

# MINIMALNI STANDARDI ZNANJ

## Srednje strokovno izobraževanje

### Načrtovanje električnih inštalacij

#### 4. letnik

Minimalni standard znanja predstavlja stopnjo znanja, spretnosti, veščine ali kakovost dosežka, potrebnega za pozitivno oceno oziroma za zadovoljivo sledenje pouku... (7. člen (minimalni standardi znanja) *Pravilnika o ocenjevanju znanja v srednji šoli*).

Pri oblikovanju minimalnih standardov smo upoštevali:

- prvo alinejo 4. člena (načela preverjana in ocenjevanja znanja) *Pravilnika o ocenjevanju znanja v srednji šoli*, ki pravi, da učitelj pri ocenjevanju znanja upošteva izobraževalni program,
- minimalni standard določenega učnega sklopa predstavlja predznanje nadaljnjega učenja, zato je pri preverjanju in ocenjevanju znanja iz določenega učnega sklopa logično, da so v minimalne standarde šteti tudi nekateri minimalni standardi že preverjenih in ocenjenih učnih sklopov iz modula IOV, PEN in EKI iz 1. in 2. letnika srednje šole.
- minimalni standardi znanj zajemajo znanja nižjih taksonomskih stopenj - stopnja usvojenosti (taksonomska stopnja – poznavanje, razumevanje, uporaba, sinteza, vrednotenje) po Bloomovi taksonomiji ciljev znanj:
  - *poznavanje*: prepoznavanje in obnova (priklic) dejstev, terminov, simbolov, pravil, postopkov. Sem štejemo tudi obnavljanje in ponavljanje razlag in interpretacij.
  - *razumevanje*: predelava in sistematiziranje znanja ter ponotranjenje, dojetje smisla. Povzemanje bistva sporočil na osnovi lastne miselne predelave, s svojimi besedami. Miselni procesi: zmožnost sklepanja na principe iz primerov, izmišljanje lastnih primerov, ustvarjanje razlag,...
  - *uporaba*: zmožnost uporabe, prenosa naučenega v nove situacije, aplikacija abstrakcij – pravil, postopkov, metod v konkretnih situacijah oziroma na novih primerih. S pomočjo principov, ki jih dijak razume, razlaga nove problemske situacije in jih rešuje.

## Ocenjevanje

Teorija: dijaki pišejo ob koncu konference en pisni preizkus znanja – skupaj letno torej dva preizkusa. Ocena odgovarja odstotku odgovorjene snovi po ustaljeni lestvici (50 – 62 zd(2), 63 – 74 db(3), 75 – 84 pdb(4), 85 – 100 odl(5)). Popravljanje ocen je po dogovoru v pisni obliki. Vsak dijak v šolskem letu pridobi vsaj eno ustno oceno. Ker ustna ocena preverja le del učne snovi tekoče konference, je nujen pogoj za pozitivno oceno ob koncu leta pozitivna ocena iz obeh pisnih preizkusov znanja.

Vaje: po vsakem končani vaji dijaki oddajo poročilo. Poročilo je v celoti izdelano že pri samih vajah v šoli, dopolnjevanje doma, razen po dogovoru, ni dovoljeno. Poročila se ocenijo glede na vsebino odgovorov in pravilnost izračunov in se ne točkujejo kot na pisnem preizkusu znanja.

Praksa: Uspešno izvede najmanj polovico vseh vaj, tako da vaja deluje v skladu z navodili, ostale vaje pa morajo biti vsaj delno pravilno povezane. Posamezna vaja je ocenjena pozitivno, če po večkratnih poskusih in kontroli učitelja vaja deluje v skladu z navodili. Omejitev je časovni okvir za izdelavo vaje.

Skupna ocena modula je določena na osnovi ocen iz vaj, teorije in prakse. Vse ocene so enakovredne, torej je končna ocena povprečje povprečne ocene vaj, teorije in prakse. Nujno pa je, da je vsak del posebej (teorija, vaje in praksa) pozitivno ocenjen.

## Minimalni standardi znanja

### Teorija

- Prepozna dejavnike, ki vplivajo na odziv človeškega telesa v primeru el. udara, pozne nekatere tokovne prage.
- Loči med razmerami I, II in III, tudi v povezavi z impedanco človeškega telesa.
- Razume in razloži življenjsko ogroženost v primeru neposrednega dotika dveh vodnikov in dotika enega faznega vodnika.
- Opiše pred katero vrsto neposrednega dotika obstaja zaščita in pred katero ne.
- Ve kaj je napetost dotika in koraka.
- Našteje vrste ozemljitev. Našteje vrste ozemljil. Opiše temeljsko ozemljilo.
- S pomočjo podanih enačb izračuna enostavne primere upornosti ozemljil.
- Ve kaj je glavni cilj izenačenja potenciala in našteje bistvene elemente, ki so priključeni na glavno ozemljitveno zbiralko.
- Opiše, kako izvedemo dodatno izenačenje potenciala v kopalnici.
- Definira posredni dotik in načine, kako zmanjšamo napetost dotika.
- Nariše tok okvare v TN sistemu in zapiše pogoj, ki mora biti izpolnjena v primeru samodejnega izklopa napajanja za nadtokovno in posebej za diferenčno zaščito. Nariše nadomestno shemo toka okvare s poimenovanimi upori. Zna izračunati enostavne računске primere.

- Nariše tok okvare v TT sistemu in zapiše pogoj, ki mora biti izpolnjena v primeru samodejnega izklopa napajanja za nadtokovno in posebej za diferenčno zaščito. Nariše nadomestno shemo toka okvare s poimenovanimi upori. Zna izračunati enostavne računske primere.
- Nariše tok 1. okvare in 2. okvare v IT sistemu. Razloži, kaj je smisel IT sistema v povezavi z zaščito pri posrednem dotiku.
- Ve kaj so naprave razreda II in v čem se vtično spojne naprave razlikujejo od naprav razreda I.
- Nariše ločilni transformator s porabnikom in razume pred čima nas varuje. Razloži nevarnost avto transformatorja v primeru zamenjave faznega in nevtralnega vodnika.
- Našteje kaj je v hišni priključni omarici in kateri elementi so v razdelilni omarici za stanovanjske objekte.
- Pozna različne tipe razdelilnikov za večstanovanjske objekte.
- Opiše vsaj polovico standardiziranih razdalj v dnevnih prostorih, sobah, kuhinji ali delavnici, kamor polagamo vodnike, stikala in vtičnice.
- Razdeli kopalnico v štiri območja - cone. Ve kakšni predpisi veljajo za vtičnico v kopalnici priključeno na omrežno napetost.
- Našteje fotometrične veličine in njihove enote.
- Zapiše enačbo za osvetljenost. V primeru podanih enačb zna izračunati enostavne primere.
- Našteje vrste razsvetljave v povezavi s porazdelitvijo svetlobnega toka.
- Zna narisati polarni diagram porazdelitve svetilnosti za simetrično in asimetrično svetilko, označi os z enoto in odčita vrednost svetilnosti.
- Definira izkoristek svetilke in izkoristek razsvetljave.
- S pomočjo enačb in tabel izvede svetlobnotehnični izračun vsaj polovice potrebnih postavk notranje razsvetljave.
- Našteje bistvene vsebine, ki jih mora imeti projekte električnih inštalacij.
- Razlikuje faktor izrabe od faktorja istočasnosti. Izračuna faktor izrabe.
- Ve kaj je enopolna shema razdelilnika.
- Ve kaj vpliva na termično dimenzioniranje vodnikov. Našteje vsaj polovico dejavnikov, ki vplivajo na izbiro prereza vodnikov.
- Zapiše prvi in drugi pogoj zaščite pred preobremenitvenimi tokovi. Izvede termično dimenzioniranje - računsko preveri pogoja za enostavne primere, z nekaterimi napakami.
- Opiše osnovne korake v primeru termičnega dimenzioniranja v primeru kratkega stika. S pomočjo podanih enačb izvede termično dimenzioniranje z nekaterimi napakami.
- Določi meje padca napetosti v primeru električnega dimenzioniranja. S pomočjo enačb preveri enostransko napajanje porabnik glede na dovoljeni padec napetosti.

## Vaje

### Izdela poročila za naslednje vaje:

- Nevarnosti električnega toka
- Ozemljitve
- Merjenje upornosti povezav zaščitnega vodnika in izenačevalnih povezav – eurotest
- Zaščita pri posrednem dotiku
- Razsvetljava
- Relux – izračun notranje razsvetljave
- See electrical

Posamezna vaja traja 2 x 3 ure ali 3 x 3 ure.

Oddana morajo biti vsa poročila, ki so lahko izdelana pomanjkljivo z nekaterimi napakami. Vsaj polovica odgovorov in izračunov mora biti pravih. Neodgovorjena vprašanja so nižje vrednotena kot napačen odgovor. Neoddana vaja je nižje vrednotena kot oddana, ki je negativno ocenjena.

## Praksa

### Izvede naslednje vaje:

- Nadometna inštalacija (3 x 3 ure)
- Elektronska predstikalna naprava v primerjavi s klasično predstikalno napravo
- Menjava smeri vrtenja trifaznega motorja z ročnim stikalom
- Ročni vklop/izklop in avtomatski izklop razsvetljave
- Inteligentne inštalacije KNX – primer 1
- Inteligentne inštalacije KNX – primer 2
- Alarmna naprava kot primer relejnega vezja
- Frekvenčni pretvornik
- Menjava smeri vrtenja trifaznega motorja s kontaktorji
- Programsko orodje ELIN (3 x 3 ure)

Uspešno izvede najmanj polovico vseh vaj, tako da vaja deluje v skladu z navodili, ostale vaje pa morajo biti vsaj delno pravilno povezane.

Posamezna vaja je ocenjena pozitivno, če po večkratnih poskusih in kontroli učitelja vaja deluje v skladu z navodili. Omejitev je časovni okvir za izdelavo vaje.

Ljubljana, 31. 8. 2017

Sestavil: Jože Veršnjak (teorija, vaje, praksa)

Potrdil: ravnatelj dr. Uroš Breskvar