



**TEHNIČKI OPIS
ELEKTRIČNE
INSTALACIJE
U ŠKOLSKOJ GODINI
2025./2026.**



SADRŽAJ

1. UVOD	3
1.1. NAZIV I OPIS NATJECATELJSKE DISCIPLINE	3
1.1.1. NAZIV NATJECATELJSKE DISCIPLINE	3
1.1.2. OPIS VEZANIH KVALIFIKACIJA, ZANIMANJA I RADNIH MJESTA	3
1.3. POVEZANI DOKUMENTI.....	4
2. SPECIFIKACIJA STANDARDA NATJECATELJSKE DISCIPLINE	5
2.1. OPĆE NAPOMENE U VEZI SA SPECIFIKACIJOM STANDARDA NATJECATELJSKE DISCIPLINE.....	5
2.2. SPECIFIKACIJA STANDARDA NATJECATELJSKE DISCIPLINE	5
3. PRAVILA VREDNOVANJA	7
3.1. OPĆE SMJERNICE.....	7
4. PRAVILA BODOVANJA	8
4.1. OPĆE SMJERNICE.....	8
4.2. KRITERIJI VREDNOVANJA.....	8
4.3. VREDNOVANJE I BODOVANJE PROSUDBOM	9
4.4. VREDNOVANJE I BODOVANJE MJERENJEM.....	9
4.5. VREDNOVANJE – PREGLED.....	9
4.6. ZAVRŠETAK SPECIFIKACIJE VREDNOVANJA VJEŠTINA.....	10
4.7. PROCEDURA VREDNOVANJA VJEŠTINE	10
5. MODEL ZADATKA	13
5.1. OPĆE SMJERNICE.....	13
5.2. FORMAT/STRUKTURA MODELA ZADATKA	13
5.4. RAZVOJ MODELA ZADATKA	14
5.4.1. TKO RAZVIJA MODEL ZADATKA	14
5.5. ODABIR ZADATKA za natjecanje.....	14
5.6. OBJAVLJIVANJE MODELA ZADATKA I PRAVILA BODOVANJA.....	14
6. INFORMACIJE I KOMUNIKACIJA	15
6.1. RASPRAVNI FORUM	15
6.2. INFORMACIJE ZA NATJECATELJE	15
7. ZDRAVLJE, SIGURNOST I OKOLIŠ	16
8. MATERIJALI I OPREMA	17
8.1. INFRASTRUKTURNI POPIS	17
8.2. MATERIJALI, OPREMA I ALATI KOJE DONOSI NATJECATELJ/MENTOR	17
8.3. ZABRANJENI MATERIJALI I OPREMA	18
8.4. PREPORUČENO radno mjesto za natjecanje	19
<i>Opći postav i specifikacije</i>	20
<i>SLIKA PREPORUČENOG POSTAVA PROSTORIJE</i>	21
9. PROMIDŽBA I VIDLJIVOST NATJECANJA	22
9. ODRŽIVOST	23

1. UVOD

1.1. NAZIV I OPIS NATJECATELJSKE DISCIPLINE

1.1.1. NAZIV NATJECATELJSKE DISCIPLINE

Električne instalacije

1.1.2. OPIS VEZANIH KVALIFIKACIJA, ZANIMANJA I RADNIH MJESTA

U disciplini Električne instalacije mogu se natjecati učenici koji se obrazuju za stjecanje sljedećih kvalifikacija:

- *Elektroinstalater*

Elektroinstalateri ugrađuju električne instalacije i postavljaju uređaje električne rasvjete. Oni održavaju postavljene uređaje i otklanjanju moguće kvarove. Rade i na obilježavanju instalacija, postavljanju kanala, cijevi i vodova, ugradnji razvodnih ormara, priključnih elemenata, električnih uređaja i elektroopreme. Električne sustave instaliraju uglavnom u stanovima, uredima, ugostiteljskim objektima, tvornicama i privatnim poduzećima. Bitan dio posla elektroinstalatera sastoji se od preventivnog održavanja. Samostalno zamjenjuju dijelove električne opreme: sklopke, električne vodove i električne komponente. U radu se služe standardnim elektroinstalaterskim alatom te instrumentima za mjerenje električnih veličina i ispitivanje instalacija.

Ako su zaposleni u obrtima ili građevinskim poduzećima, postavljaju novu električnu instalaciju, telekomunikacijske i računalne mreže te ostale specifične instalacije (npr. alarmi, videonadzor, vatrodojava, antenska instalacija). Njihovi kolege koji rade u industrijskim postrojenjima, osim što rade na postavljanju i održavanju električne instalacije i opreme, sudjeluju u održavanju i popravcima različitih vrsta motora i druge opreme. Osim u zatvorenim objektima instalaciju mogu postavljati i u brodovima, zrakoplovima vlakovima i na drugim mjestima koja zahtijevaju napajanje električnom energijom.

RADNI UVJETI

Uvjeti rada uglavnom ovise o mjestu zapošljavanja. Elektroinstalateri često rade u neugodnim položajima, od kojih je najzastupljenije stajanje. Kada ugrađuju električne instalacije i rasvjetu u objekte koji su u izgradnji, obično rade stojeći na ljestvama ili skelama, koje mogu biti postavljene na visini. Pritom su izloženi negativnim atmosferskim utjecajima, djelovanju buke i prašine. Dok rade prijeto im opasnost od strujnog udara, pada s visine i ozljeda. Zbog mogućih ozljeda na radu važno je poznavati i primjenjivati mjere zaštite na radu. Obično rade 40 sati na tjedan, a nekada zbog opsega posla i rokova rade i više. Zaposleni na poslovima održavanja moraju se odazvati na poziv kad god im je upućen.

POŽELJNE OSOBINE

Poželjno je da su dobra zdravlja, bar prosječne tjelesne snage i natprosječne tjelesne izdržljivosti. S obzirom na to da se rad često odvija na visini, ne smiju se bojati visine. Diskvalificira ih i sklonost vrtoglavici. Trebaju imati dobar vid na blizinu i daljinu. Zbog nužnosti razlikovanja boja izolacije električnih vodiča, osobe koje ne razlikuju boje sasvim su isključene. Zbog naglašena rada ruku i prstiju, zahtijeva se bar prosječna ručna spretnost i spretnost prstiju te dobra usklađenost pokreta s vidom.

Na natjecanjima mogu sudjelovati i učenici sličnih elektrotehničkih zanimanja, kao što su: elektromonter, elektromehaničar ili elektroničar mehaničar.

1.2. SADRŽAJ, RELEVANTNOST I VAŽNOST OVOG DOKUMENTA

Ovaj dokument sadržava tehnički opis natjecateljske discipline u strukovnom obrazovanju u Republici Hrvatskoj.

Tehnički opis i specifikacija standarda mogu se djelomično ili potpuno oslanjati na specifikacije standarda WorldSkills International i WorldSkills Europe organizacije.

Svi sudionici natjecanja – mentori, natjecatelji, prosudbena povjerenstva, školska, međusektorska i organizacijska povjerenstva škola domaćina – trebaju biti dobro upoznati s ovim dokumentom.

1.3. POVEZANI DOKUMENTI

Uz Tehnički opis, potrebno je koristiti se sljedećim dokumentima:

- Novi model natjecanja učenika strukovnih škola
- Pravila i procedure za organizaciju i provedbu natjecanja učenika strukovnih škola
- Mrežni i drugi resursi Agencije za strukovno obrazovanje i obrazovanje odraslih.

2. SPECIFIKACIJA STANDARDA NATJECATELJSKE DISCIPLINE

2.1. OPĆE NAPOMENE U VEZI SA SPECIFIKACIJOM STANDARDA NATJECATELJSKE DISCIPLINE

Specifikacija standarda specificira znanje, razumijevanje i specifične vještine koje podupiru najbolju praksu u tehničkoj i strukovnoj izvedbi. Specifikacija standarda trebala bi odražavati zajedničko globalno razumijevanje o tome što za gospodarstvo i poslovanje predstavlja određena natjecateljska disciplina i s njome povezano radno mjesto i zanimanje.

Svako natjecanje u vještinama trebalo bi, u onoj mjeri u kojoj je to moguće, odražavati najbolju praksu, kao što je opisano u specifikacijama standarda. Specifikacije standarda su, stoga, vodilja za potrebnu edukaciju i pripremu za natjecanje u vještinama.

Na natjecanju u vještinama ocjena znanja i razumijevanja dobit će se vrednovanjem i bodovanjem izvedbe. Neće se provoditi zaseban test znanja i razumijevanja.

Specifikacija standarda podijeljena je na zasebne cjeline. Svakoj cjelini dodijeljen je udio (postotak) u zbroju bodova kako bi uputio na relevantnu važnost unutar specifikacije standarda. Zbroj svih bodova iznosi 100.

Shema za dodjelu bodova i zadatak za natjecanje ocijenit će samo one vještine koje su uklopljene u specifikaciju standarda. Odražavat će specifikaciju standarda u najširem mogućem obujmu kojega dopuštaju ograničenja natjecanja u vještinama.

Shema za dodjelu bodova i zadatak za natjecanje pratit će raspodjelu bodova unutar specifikacije standarda do mjere u kojoj je to izvedivo u praksi. Dopuštena je varijacija od 5%, pod uvjetom da to ne mijenja težinski faktor dodijeljen specifikacijom standarda.

2.2. SPECIFIKACIJA STANDARDA NATJECATELJSKE DISCIPLINE

CJELINA		RELATIVNI UDIO U %
1	Organizacija rada i upravljanje radnim zadacima	10
	<p>Članovi prosudbenog povjerenstva vrednovat će sljedeće elemente metodom prosudbe:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Organizaciju radnog mjesta. Procjenjivat će se racionalna upotreba radnog prostora, odabrani redoslijed postavljanja elemenata na ploču, redoslijed i način spajanja elemenata instalacije vodičima. • Racionalna upotreba vremena. Procjenjivat će se jesu li svi elementi postavljeni i ožičeni u zadanom vremenu. • Upotreba primjerenog alata i racionalna upotreba materijala s naglaskom na stvaranje minimalnog otpada. • Urednost i čistoća radnog mjesta. Procjenjivat će se urednost tijekom rada na radnom mjestu te na kraju svakog modula. 	
2	Preciznost i urednost rada	35

CJELINA	RELATIVNI UDIO U %
<p>Članovi prosudbenog povjerenstva vrednovat će sljedeće elemente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • jesu li svi elementi postavljeni na radnu površinu • točnost dužinskih mjera kanala i/ili cijevi (tolerancija za mjere do 500 mm je ± 2 mm, a preko 500 mm ± 4 mm – ako je dužinska mjera u toleranciji, dodjeljuje se 1 bod, a za mjere izvan tolerancije 0 bodova) • odstupanje od okomitosti/vodoravnosti je ± 2 stupnja (ako je odstupanje u toleranciji, dodjeljuje se 1 bod, a ako je izvan tolerancije, 0 bodova) • preciznost kutnih spojeva na kanalima – ocjena 0 - kut s procjepom većim od 6 mm, ocjena 1 - kut s procjepom 4 - 6 mm, ocjena 2 - kut s procjepom 2 - 4 mm I ocjena 3 - kut izveden s procjepom do 2 mm 	
<p>3 Ispravnost polaganja elemenata i spajanje vodiča</p>	<p>35</p>
<p>Članovi prosudbenog povjerenstva vrednovat će sljedeće elemente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • jesu li svi vanjski elementi postavljeni i jesu li postavljeni na odgovarajuće mjesto • jesu li svi elementi ispravno spojeni • jesu li korištene ispravne vrste vodova, presjeka i boje izolacije vodiča • jesu li ispravno spojeni vodiči, u skladu s priloženim nacrtima i shemama • je li ispravan raspored elemenata u razdjelnim ormarima u skladu s priloženim shemama • je li ispravan polaritet/redosljed vodiča na utičnicama 	
<p>4 Ispravno korištenje alata i instrumenata</p>	<p>12</p>
<p>Članovi prosudbenog povjerenstva vrednovat će sljedeće elemente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • prilagodba zadanih elemenata na vrijednosti u skladu sa zadatkom (bimetalni relej, vremenski relej, stubišni automat, daljinski isklopnik i slično) • neprekinutost vodiča instalacije • djelovanje isključnoga gljivastog tipkala i iskllopnika • funkcioniranje rasvjete tako da se uključuje tipkalima ili sklopkama sukladno dokumentaciji • prisutnost napona na utičnicama i polaritet/redosljed vodiča • djelovanje FID sklopke (pritiskom na gumb „Test“) 	
<p>5 Zaštita na radu i zaštita okoliša</p>	<p>8</p>
<p>Članovi prosudbenog povjerenstva vrednovat će sljedeće elemente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • upotrebu zaštitne radne odjeće, zaštitnih rukavica, zaštitnih naočala i zaštite za sluh cijelo vrijeme rada • upotreba alata i uređaja na ispravan i siguran način • mjere zaštite od strujnog udara • čistoću radnoga mjesta i odvajanje otpadnog materijala za recikliranje 	
<p>U K U P N O</p>	<p>100</p>

3. PRAVILA VREDNOVANJA

3.1. OPĆE SMJERNICE

Ova cjelina kao i cjelina 4 sadržavaju informacije i smjernice u vezi s vrednovanjem i bodovanjem. U skladu s time primjenjuju se Pravila za organizaciju i provedbu natjecanja učenika strukovnih škola.

Agencija za strukovno obrazovanje i obrazovanje odraslih razvila je pravila vrednovanja i bodovanja na natjecanju, koja će biti predmet neprestanog razvoja i temeljitog razmatranja. Porast stručnosti pri ocjenjivanju utjecat će na buduću upotrebu i smjer glavnih instrumenata ocjenjivanja koji se upotrebljavaju na natjecanjima u vještinama: shema za dodjelu bodova, model zadatka i informatički sustav natjecanja.

Pri ocjenjivanju na natjecanjima obično se upotrebljavaju dvije metode: mjerenje i prosudba. Svako vrednovanje provodit će se na temelju referentnih vrijednosti koje odražavaju najbolju praksu u gospodarskoj djelatnosti. Pravila bodovanja moraju uključivati referentne vrijednosti te slijediti težinski faktor unutar specifikacije standarda. Model zadatka predmet je vrednovanja za natjecanje u vještini te slijedi specifikaciju standarda. Informatički sustav natjecanja omogućava pravodoban i točan unos podataka te služi kao sve veća podrška.

4. PRAVILA BODOVANJA

4.1. OPĆE SMJERNICE

Ova cjelina opisuje ulogu i mjesto pravila bodovanja te način vrednovanja i vrednovanja rada natjecatelja prikazanog modelom zadatka i procedure za vrednovanje.

Pravila bodovanja osnovni su instrument na natjecanjima jer povezuju vrednovanja sa standardima koji predstavljaju vještinu koja se provjerava. Osmišljeni su tako da se bodovi dodjeljuju za svaki element vrednovanja izvedbe natjecatelja u skladu s relativnim udjelom u specifikaciji standarda.

Na temelju relativnog udjela naznačenog u specifikaciji standarda i pravila bodovanja utvrđuju se parametri za izradu modela zadatka.

Pravila bodovanja razvija prosudbeno povjerenstvo koje razvija i model zadatka. Konačna pravila bodovanja i model zadatka mora odobriti Agencija za strukovno obrazovanje i obrazovanje odraslih. Pri izradi zadatka za natjecanje potrebno je uključiti i gospodarstvenike.

Odobrena pravila bodovanja moraju biti unesena u informatički sustav natjecanja barem 8 tjedana prije natjecanja, i to s pomoću standardne tablice informatičkog sustava natjecanja ili na drugi dogovoreni način.

4.2. KRITERIJI VREDNOVANJA

Glavna odrednica pravila bodovanja su kriteriji vrednovanja koji proizlaze iz modela zadatka. U nekim natjecanjima u vještinama kriteriji vrednovanja bit će slični naslovima cjelina u specifikaciji standarda, a u drugima potpuno drukčiji. Obično ima od pet do devet kriterija vrednovanja. Bez obzira na to podudaraju li se naslovi, pravila bodovanja moraju se temeljiti na relativnom udjelu u specifikaciji standarda.

Kriterije vrednovanja određuju osobe koje razvijaju pravila bodovanja te definiraju kriterije koje smatraju najprikladnijima za vrednovanje i bodovanje modela zadatka. Obrazac sa sažetkom bodovanja koji generira informatički sustav natjecanja sadržava popis kriterija vrednovanja.

Bodove koji se dodjeljuju svakom od kriterija izračunava informatički sustav natjecanja. Oni će biti kumulativna suma bodova dodijeljenih svakom elementu vrednovanja unutar jednog kriterija.

Svaki kriterij vrednovanja može biti podijeljen na više elemenata vrednovanja. Svaki element detaljno definira pojedinačnu stvar koja se treba vrednovati i bodovati zajedno s bodovima i uputama kako se trebaju dodijeliti.

Elementi se vrednuju mjerenjem i/ili prosudbom te su vidljivi na obrascu za bodovanje. Obrazac za vrednovanje sadržava elemente koji se vrednuju i boduju mjerenjem ili prosudbom. Neki se kriteriji vrednuju objema metodama. U tom slučaju postoje dva različita obrasca za vrednovanje za dvije različite metode.

Svaki vrednovatelj (član prosudbenog povjerenstva) upisuje dodijeljene bodove u svoj obrazac za vrednovanje tako da zbroj bodova dodijeljenih svakom elementu vrednovanja bude u rasponu bodova dodijeljenom za tu cjelinu u specifikaciji standarda.

Tablica za raspodjelu bodova bit će objavljena u informatičkom sustavu natjecanja 8 tjedana prije natjecanja kada će se revidirati pravila bodovanja. Obrazac za bodovanje detaljno navodi sve elemente koje treba bodovati zajedno s bodovima koji su im dodijeljeni, referentnim vrijednostima i referencom na odlomak u specifikaciji standarda.

PRIMJER TABLICE KRITERIJA PO UDJELIMA SEKCIJA I KRITERIJA

KRITERIJI VREDNOVANJA		A	B	C	UKUPNA OCJENA PO SEKCIJI
SEKCIJE SPECIFIKACIJE STANDARDA	1	5,00	5,00	0,00	10,00
	2	35,00	0,00	0,00	35,00
	3	0,00	35,00	0,00	35,00
	4	2,00	2,00	8,00	12,00
	5	4,00	4,00	0,00	8,00
UKUPNA OCJENA PREMA KRITERIJU		46	46	8,00	100

4.3. VREDNOVANJE I BODOVANJE PROSUDBOM

Uz mjerenje, od vrednovatelja (članova prosudbenog povjerenstva) se očekuje da donesu profesionalne prosudbe. Obično se radi o prosudbama o kvaliteti. Tijekom procesa osmišljavanja i finalizacije pravila bodovanja i modela zadatka odredit će se i zabilježiti referentne vrijednosti kako bi služile kao vodilja u prosudbama.

Bodovanje prosudbom koristi se sljedećim rasponom bodova:

- 0 bodova – izvedba je na bilo koji način ispod industrijskog standarda/standarda struke, što uključuje i nedostatak truda da se postigne
- 1 bod – izvedba koja zadovoljava industrijski standard/standard struke
- 2 boda – izvedba koja zadovoljava i do određene mjere nadilazi industrijski standard/standard struke
- 3 boda – izvrsna ili izvanredna izvedba u odnosu na očekivanje industrijskog standarda/standarda struke

4.4. VREDNOVANJE I BODOVANJE MJERENJEM

Tijekom procesa vrednovanja i bodovanja mjerenjem, moguće je dodijeliti samo maksimalni broj bodova ili nulu. Iznimno, ako prosudbeno povjerenstvo tako odluči za pojedinu disciplinu, moguće su iznimke u kojima se mogu dodijeliti i parcijalni bodovi.

4.5. VREDNOVANJE – PREGLED

Za obje metode vrednovanja, prosudbu i mjerenje, prosudbeno povjerenstvo sastojat će se od tri vrednovatelja iz prosudbenog povjerenstva. Vrednovatelj iz povjerenstva ne smije ocjenjivati natjecatelja iz svoje škole. Tada ga zamjenjuje pomoćni vrednovatelj.

Dobra praksa vrednovanja obuhvaća prosudbu i mjerenje te se obje metode primjenjuju specifično i široko. Konačne proporcije mjerenja i prosudbe, bilo specifične ili široke, određene su standardima, njihovim težinskim faktorima i prirodom modela zadatka.

4.6. ZAVRŠETAK SPECIFIKACIJE VREDNOVANJA VJEŠTINA

Ovaj odlomak definira kriterije vrednovanja i broj dodijeljenih bodova (mjerenjem i prosudbom). Ukupan zbroj bodova za sve kriterije vrednovanja mora biti 100.

PRIMJER TABLICE KRITERIJA

CJELINA	KRITERIJ	BODOVI		
		PROSUDBA	MJERENJE	UKUPNO
A	Postavljanje kanala, cijevi i elemenata električne instalacije na radne plohe (modul 1, 2 i 3)	16	30	46
B	Spajanje elemenata instalacije vodičima (modul 2 i 3)	8	38	46
C	Prilagodba elemenata instalacije i ispitivanje instalacije	0	8	8
UKUPNO		24	76	100

4.7. PROCEDURA VREDNOVANJA VJEŠTINE

Prije natjecanja predsjednik prosudbenog povjerenstva svim članovima prosudbenog povjerenstva objasniti će metodu vrednovanja. Svi bi članovi prosudbenog povjerenstva trebali vrednovati isti element za sve natjecatelje. Svi članovi prosudbenog povjerenstva vrednuju elemente koji donose otprilike jednak postotak bodova.

Kriterij A – Postavljanje kanala, cijevi i elemenata električne instalacije na radne plohe (modul 1, 2 i 3) – 46 %

Pojedinac treba poznavati i razumjeti:

- različite vrste standarda, propisa, tehničkih crteža, opisa instalacije i uputa
- raspon materijala i instalacijskih tehnika koje se upotrebljavaju u različitim vrstama okruženja (različitim vrstama objekata)
- propise zaštite na radu i zaštite zdravlja
- namjenu, pravilnu upotrebu, odlaganje i održavanje vlastitog alata i uređaja uz poznavanje sigurnosnih naputaka
- važnost upotrebe osobne zaštitne opreme
- namjenu, pravilnu upotrebu i skladištenje svojeg materijala potrebnog za rad
- važnost održavanja čistoće i urednosti radnog mjesta
- metode rada koje vode minimalnom utrošku materijala, smanjivanju otpada i smanjenju troškova rada uz zadržavanje jednake kvalitete
- načela organizacije rada i učinkovitog upravljanja vremenom
- važnost planiranja, postizanja točnosti i preciznosti rada, kontrole i obraćanja pažnje na svaki detalj u radnom procesu
- elemente električnih instalacija, njihove dimenzije i načine postavljanja
- postavljanje instalacijskih kanala/polica/cijevi za komercijalnu, kućnu, stambenu i industrijsku primjenu te kada se i gdje treba upotrebljavati određeni sustav kanala ili cijevi
- električne alate za izvedbu različitih vrsta električne instalacija
- preciznost i točnost postavljanja dijelova električne instalacije

Pojedinac će biti u stanju:

- postaviti kanale/cijevi i sustave ožičenja na različitim površinama prema uputama proizvođača opreme i prema trenutačnim industrijskim standardima (točno mjeriti i odrezati kanale na određenu dužinu/kut; sastaviti trasu kanala bez odstupanja spojeva u skladu s definiranim tolerancijama)
- postaviti metalne i plastične krute/savijljive cijevi i sigurno ih pričvrstiti na površinu, uz poštovanje radijusa savijanja cijevi bez izobličenja cijevi
- upotrebljavati različite priključne uvodnike na cijevi pri ulazu u razvodne kutije, razdjelne ormare ili kanale
- postaviti i sigurno pričvrstiti različite vrste kablskih ljestvi i kablskih polica na površinu zida/ploče

Kriterij B – Spajanje elemenata instalacije vodičima (modul 2 i 3)– 46 %

Pojedinac treba poznavati i razumjeti:

- postavljanje i ožičenje električnih instalacija za komercijalnu, kućnu, stambenu, i industrijsku primjenu te kada se i gdje treba upotrebljavati određeni sustav električnog razvoda (npr. cijevi i vodiča)
- vrste električnih razdjelnih ormara koji se upotrebljavaju za komercijalnu, kućnu, stambenu, i industrijsku primjenu te kada se i gdje treba upotrebljavati određena vrsta razdjelnog ormara
- vrste rasvjetnih tijela i sustava električnih grijanja za komercijalnu, kućnu, stambenu i industrijsku primjenu
- sklopne, upravljačke i priključne naprave za komercijalnu, kućnu, stambenu i industrijsku primjenu te kada se i gdje treba upotrebljavati određeni sustav cijevi i vodiča
- zaštitne mjere i naprave za zaštitu električnih instalacija u različitim sustavima napajanja
- propise zaštite na radu i zaštite zdravlja, ispravno upotrebljavati osobnu zaštitnu opremu
- načela sigurnog rada s električnom energijom
- važnost održavanja čistoće i urednosti radnog mjesta
- metode rada koje vode minimalnom utrošku materijala, smanjivanju otpada i smanjenju troškova rada uz zadržavanje jednake kvalitete
- načela organizacije rada i učinkovitog upravljanja vremenom
- važnost planiranja, postizanja točnosti i preciznosti rada, kontrole i obraćanja pažnje na svaki detalj u radnom
- strukturno kabliranje, što uključuje: ožičenje računalnih mreža, protupožarnih/protuprovalnih sustava

Pojedinac će biti u stanju:

- odabrati i postaviti elemente električne instalacije i ožičiti strujne krugove prema priloženim nacrtima i priloženoj tehničkoj dokumentaciji
- odabrati i postaviti jednostruko ili dvostruko izolirane vodove u kanale i krute ili savijljive instalacijske cijevi
- postaviti razdjelni ormar na površinu na siguran način i povezati sklopne naprave unutar ormara u skladu sa shemom strujnih krugova, položajnom shemom i priloženim uputama, što uključuje glavne prekidače, rastavne sklopke, strujne zaštitne sklopke, osigurače i nadzornu opremu, kao što su vremenski ili zaštitni releji i uređaji za kućnu automatizaciju
- spojiti vodove napajanja glavnog i sporednog razdjelnog ormara
- ožičiti i spojiti naprave unutar razdjelnog ormara u skladu sa shemom strujnih krugova ormara
- postaviti i spojiti sklopke, tipkala i priključnice izvan razdjelnog ormara u skladu s instalacijskim višepolnim shemama pojedinih strujnih krugova
- postaviti i spojiti rasvjetna tijela u skladu s instalacijskim višepolnim shemama pojedinih strujnih krugova i uputama za proizvođača rasvjete
- spojiti ostalu opremu kao što je predviđeno uputama, što uključuje: strukturno kabliranje prema uputama proizvođača i trenutačnim industrijskim standardima i propisima
- alat i računalne programe (softver) koji se upotrebljavaju za prilagodbu, programiranje i puštanje u rad

Kriterij C – Prilagodba elemenata instalacije i ispitivanje instalacije – 8 %

Pojedinac treba poznavati i razumjeti:

- elemente električne instalacije koji se trebaju podešavati
- princip rada podesivih elemenata instalacije: vremenski releji, bimetalni, termički releji, luxomati, termostati, motorne zaštitne sklopke, stubišni automati i slično
- primjenu podesivih elemenata u različitim vrstama električnih instalacija
- industrijske propise i standarde primjenjive na različite vrste instalacija
- standarde, metode i izvještaje koji će se upotrebljavati za ispitivanje instalacije
- vrste ispitnih i mjernih instrumenata
- ispravan rad električne instalacije u skladu s planiranim specifikacijama projekta i zahtjevima korisnika/investitora

Pojedinac će biti u stanju:

- odabrati, postaviti i ispravno spojiti podesive elemente električne instalacije
- podesiti zadane vrijednosti na podesivim elementima (npr. vrijeme uklopa/isklopa, temperaturu, struju bimetala, zadane vremenske intervale kod elektroničkih programatora...)
- ispitati ispravnost instalacije prije puštanja pod napon da bi se osigurala osobna i električna sigurnost, što uključuje: neprekidnost zaštitnog vodiča, ispravnost redoslijeda faznih vodiča te kompletnu vizualnu kontrolu
- ispitati instalaciju nakon puštanja pod napon uz kontrolu potpunog funkcioniranja sve ugrađene opreme da bi nova instalacija radila u skladu s projektom (npr. ispravnu visinu napona, redoslijed faznih vodiča i ispravno djelovanje zaštitnih naprava)
- prilagoditi posebnu opremu, što uključuje: odabrati i upotrijebiti ispravan program za prilagodbu programibilnih releja, sabirničkih sustava; napraviti potrebne prilagodbe na napravama, kao što su tajmeri i prekostrujni releji; programirati programibilne releje i omogućiti punu funkcionalnost instalacije

5. MODEL ZADATKA

5.1. OPĆE SMJERNICE

Cjeline 3 i 4 usmjeravaju razvoj modela zadatka, a ove su bilješke dodatak. Bilo da je riječ o jednoj cjelini ili seriji samostojećih ili povezanih modula, model zadatka omogućit će vrednovanje vještine prema svakoj cjelini specifikacije standarda.

Svrha modela zadatka je omogućiti cjelovite i uravnotežene mogućnosti vrednovanja i bodovanja svih specifikacija standarda povezanih s pravilima bodovanja. Odnos između modela zadatka, pravila bodovanja i specifikacije standarda, ključni je pokazatelj kvalitete.

Model zadatka neće pokrivati područja izvan specifikacije standarda ili utjecati na ravnotežu unutar specifikacije standarda.

Model zadatka omogućit će vrednovanje znanja i razumijevanja isključivo tijekom njihove primjene u praktičnom radu. Model zadatka neće vrednovati poznavanje Pravila i procedura za organizaciju i provedbu hrvatskog modela natjecanja učenika strukovnih škola.

Tehnički će opis omogućiti prepoznavanje problema koji utječu na kapacitet modela zadatka da obuhvati čitav raspon vrednovanja koji se odnosi na specifikaciju standard te je podložan potrebnim promjenama.

5.2. FORMAT/STRUKTURA MODELA ZADATKA

Moduli modela zadatka moraju biti osmišljeni tako da se mogu izvesti u vremenu koje je dodijeljeno za pojedinu disciplinu.

Model zadatka discipline „Električne instalacije“ sastoji se od sljedećih modula:

- Modul 1: Postavljanje elemenata električne instalacije na radne plohe 1 i 2
- Modul 2: Spajanje elemenata električne instalacije na radnim plohami 1 i 2
- Modul 3: Postavljanje i spajanje elemenata električne instalacije slabe struje na radnu plohu 3

Potrebno je pokazati da se model zadatka kroz module može realizirati primjenom propisanog materijala i opreme te unutar ograničenja vremena.

5.3 RAZVOJ MODELA ZADATKA

5.3.1 TKO RAZVIJA MODEL ZADATKA

Model zadatka izrađuje prosudbeno povjerenstvo koje je imenovala Agencija za strukovno obrazovanje i obrazovanje odraslih za svaku pojedinu disciplinu. U skupini trebaju biti zastupljeni i gospodarstvenici.

Prosudbeno povjerenstvo razvija model zadatka te dva dodatna modula, od kojih svaki čini 30 % modela zadatka.

5.3.2 RASPORED RAZVOJA MODELA ZADATKA

Na natjecanju se analizira model zadatka te članovi prosudbenog povjerenstva daju preporuke za doradu i unapređenje zadatka. Prema preporukama i iskustvu prosudbenog povjerenstva, izrađuje se nova ili dorađena inačica modela zadatka.

Model zadatka objavljuje se, u pravilu, u veljači svake godine.

5.4 ODABIR ZADATKA ZA NATJECANJE

Prosudbeno povjerenstvo za svaku disciplinu odabire konačni zadatak za natjecanje. Odabir se provodi jedan dan prije natjecanja tako da se odabire jedan od modula, od kojih svaki čini 30 % zadatka.

5.5 OBJAVLJIVANJE MODELA ZADATKA I PRAVILA BODOVANJA

Model zadatka i pravila bodovanja puštaju se u optjecaj informacijskim sustavom natjecanja koji razvija i vodi Agencija za strukovno obrazovanje i obrazovanje odraslih.

6. INFORMACIJE I KOMUNIKACIJA

6.1. RASPRAVNI FORUM

Prije državnog natjecanja sve rasprave, komunikacija, suradnja i donošenje odluka u vezi s natjecanjem u vještinama moraju se odvijati na određenom raspravnom forumu do kojeg se može doći informacijskim sustavom natjecanja koji razvija i vodi Agencija za strukovno obrazovanje i obrazovanje odraslih.

Odluke i komunikacija u vezi s vještinom valjane su samo ako su se odvijale na forumu. Moderator foruma bit će glavni stručnjak (ili stručnjak kojega nominira glavni stručnjak).

6.2. INFORMACIJE ZA NATJECATELJE

Sve informacije za škole i natjecatelje dostupne su na internetskoj stranici Agencije za strukovno obrazovanje i obrazovanje odraslih.

Informacije uključuju:

- pravila natjecanja
- tehničke opise
- pravila bodovanja
- model zadatka
- posebna pravila discipline
- infrastrukturne popise
- dokumentaciju u vezi sa zdravljem i sigurnošću
- druge informacije koje se odnose na natjecatelje.

7. ZDRAVLJE, SIGURNOST I OKOLIŠ

Rad s električnim instalacijama predstavlja veliku opasnost, kako za elektroinstalatore, tako i za korisnike instalacija u svakodnevnom životu. Prosudbeno povjerenstvo treba natjecateljima prije natjecanja navesti i objasniti sva pravila, propise i postupke, a na samom natjecanju i elemente bodovanja.

Tijekom rada natjecatelji moraju paziti na:

- stalno upotrebljavanje radnog odijela i zaštitnih radnih cipela s gumenim đonom
- upotrebljavanje zaštitnih rukavica i zaštitnih naočala (prema potrebi)
- posjekotine ili mehaničke ozljede tijekom rada s pilom, alatima za skidanje izolacije, čekićem, kliještima i sličnim alatom koji može uzrokovati mehaničke ozljede
- sigurnost tijekom rada s ljestvama kod rada na višim dijelovima radnih ploha
- natjecatelji ne smiju raditi s električnim alatom osim ako se ne radi s akumulatorskim alatom koji se napaja sigurnosnim malim naponom; dopušteno je puniti rezervne baterije za akumulatorski alat
- to da se radni zadatak ne smije spojiti na napon bez dopuštenja prosudbenog povjerenstva.

Postupak spajanja radnog zadatka na napon napajanja može se izvesti kada:

- su postavljeni svi elementi instalacije i postavljeni svi poklopci kanala, razdjelnika, kutija i rasvjetnih armatura
- nisu vidljivi bilo kakvi neizolirani i nespojivi krajevi vodiča
- natjecatelj u potpunosti ispita instalaciju bez prisutnosti napona i preda kontrolnu listu
- dobije odobrenje od prosudbenog povjerenstva

Spajanje na napon nadgledat će članovi prosudbenog povjerenstva. Niti jedan član povjerenstva u tijeku natjecanja ne smije ući na radno mjesto natjecatelja osim kada dobije zahtjev od natjecatelja, kada se natjecatelj nađe u opasnosti po život/zdravlje ili kada se provodi ocjenjivanje završenog modula natjecanja.

Tijekom rada pod naponom natjecatelj smije provjeriti samo funkcionalnost i ispravan rad svih strujnih krugova radnog zadatka. Tada nije dopušteno otvarati bilo koji element instalacije, poklopce kutija, kanala i razdjelnika niti izvoditi bilo koje radove na izvedenoj instalaciji.

Postupak prosudbenog povjerenstva kada se uoči nepoštovanje propisa zaštite zdravlja, sigurnosti i okoliša:

- u prvom slučaju – upozorit će natjecatelja na grešku i zabilježiti je
- u svakom sljedećem slučaju – zabilježiti svako nepoštovanje pravila i uzeti u obzir pri ocjenjivanju tog elementa ocjenjivanja.

8. MATERIJALI I OPREMA

8.1. INFRASTRUKTURNI POPIS

Infrastrukturni popis detaljno navodi svu opremu, materijale i prostore koje osigurava škola domaćin državnog natjecanja.

Infrastrukturni popis bit će dostupan na internetskoj stranici: <http://www.worldskillscroatia.hr/>

Infrastrukturni popis specificira predmete i količine koje predlaže radna skupina za tehničke opise discipline i modela zadatka.

Škola domaćin natjecanja ažurirat će infrastrukturni popis specificirajući stvarne količine, tipove, *brandove* i modele predmeta s popisa. Stvari koje nabavlja organizator natjecanja nalaze se u zasebnom stupcu.

Na svakom natjecanju prosudbeno povjerenstvo mora revidirati i ažurirati infrastrukturni popis u pripremi za sljedeće natjecanje te savjetovati o bilo kakvom povećanju prostora i/ili opreme.

Infrastrukturni popis ne uključuje predmete koje su natjecatelji i/ili mentori dužni donijeti te predmete koje natjecatelji ne smiju donijeti – navedeni su u nastavku teksta.

Popis:

- osigurati radna mjesta u skladu s tehničkim nacrtom s postavljanjem električnim napajanjem za svako radno mjesto i rasvjetom za radne plohe
- postaviti radni stol na svako radno mjesto (oko 800x2000 mm)
- osigurati ljestve za svako radno mjesto
- uz svako radno mjesto pripremiti sav predviđeni materijal za izvođenje radnog zadatka
- pripremiti sav sitan materijal (vijke, podloške, obujmice, stezaljke, spojnice, ...)
- osigurati metle, četke i lopatice za čišćenje radnog mjesta te dvije kante za otpatke (plastika i vodiči)
- postaviti stolove i stolice za članove povjerenstva za ocjenjivanje te za odmor natjecatelja
- osigurati zidne satove vidljive natjecateljima i članovima prosudbenog povjerenstva

8.2. MATERIJALI, OPREMA I ALATI KOJE DONOSI NATJECATELJ/MENTOR

Materijali, oprema i alat koje natjecatelji donose na natjecanje su:

- metar, pribor za crtanje, točkalo, ravnalo, kutnik, libela
- set viličastih ključeva ili gedore
- set čekića i turpija
- električarski odvijači (ravni, križni), ispitivači napona
- kliješta (kombinirana, špic, obla)
- sječice, alat za skidanje izolacije
- kliješta za tuljke, kliješta za RJ 45
- električna akumulatorska bušilica i/ili akumulatorski odvijač
- set svrdla za bušilicu, set bitova za el. odvijač
- zaštitno odijelo, zaštitne cipele, električarske rukavice, kapa, zaštitne naočale, slušalice/čepovi za uši
- baterijska svjetiljka
- multimetar za mjerenje i ispitivanje
- ručna pila za rezanje kanalica i cijevi (s podesivim kutom rezanja).

8.3. ZABRANJENI MATERIJALI I OPREMA

Smiju se upotrebljavati samo materijali, pomoćni pribor i elementi instalacije koje je pribavio organizator i/ili koje je donio natjecatelj/mentor prema navedenom popisu materijala, opreme i alata koji se smiju upotrebljavati za izvođenje modula natjecateljske discipline.

Nije dopuštena upotreba bilo kojeg materijala osim onog koji je osigurao organizator natjecanja.

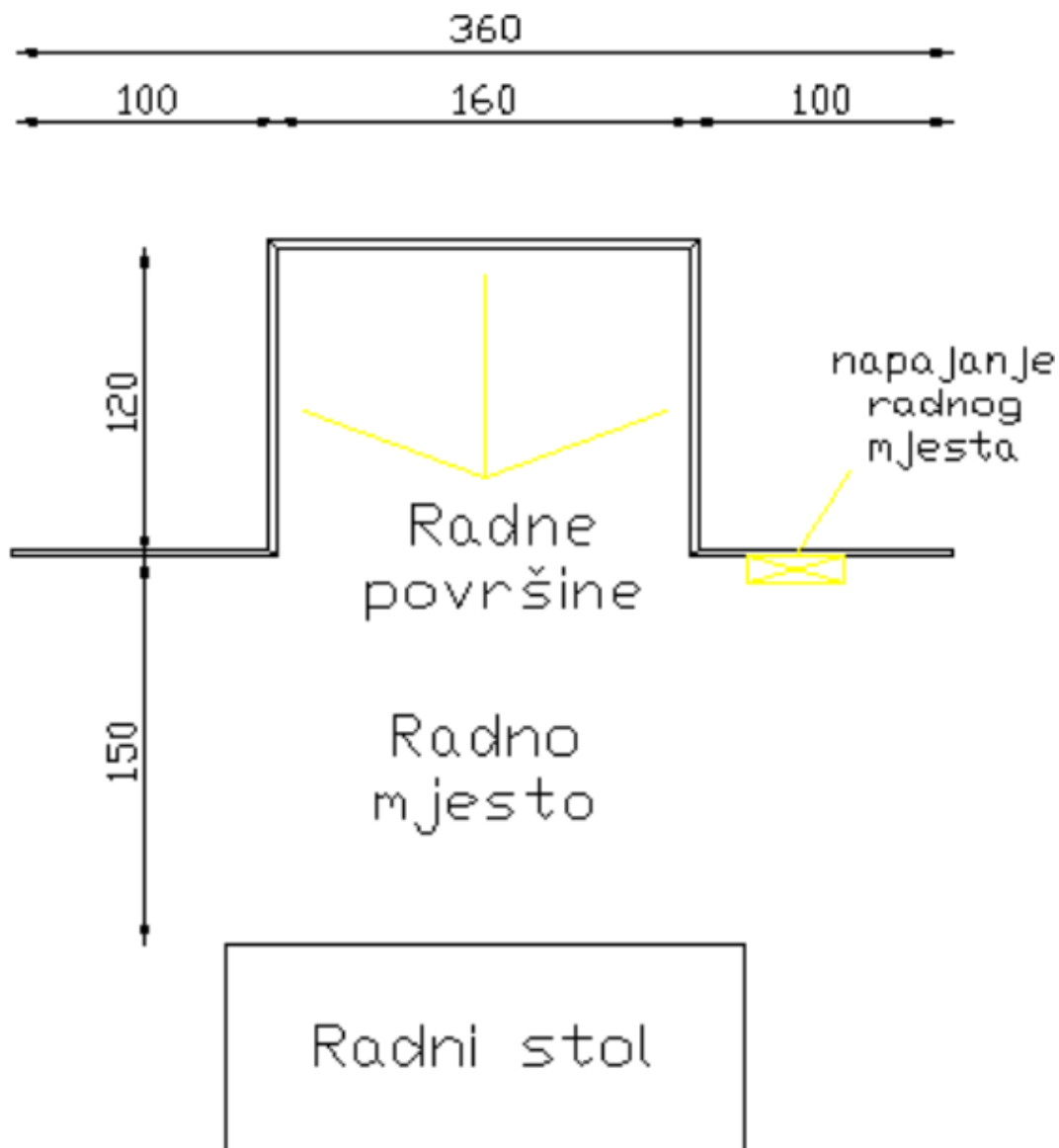
Nije dopuštena upotreba električnih klamerica, električnih pištolja za čavle, električnih alata za rezanje kanalice i cijevi ili drugih električnih naprava za montažu kanalice ili cijevi.

Nije dopuštena upotreba mobitela, tableta, prijenosnog računala, fotoaparata ili bilo kojeg komunikacijskog uređaja. Strogo je zabranjena bilo kakva komunikacija natjecatelja s njegovim mentorom ili bilo kojim gledateljem/posjetiteljem.

8.4. PREPORUČENO RADNO MJESTO ZA NATJECANJE

Primjer za disciplinu Električne instalacije

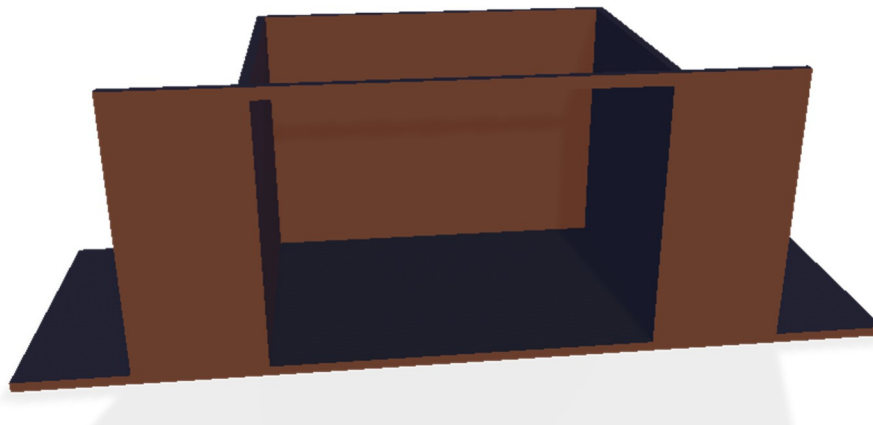
Preporučeni izgled i raspored radnog mjesta za natjecanje:



*izražene mjere su u centimetrima (cm)

Ukupna površina prostora za natjecanje (za 8 radnih mjesta)

- radni prostor za natjecanje 20 m x 10 m – 200 m²
- prostor za demonstraciju zanimanja i promociju oko 10 - 15 m²



Prikaz radne površine u 3D.

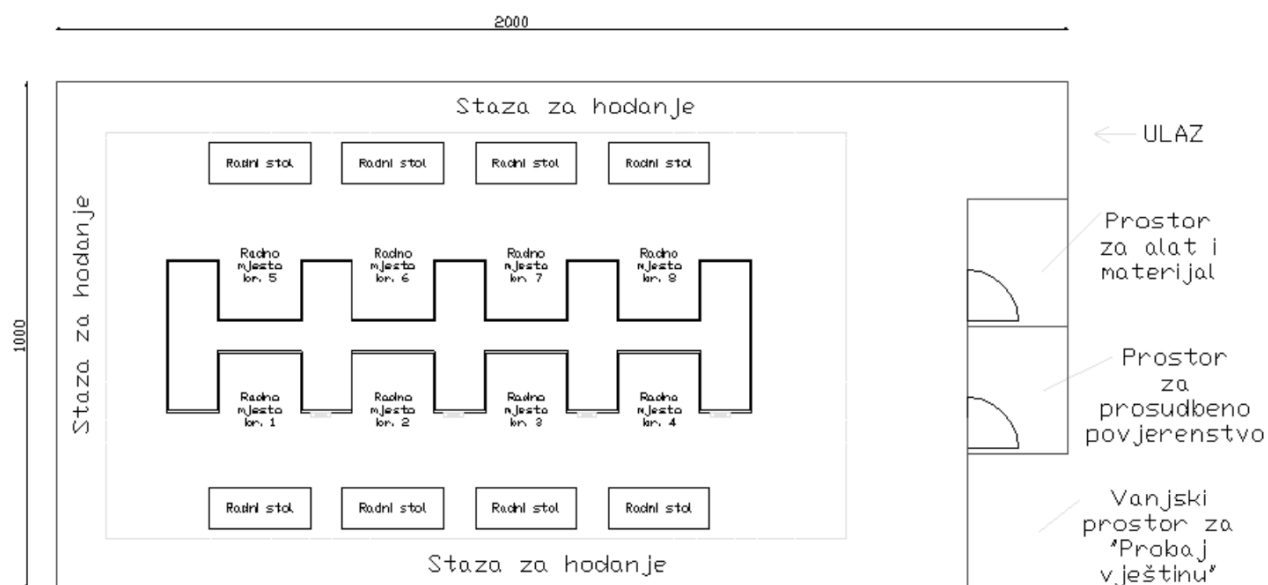
(Traženi prostor za natjecanje mora biti dovoljno velik za smještaj predviđenog broja radnih mjesta. Izračuni dopuštaju 1 metar razmaka između natjecatelja. Ako je potrebna veća udaljenost između natjecatelja, u skladu s time moraju se povećati i dimenzije.)

OPĆI POSTAV I SPECIFIKACIJE

Primjer za disciplinu Električne instalacije:

- Za svakog natjecatelja predviđeno je radno mjesto površine oko 10 m² (3,6 m x 2,7 m).
- Radno mjesto mora od drugih biti odvojeno radnim stolom; otvoreno je s prednje strane gdje se nalazi staza za kretanje natjecatelja, osoblja škole domaćina i članova stručnoga prosudbenog povjerenstva. Cijeli prostor natjecanja treba biti ograđen da se ne može neovlašteno pristupiti natjecateljima. U prostor se smije samo kontrolirano ulaziti na samo jednom ulazu.
- Nad radnim ploham i radnom stolu natjecatelja potrebno je optimalno osvjetljenje, potrebno je osigurati električni priključak za napajanje baterija električnog alata i za spajanje radnog zadatka na napajanje (osigurati priključni kabel s više priključnih mjesta). Osigurati glavni razdjelni ormar koji će davati električno napajanje cijelog prostora natjecanja.
- Na svakom radnom mjestu bit će postavljen sav materijal i oprema potrebni za izvođenje radnog zadatka.
- Bit će pripremljen poseban prostor za članove stručnoga prosudbenog povjerenstva (eksperte) i prostor za odmor, odlaganje alata natjecatelja i okrepu natjecatelja.
- Bit će pripremljen poseban zatvoreni prostor za odlaganje alata natjecatelja, opreme i materijala te za okrijepu sudionika natjecanja. Prostor se mora zaključavati u vremenu kada se natjecanje ne održava.
- Za prosudbeno povjerenstvo osigurati zatvoreni prostor s radnim stolom i stolicama. Mora postojati odgovarajuće osvjetljenje, električni priključak za napajanje računala i pristup internetu za unos podataka u CIS.

SLIKA PREPORUČENOG POSTAVA PROSTORIJE



*izražene mjere su u centimetrima (cm)

Navedena shema natjecanja može se modificirati ako prostor na gdje se natjecanje bude odvijalo bude drugačije zahtijevao.

9. PROMIDŽBA I VIDLJIVOST NATJECANJA

- **Isprobaj vještinu elektroinstalatera** (pripremiti panele za spajanje rasvjete s pomoću sklopki, električnog zvona i sličnih jednostavnih strujnih krugova). Napajanje panela mora biti niskim naponom 10 – 12 V radi zaštite od strujnog udara. Cilj takvog prostora je upoznati posjetitelje s osnovama električnih instalacija i motivirati mlađe posjetitelje za odabir budućega strukovnog zanimanja.
- **Ekрани za prikaze radnih zadataka i profila natjecatelja.** S pomoću prezentacija gledatelje treba upoznati s natjecateljima i školama iz kojih dolaze te prikazati koji je zadatak natjecatelja. Može se prikazati i prezentacija s prethodnih natjecanja, ali i kadrovi koji prikazuju poslove koje obavljaju elektroinstalateri tokom svojeg redovnog posla.
- **Mogućnosti za karijere.** Za posjetitelje natjecanja koji pohađaju osnovnu školu i njihove roditelje prezentirati zanimanje, objasniti koji je sve opseg poslova, mogućnosti zapošljavanja.
- **Stolovi sa sponzorskim materijalom.** Za sponzore natjecanja treba omogućiti prostor za njihove predstavnike, na kojem će dijeliti svoje materijale, proizvode i promicati zanimanje.

9. ODRŽIVOST

- Otpadni materijal, kartonska i papirna ambalaža, plastika i vodiči, zasebno će se odvajati i pripremati za recikliranje.
- Radne plohe na kojima će se provoditi natjecanje bit će montažne i moći će se kao podloga upotrebljavati na više državnih natjecanja, uz male preinake. Osim radnih ploha glavni razdjelni ormar i rasvjetna tijela moći će se ponovo koristiti.
- Elementi i oprema koji će se upotrebljavati na natjecanju koristiti će se u srednjim strukovnim školama za redovan praktičan rad s učenicima
- Bilten natjecanja s opisom zadatka poslat će se svim školama u RH koje educiraju učenike za zanimanje elektroinstalater, elektromehaničar, elektromonter i sva zanimanja koja mogu sudjelovati na natjecanju.



world skills Croatia



Agencija za
strukovno obrazovanje
i obrazovanje odraslih



ESF+
Učinkoviti ljudski
potencijali



Sufinancira
Europska unija



PODRŠKA IZVRSNOSTI,
INOVATIVNOSTI I VIDLJIVOSTI
STRUKOVNOG OBRAZOVANJA
I OSPOSOBLJAVANJA