dvajsetih vprašanj. Morebitne nejasne odgovore oziroma dodatno znanje udeleženca preveri komisija pred opravljanjem praktičnega dela. Vprašanja za pisno nalogo in dodatna vprašanja ter njihovo točkovanje pripravi izpitna komisija.

3.5 Okvirni seznam literature

Okvirni seznam literature je enak, kot je naveden v katalogih znanja za posamezni tematski sklop programa.

1. Mitja Vidmar, "Nizkonapetostne električne inštalacije", Elektrovod Inštalacije, Ljubljana, 1995
2. Ivan Ravnikar, "Električne inštalacije", Tehniška založba Slovenije, Ljubljana, 1997
3. Zbirka "Elektrotehniški predpisi", Elektrotehniška zveza Slovenije
4. Zakon o varstvu pred požarom (U.L. RS, št. 71/93)
5. Pravilnik o varstvu pri delu pred nevarnostjo električnega toka (U.L. RS, št. 29/92)
6. Stanko Starec, »Univerzalno pokabljenje za komunikacijske sisteme v zgradbah«, samozaložba, Ljubljana, 1996
7. Zakon o telekomunikacijah in podzakonski akti, EN in IEC standardi

8. Boris ŽITNIK, Mihael ŽITNIK: "Elektromagnetna združljivost in moderno ozemljevanje"
9. Boris ŽITNIK: "Zunanja in notranja zaščita pred prenapetostmi"
10. Pravilnik o tehniških predpisih za strelodode (Uradni list SFRJ številka 13/68)
11. Slovenski standardi s področja zaščite pred delovanjem strele
12. Zakon o telekomunikacijah in podzakonski akti, IEC standardi
13. IEC 60364 – 6 Electrical installations of buildings, Verification, 2001-08
14. IEC 60364 – 4 Electrical installations of buildings, Protection for safety, 2001-08
15. IEC 61557 – Electrical safety in low voltage distribution systems
16. Standard EN 60204-1 – Safety of machinery – Electrical equipment of machines
17. Standard EN 60439-1 – Low voltage switchgear and controlgear assemblies
18. Standard EN 60335-1 – Safety of household and similar electrical appliances – general requirements
19. Standard EN 50144-1 – Safety of hand-held electric motor operated tools – general requirements
20. Standard EN 60745 – Hand-held motor operated tools
21. Standard EN 60950 – Safety of information technology equipment
22. Standard EN 60598-1 – Luminaries
23. VDE 701 T1 Repair and modification inspections
24. VDE 702 T1 Repeat tests of electrical appliances
25. IEE Wiring Regulations, Seventeenth Edition, BSI standards, 1997
26. PAT Solutions, Alan Smith, 1997
27. Electrical Maintenance, John Whitfield, 2002
28. IEC 60364 – 6 Electrical installations of buildings, Verification, 2006

PRILOGA

1 Znanje, ki ga morajo imeti izvajalci posameznega tematskega sklopa

Tematski sklopi	Pogoji
1. Tehnični predpisi in standardi - TPS	Univerzitetna izobrazba elektrotehniške smeri in najmanj 5 let delovnih izkušenj s področja ali visoka strokovna izobrazba in najmanj 7 let delovnih izkušenj.
2. Pregledi in meritve električne opreme strojev, opreme postrojev in naprav - PIM	Univerzitetna izobrazba elektrotehniške smeri in najmanj 5 let delovnih izkušenj s področja ali visoka strokovna izobrazba in najmanj 7 let delovnih izkušenj.
3. Govorne in informacijske napeljava - GIN	Univerzitetna izobrazba elektrotehniške smeri in najmanj 5 let delovnih izkušenj s področja ali visoka strokovna izobrazba in najmanj 7 let delovnih izkušenj.
4. Kakovost električne energije - KEE	Univerzitetna izobrazba elektrotehniške smeri in najmanj 5 let delovnih izkušenj s področja ali visoka strokovna izobrazba in najmanj 7 let delovnih izkušenj.
5. Zaščita pred delovanjem strele in pred prenapetostmi – ZPP	Univerzitetna izobrazba elektrotehniške smeri in najmanj 5 let delovnih izkušenj s področja ali visoka strokovna izobrazba in najmanj 7 let delovnih izkušenj.
6. Zagotavljanje varnosti in kakovosti z meritvami v praksi – PRA	Univerzitetna izobrazba elektrotehniške smeri in najmanj 5 let delovnih izkušenj s področja ali visoka strokovna izobrazba in najmanj 7 let delovnih izkušenj.
7a. Tehnični predpisi in standardi za zahtevne objekte – TPS PLUS	Univerzitetna izobrazba elektrotehniške smeri in najmanj 5 let delovnih izkušenj s področja ali visoka strokovna izobrazba in najmanj 7 let delovnih izkušenj.
7b. Posebna področja zagotavljanja varnosti in kakovosti pri graditvi zahtevnih objektov – PRA PLUS	Univerzitetna izobrazba elektrotehniške smeri in najmanj 5 let delovnih izkušenj iz področja ali visoka strokovna izobrazba in najmanj 7 let delovnih izkušenj.

2 Sestavljalci programa izpopolnjevanja

SPLOŠNI DEL PROGRAMA:

- Mitja VIDMAR, univ. dipl. ing. el.
- Janez GUZELJ, dipl. ing. el.
- mag. Janez FERBAR, univ. dipl. ing. el.

POSEBNI DEL PROGRAMA

1. TEHNIČNI PREDPISI IN STANDARDI - TPS

- Mitja VIDMAR, univ. dipl. ing. el.
- mag. Boris ŽITNIK, univ. dipl. ing. el.

2. PREGLEDI IN MERITVE ELEKTRIČNE OPREME STROJEV, OPREME, POSTROJEV IN NAPRAV - PIM

- mag. Milivoj KOTNIK, univ. dipl. ing. el.
- Marko KOTNIK, univ. dipl. ing. el.
- Peter KAUBE, univ. dipl. ing. el.

3. GOVORNE IN INFORMACIJSKE NAPELJAVE - GIN

- Roman LAVRIŠA, ing., dipl. oec.
- Miloš MULH, univ. dipl. ing. el.
- Boštjan FLIS, dipl. ing. el.

4. KAKOVOST ELEKTRIČNE ENERGIJE - KEE

- Boštjan FLIS, dipl. ing. el.

5. ZAŠČITA PRED DELOVANJEM STRELE IN PRED PRENAPETOSTMI - ZPP

- dr. Boris ŽITNIK, univ. dipl. ing. el.

6. PRAKTIČNO IZPOPOLNJEVANJE - PRA

- Janez GUZELJ, dipl. ing. el.

7. *MODUL PLUS*

a. TEHNIČNI PREDPISI IN STANDARDI ZA ZAHVEVNE OBJEKTE – TPS PLUS

- Mitja VIDMAR, univ. dipl. ing. el.
- mag. Boris ŽITNIK, univ. dipl. ing. el.
- Janez GUZELJ, dipl. ing. el.

b. POSEBNA PODROČJA PRI ZAGOTAVLJANJU VARNOSTI IN KAKOVOSTI PRI GRADITVI ZAHTEVNIH OBJEKTOV – PRA PLUS

- Janez GUZELJ, dipl. ing. el.

3 Materialni pogoji za izvedbo programa

Prostor	Oprema
Splošna učilnica	<ul style="list-style-type: none"> • grafoskop • AV oprema • računalnik
Praktična delavnica	<ul style="list-style-type: none"> • model inštalacije v realnem okolju • model strelododnega sistema • model stroja, aparata, naprave • demonstracijska tabla s simulatorjem možnih napak na električni instalaciji – slaba izolacija, prekinjene ali slabe povezave, nastanek nevarnih potencialni razlik in prevelike napetosti dotika, napačne vgrajene varovalke, premajhen presek vodnikov, zaščitna RCD stikala v okvari, sistem zaščit z različnimi tipi instalacij TT, TN, IT... • simulator stroja za preverjanje varnosti strojev in naprav po predpisanih standardih EN 60204 – 1 • simulator za izvajanje meritev strelododne instalacije z realnimi vrivanji motenj v sistem in možnostjo preverjanja z vsemi obstoječimi metodami • različni instrumenti za preverjanje po predpisanih standardih: <ul style="list-style-type: none"> - merilni instrumenti za testiranje varnosti inštalacij, strelododa, strojev, opreme in naprav, - merilniki izolacije, - nizkoohmske upornosti, - ozemljitvene upornosti, - impedance okvarne in kratkostične zanke, - RCD stikal, - uhajavih tokov in - dielektrične trdnosti. • merilni pribor
Dodatna oprema za praktično delavnico pri modulu TPS PLUS in PRA PLUS	<ul style="list-style-type: none"> • demonstracijska oprema za prikaz potrebnih meritev na zahtevnih objektih: <ul style="list-style-type: none"> - pripravljeni posebni modeli - Instrumenti meritve napetosti koraka in dotika, - merilniki ozemljitvene upornosti, - močnostni generatorji tokov, - visokonapetostni merilniki dielektrične trdnosti, - specialni merilniki izolacije, - specialni merilniki nizkih vrednosti impedanc močnostnih transformatorjev, - merilniki uhajavih tokov, - analizatorji napetosti in moči, - merilniki elektromagnetnega sevanja, - merilniki parametrov okolja - osvetljenosti, svetilnosti, vlage, temperature, hrupa. • različni instrumenti za preverjanje parametrov okolja po predpisanih standardih: <ul style="list-style-type: none"> - osvetljenosti, - svetilnosti, - vlage, - temperature, - pretoka zraka, - radiacijske temperature, - analizatorji hrupa. • merilni pribor

4 Koordinatorji priprave

Janez DEKLEVA, univ. dipl. org. dela, Gospodarska zbornica Slovenije
Barbara KRAJNC, univ. dipl. sociolog, Gospodarska zbornica Slovenije
Urška KAVČIČ, univ. dipl. pedagog, Gospodarska zbornica Slovenije

Program izpopolnjevanja za merilce, izvajalce in vzdrževalce električnih in drugih inštalacij, strojev, opreme in naprav Edison, je bil sprejet na predlog Združenja za drobno gospodarstvo pri Gospodarski zbornici Slovenije, na 12. seji Odbora za izobraževalno in kadrovske dejavnost pri Gospodarski zbornici Slovenije, dne 06. 05. 1999.

Spremembe programa izpopolnjevanja za merilce, izvajalce in vzdrževalce električnih in drugih inštalacij, strojev, opreme in naprav Edison je potrdil Upravni odbor Združenja za drobno gospodarstvo na svoji 3. seji dne 16. 12. 2003.

Prenovljen program izpopolnjevanja Edison z modulom Plus za merjenje, izvajanje, vzdrževanje in servisiranje električnih in drugih inštalacij, strelvodov, strojev, opreme postrojev in naprav je potrdil Svet zavoda Gospodarske zbornice Slovenije, Centra za poslovno usposabljanje, na svoji 6. seji, dne 31. 3. 2009.

Niko Martinec
Predsednik Sveta GZS CPU

Soglasje k programu
izpopolnjevanja:

mag. Samo Hribar Milič
generalni direktor GZS