

IZPITNI KATALOG ZA
del I in del II

MOJSTRSKEGA IZPITA
za pridobitev naziva

ELEKTROINŠTALATERSKI MOJSTER
ELEKTROINŠTALATERSKA MOJSTRICA

LJUBLJANA, 2000

KAZALO

1. OSNOVNI PODATKI	3
1.1. OBSEG DEJAVNOSTI	3
1.2. CILJI MOJSTRSKIH IZPITOV	3
1.3. CILJI PRAKTIČNEGA DELA IN STROKOVNOTEORETIČNEGA DELA MOJSTRSKEGA IZPITA	4
1.4. DELI MOJSTRSKEGA IZPITA	4
1.5. PRIDOBITEV STOPNJE IZOBRAZBE IN NAZIVA	5
1.6. PRILAGODITVE OPRAVLJANJA DELOV IZPITOV OZIROMA PREDMETNIH IZPITNIH PODROČIJ.....	5
1.7. IZVAJANJE IZPITOV	5
1.8. SPREJETJE IZPITNIH KATALOGOV	5
2. PRAKTIČNI DEL IZPITA	6
2.1. OPREDELITEV	6
2.2. PODROČJA PRAKTIČNIH ZNANJ.....	6
2.3. OBSEG	6
2.4. MOJSTRSKO IZPITNO DELO	6
2.5. DELOVNI PREIZKUS.....	7
2.6. TRAJANJE IZPITA.....	7
2.7. IZVAJANJE IZPITOV	7
2.8. OCENJEVANJE	8
2.8.1. Minimalni pogoji za uspešno opravljen praktični del	9
3. STROKOVNOTEORETIČNI DEL IZPITA	10
3.1. OPREDELITEV	10
3.2. OBSEG	10
3.3. VSEBINA PREDMETNIH IZPITNIH PODROČIJ	10
3.3.1. Strokovna tehnologija.....	10
3.3.1.1. Električne inštalacije	10
3.3.1.2. Električni stroji in naprave.....	12
3.3.1.3. Elektroenergetski sistemi in omrežja	15
3.3.2. Tehnična matematika.....	16
3.3.3. Poznavanje materialov	18
3.3.4. Strokovni predpisi.....	19
3.4. TRAJANJE IZPITA.....	19
3.5. NAČINI OCENJEVANJA ZNANJA.....	20
3.5.1. Minimalni pogoji za uspešno opravljen izpit.....	20
3.5.2. Določitev skupne ocene strokovnoteoretičnega dela izpita	20
3.6. SEZNAM PRIPOROČENE LITERATURE IN DRUGIH VIROV	20
4. SESTAVLJALCI IZPITNEGA KATALOGA	22

1. OSNOVNI PODATKI

1.1. Obseg dejavnosti

Dejavnost elektroinštalaterskega mojstra/mojstrice obsega naslednje:

- ☛ organiziranje in vodenje delovnega procesa
- ☛ zagotavljanje kakovosti izdelkov in storitev
- ☛ pripravljane poslovnega načrta in analize rezultatov dela
- ☛ sprejemanje strank in svetovanje
- ☛ vodenje nabave in prodaje izdelkov oz. storitev
- ☛ racionalno in ekonomično poslovanje (kadri, normativi in kalkulacija storitev)
- ☛ izdelovanje predlogov za nagrajevanje sodelavcev ter skrb za pozitivno delovno ozračje
- ☛ zaposlovanje delavcev in načrtovanje njihovega razvoja
- ☛ izvajanje ekoloških predpisov, predpisov o varstvu pri delu, požarnem varstvu in varovanju okolja
- ☛ prenašanje znanja, spretnosti, izkušnje in novosti s področja stroke na vajence, dijake in sodelavce

izvaja najzahtevnejša elektroinštalaterska strokovna dela na mojstrski ravni

- ☛ načrtovanje, izdelava, vzdrževanje in kontrola zaščite električnih inštalacij in porabnikov pred preobremenitvami, kratkimi stiki, napetostjo dotika, delovanjem strele in prenapetostmi
- ☛ izdelava, vzdrževanje in popravila krmilne in regulacijske tehnike za krmiljene elektromotorne pogone, regulacije enosmernih in izmeničnih tokokrogov, digitalnih sistemov ter pomnilniško programiranih krmilij
- ☛ načrtovanje, izdelava in popraviljanje razsvetljave v stanovanjskih prostorih, delavnicah, proizvodnih halah, zunanje razsvetljave, razsvetljave v posebnih primerih in reflektorskega razsvetljevanja
- ☛ izdelava, kontrola, vzdrževanje in popravila toplotne, hladilne, klimatske tehnike prostorov za gospodinjstvo, industrijo in velike objekte
- ☛ izdelava, popravilo in vzdrževanje signalnih, telekomunikacijskih in informacijskih inštalacij
- ☛ načrtovanje, izdelava, kontrola, vzdrževanje in popravila vseh vrst električnih inštalacij, še posebej v mokrih prostorih, v požarno ogroženih razmerah, na gradbiščih ter v sodobnih razmerah (npr. EIB)
- ☛ montaža, priključitev, dajanje v obratovanje, vzdrževanje in popravila aparatov, strojev, naprav in opreme za gospodinjstvo, obrt in industrijo
- ☛ ugotavljanje in odpravljanje električnih in mehanskih napak na električnih strojih, napeljavah in napravah
- ☛ kontrola, dajanje v obratovanje, vzdrževanje in popravila naprav za proizvodnjo, prenos in oddajo električne energije
- ☛ vzdrževanje orodij, električnih merilnih in kontrolnih instrumentov
- ☛ obdelava in predelava (preoblikovanje) kovin, izolacijskih materialov in inštalacijskih blokov
- ☛ izvajanje meritev električnih in neelektričnih veličin z izdelavo tehnične dokumentacije.

1.2. Cilji mojstrskih izpitov

Z mojstrskim izpitom se preverja, koliko so kandidati usposobljeni za kvalitetno, samostojno in zahtevno strokovno delo, za organizacijo in vodenje samostojne obratovalnice in za praktično izobraževanje vajencev.

Pri tem kandidat dokaže da ima znanja in veščine:

- ☛ za vodenje samostojnega obrata in izpolnjuje pogoje za nosilca obrtne dejavnosti po določbah Obrtnega zakona
- ☛ da zna in zmore strokovno delo opraviti mojstrsko
- ☛ pozna zakonodajo vezano na opravljanje obrtnih dejavnosti (delovno, socialno, davčno, finančno, ipd.)
- ☛ za pripravo poslovnega načrta, raziskavo tržišča in analizo poslovanja
- ☛ za prenašanje znanja, spretnosti, veščin na učence in sodelavce
- ☛ ki zagotavljajo izvajanje delovnih nalog z vidika upoštevanja časovnih rokov, popolnosti izvedbe, kakovosti opravljenega dela in časovnih normativov
- ☛ obvladovanja učinkovitega pisnega in ustnega komuniciranja in komunikacijske tehnologije
- ☛ za zagotavljanje ustvarjalne delovne klime v samostojnem obratu,
- ☛ za zagotavljanje varnosti pri delu in spoštovanje sanitarno higienskih in tehničnih predpisov
- ☛ o izdelavi kalkulacij za popravila, vzdrževanja, izdelke ter novogradnje
- ☛ za nadzor kvalitete opravljanja dejavnosti oziroma analize delovnih rezultatov
- ☛ izbire ustreznih orodij in naprav
- ☛ da vzpodbuja ustvarjalnost in inovativnost v obratovalnici
- ☛ ki omogočajo pripravo in posredovanje tehničnih informacij in strokovnih znanj na sodelavce in vajence.

1.3. Cilji praktičnega dela in strokovnoteoretičnega dela mojstrskega izpita

Izpiti za praktični del in strokovnoteoretični del morajo zagotoviti, da bo kandidat obvladal praktična in strokovnoteoretična znanja na zahtevnem nivoju, ki mu bodo omogočala samostojno in kakovostno delo, organiziranje in vodenje delovnih procesov v elektrodelavnici ali na gradbišču (objektu), kjer se izvajajo elektroinstalacije.

Elektroinstalacijski mojster opravlja dela, ki zahtevajo strokovno usposobljenost, visoko stopnjo odgovornosti, stalno spremljanje tehnološkega razvoja, dela z zahtevnimi električnimi napravami, upoštevanje tehničnih in varnostnih predpisov in navodil. Usposobljen mora biti za logično analiziranje napak z metodičnim pristopom, ter za presojo stopnje obrabe posameznih delov ob upoštevanju optimalnega delovanja in preventivnega popravila. Zato se pričakuje da obvladuje strokovna, poklicna in specialna poklicna strokovno teoretična znanja ter spretnosti in da ima določene delovne izkušnje.

1.4. Deli mojstrskega izpita

Kandidati morajo za pridobitev naziva elektroinstalacijski mojster opraviti izpite iz vseh strokovnih področij naslednjih delov mojstrskega izpita

DEL I praktični del, ki obsega izdelavo

- mojstrskega izpitnega dela in
- delovnih preizkusov

DEL II strokovno teoretični del, ki obsega

- strokovna tehnologija
- tehnična matematika
- poznavanje materialov
- strokovni predpisi

DEL III poslovodno ekonomski del, ki obsega

- podjetje in poslovanje
- osnove marketinga

- finančno ekonomsko poslovanje
- pravni vidiki poslovanja – zakonodaja
- upravljanje in vodenje

DEL IV pedagoško andragoški del, ki obsega

- psihološke osnove učenja
- načrtovanje in izvajanje učnega procesa
- metodiko praktičnega izobraževanja
- spremljanje in preverjanje učnih rezultatov
- izobraževalni sistem.

1.5. Pridobitev stopnje izobrazbe in naziva

Po vseh uspešno opravljenih delih izpita kandidat pridobi srednjo strokovno izobrazbo in naziv

ELEKTROINŠTALATERSKI MOJSTER
ELEKTROINŠTALATERSKA MOJSTRICA

1.6. Prilagoditve opravljanja delov izpitov oziroma predmetnih izpitnih področij

Kandidatom, ki so si v okviru javno veljavnega vzgojnoizobraževalnega programa pridobili srednjo strokovno, višjo ali visoko stopnjo izobrazbe, se priznajo deli oziroma predmetna področja posameznih delov mojstrskega izpita, v skladu z merili za priznavanje delov oziroma predmetnih področij posameznih delov mojstrskega izpita, glede na predhodno izobrazbo in delovne izkušnje.

Priznavanje delov mojstrskega izpita odobri izpitni odbor za mojstrske izpite po predhodni proučitvi dokazil o strokovni usposobljenosti kandidata.

Praktični del mojstrskega izpita je obvezen za vse kandidate.

1.7. Izvajanje izpitov

Mojstrski izpit se izvaja v skladu z določili, opredeljenimi s Pravilnikom o pogojih in načinu opravljanja mojstrskih izpitov.

1.8. Sprejetje izpitnih katalogov

Izpitne kataloge za III. in IV. del mojstrskega izpita je sprejel na osnovi 26. člena Zakona o organizaciji in financiranju vzgoje in izobraževanja (Ur. l. RS, št. 12- 568/96 z dne 29.2.1996) Strokovni svet Republike Slovenije za poklicno izobraževanje na svoji 19. in 20.seji, dne 16.9. in 1.10.1998, ter za I. in II.del na 41. seji , dne 14.7.2000.

2. PRAKTIČNI DEL IZPITA

2.1. Opredelitev

Pri praktičnem delu izpita se ocenjujejo znanja in spretnosti z:

- mojstrskim izpitnim delom in
- delovnimi preizkusi.

2.2. Področja praktičnih znanj

Elektroinštalaterski mojster/mojstrica mora obvladati naslednja praktična znanja in spretnosti:

- ☛ osnove elektrotehnike, elektronike in merilne tehnike
- ☛ zaščite električnih inštalacij in porabnikov
- ☛ tehnike ozemljevanja, zunanje in notranje zaščite pred delovanjem strele in zaščite pred prenapetostmi
- ☛ krmilne in regulacijske tehnike, ter krmiljene elektromotorske pogone
- ☛ področja iz tehnike razsvetljave
- ☛ toplotne, hladilne in klimatske tehnike
- ☛ inštalacije za telekomunikacije
- ☛ tehnične dokumentacije in stikalnih shem
- ☛ standardnih elementov in materialov za električne inštalacije
- ☛ varstva pri delu in delovnih razmerij
- ☛ veljavnih predpisov s področja elektrotehnike in telekomunikacij ter zakona o gradnji objektov
- ☛ osnov kalkulacij in obračuna
- ☛ meritve električnih in neelektričnih veličin
- ☛ obdelava in predelava (preoblikovanje) kovin, izolacijskih materialov in inštalacijskih blokov
- ☛ obdelava kablov in pribora
- ☛ montaža in priključitev instalacijske tehnike, električnih strojev, elektromagnetnih in elektronskih naprav
- ☛ kontrola, dajanje v obratovanje naprav za proizvodnjo, prenos in oddajo električne energije
- ☛ ugotavljanje in odpravljanje električnih in mehanskih napak na električnih strojih, napeljavah in napravah
- ☛ zaščita pred električnim udarom in poznavanje sistemov
- ☛ vzdrževanje orodij, električnih merilnih in kontrolnih instrumentov.

2.3. Obseg

Pri praktičnem delu izpita se izdelata **eno** mojstrsko izpitno delo in izvede **tri** delovne preizkuse.

2.4. Mojstrsko izpitno delo

Kot mojstrsko izpitno delo kandidat izdelata **eno** od v nadaljevanju navedenih izpitnih nalog:

- izvedba elektroinštalacije v stanovanjskem objektu
- izvedba elektroinštalacije v poslovnem objektu
- izvedba elektroinštalacije v industrijskem objektu ali obrtni delavnici
- izvedba elektroinštalacije v posebno ogroženem prostoru
- izvedba elektroinštalacije za varnostno razsvetljavo
- izvedba klicno signalne elektroinštalacije
- izvedba elektroinštalacije nadzornega sistema
- izvedba elektroinštalacije v kotlovnici

- izdelava naprave za ozemljitev, zaščito pred strelo in izenačevanje potenciala
- izdelava ter priklop priključno-merilne omare v več stanovanjskem objektu
- izdelava električne naprave z razdelilno, krmilno in regulacijsko opremo
- izdelava avtomatske krmilne naprave za pogon električnih strojev ob uporabi električne stikalne naprave, krmilnih elementov in kontrolnih naprav
- izdelava krmilne in regulacijske naprave ob uporabi elektronskih sestavnih delov
- izdelava avtomatske regulacije za električno klimatsko napravo, ali napravo za prostorsko ogrevanje ali hlajenje.

Tehnična dokumentacija mojstrskega izpitnega dela

Mojstrsko izpitno delo mora vsebovati:

- inštalacijski ali omrežni načrt, ter enopolno shemo električnih tokokrogov in ožičenja
- izračun napeljav in obratovalnih sredstev
- izračun moči naprave ob upoštevanju tarife toka
- kalkulacija z vsemi faktorji ki so bistveni za formiranje cene
- spisek materiala (kosovnica)
- ponudbeno pismo s posameznimi cenami.

2.5. Delovni preizkus

Za delovni preizkus je potrebno opraviti **tri** od spodaj navedenih del, od tega v vsakem primeru dela navedena pod 1:

- 1..ugotavljanje in dokumentiranje petih napak različnih težavnostnih stopenj v električnih inštalacijah, ali na drugih porabnikih električne energije
- 2..priklop in dajanje v obratovanje naprave za proizvodnjo električne energije
- 3..kontrola naprave za ozemljitev in izenačevanje potenciala, zaščito pred strelo ali antenske naprave in izstavitev zapisnika o kontroli
- 4..ugotavljanje motenj pri elektronskem krmilnem sistemu za električno ogrevanje ali električno klimatsko napravo
- 5..ugotavljanje in odpravljanje napak na elektromotorjih
- 6..preizkušanje in merjenje parametrov transformatorja in elektromotorja v praznem teku, kratkem stiku in pod obremenitvijo
- 7..kontrola in meritve električne inštalacije in osvetljenosti
- 8..izdelava kableske spojke ali končnika za kable s PVC, polietilensko ali papirni izolacijo
- 9..izdelava elektrorazdelilnika enostanovanjske zgradbe.

2.6. Trajanje izpita

Izdelava mojstrskega izpitnega dela traja največ 60 ur, izvedba delovnih preizkusov ne dalj kot osem ur.

2.7. Izvajanje izpitov

Kandidat praviloma najprej opravlja strokovnoteoretični del mojstrskega izpita (del II). Po uspešno opravljenem delu II pristopi k opravljanju praktičnega dela izpita.

Kandidat ob prijavi k praktičnemu delu mojstrskega izpita naključno izbere iz seznama mojstrskih izpitnih del izpitno nalogo, ki jo bo izdelal kot mojstrsko izpitno delo. V izjemnih primerih po presoji izpitnega odbora, se lahko upoštevajo predlogi kandidata.

Kandidat mora pred izdelavo mojstrskega izpitnega dela predložiti izpitnemu odboru tehnično dokumentacijo o izbranem mojstrskem izpitnem delu: skico zasnove, inštalacijski ali omrežni načrt z enopolno shemo električnih tokokrogov in inštalacije, izračun napeljav in drugih obratovalnih sredstev, izračun moči porabe ob upoštevanju tarife toka, opis dela, spisek materiala, časovni potek

dela, kalkulacijo izdelka in elaborat o varstvu pri delu za preizkuse v obratovalnici ter ponudbeno pismo.

Izpitni odbor presodi, če izpitna naloga ustreza predpisani zahtevnosti, organizira nadzor oziroma nadzoruje potek izdelave v skladu s predloženo dokumentacijo. Ob predaji izpitnega dela kandidat podpiše izjavo o samostojnem izvajanju izpitne naloge.

Kandidat skupaj s izpitnim odborom izdelava časovni načrt izdelave (čas in kraj izdelave) za pripravo in izdelavo mojstrskega izpitnega dela. Zaradi specifičnosti elektroinštalacijske dejavnosti se mojstrsko izpitno delo izvaja na terenu oziroma gradbišču. Mojstrsko izpitno delo je potrebno zaključiti s preizkusom delovanja, meritvami ter izdelavo poročila o izvršenih meritvah.

Kandidat lahko pri izdelavi mojstrskega izpitnega dela uporablja tehnične pripomočke (strokovno literaturo, tabele, cenike, kalkulator itd.).

Za izdelavo tehnične dokumentacije mojstrskega izpitnega dela ima kandidat na razpolago do 14 ur pod občasnim nadzorom.

Izdelava delovnih preizkusov se opravlja pod nadzorom mojstrskega izpitnega odbora v določenem izpitnem prostoru (delavnici). Opravljeno mojstrsko izpitno delo in delovne preizkuse je potrebno tudi ustno zagovarjati.

2.8. Ocenjevanje

Ocenjuje se mojstrsko izpitno delo z zagovorom ter tri delovne preizkuse. Skupna ocena praktičnega dela mojstrskega izpita je sestavljena po naslednjih kriterijih:

- **mojstrsko izpitno delo** **60%**
- **delovni preizkus** **40%.**

Upošteva se stopnja strokovnosti pristopa k delu, kakovost opravljenih posameznih faz dela in kakovost izdelka v celoti. V oceni se upošteva tudi urejenost delovnega mesta, upoštevanje predpisov varstva pri delu, racionalna in pravilna uporaba strojev in orodij, racionalnost pri izbiri gradiv ter splošna organiziranost (samostojnost, iznajdljivost, racionalnost...).

Tehnična dokumentacija se oceni ob upoštevanju naslednjih kriterijev ter njihov delež v oceni:

Št.	Kriteriji (področja) ocenjevanja	Deleži v %
1.	Inštalacijski ali omrežni načrt z enopolno shemo električnih tokokrogov in ožičenja	30
2.	Izračun napeljav in obratovalnih sredstev	10
3.	Izračun moči naprave ob upoštevanju tarife toka	10
4.	Kalkulacija z vsemi faktorji ki so bistveni za formiranje cene	30
5.	Spisek materiala (kosovnica)	10
6.	Ponudbeno pismo s posameznimi cenami	10
	Skupno število točk	100

Mojstrsko izpitno delo se oceni ob upoštevanju naslednjih kriterijev ter njihov delež v oceni:

Št.	Kriteriji (področja) ocenjevanja	Deleži v %
1.	Delovanje (funkcija)	20
2.	Kvaliteta izdelave	20
3.	Upoštevanje tehničnih in varnostnih predpisov	30
4.	Racionalna in pravilna uporaba materialov, strojev in orodij	10
5.	Meritve, ter izdelava poročila o meritvah	20
	Skupno število točk	100

Skupna ocena mojstrskega izpitnega dela je sestavljena po naslednjih kriterijih:

- **tehnična dokumentacija** **40%**
- **mojstrsko izpitno delo** **60%.**

2.8.1. Minimalni pogoji za uspešno opravljen praktični del

Minimalni pogoj za uspešno opravljen praktični del izpita so zadovoljivo (pozitivno) opravljena in zagovarjanja posamezna mojstrska izpitna dela in delovni preizkusi. Kandidat ne more dobiti pozitivne ocene, če ne opravi uspešno ključnih nalog oziroma delovnih preizkusov, ki so znak kvalitete in mojstrstva za področje elektroinstalacij.

Če eden izmed del mojstrskega izpitnega dela ali delovnih preizkusov ni uspešno opravljen, se ponovi le neuspešno opravljeno delo.

Mojstrski izpitni odbor lahko prekine izpit oziroma izdelavo mojstrskega izpitnega dela in delovnih preizkusov, če kandidat ne obvlada ti. ključnih vsebin (njih nepoznavanje je življenjsko nevarno).

3. STROKOVNOTEORETIČNI DEL IZPITA

3.1. Opredelitev

Z izpitom se preveri strokovno teoretično znanje kandidata za mojstrski izpit iz obsega dejavnosti mojstra elektroinštalacij:

- električne inštalacije
- električni stroji in naprave
- elektroenergetski sistemi in omrežja
- izračunavanje uporov, toka, napetosti in kapacitete v enosmernih, izmeničnih in trifaznih tokokrogih
- izračun električnih, mehaničnih, svetlobnotehničnih in termičnih vrednosti
- vrste, uporaba, ter predelava materialov, ki se uporabljajo v elektroinštalacijski tehniki
- fizikalne, kemijske in električne lastnosti materialov, glavnih in pomožnih materialov
- povezovanje materialov
- veljavni predpisi iz varstva pri delu in delovnih razmerij
- veljavni tehnični predpisi in standardi s področja energetike, telekomunikacij in informatike, meroslovja in s področja investicijske izgradnje.

3.2. Obseg

Pri strokovno teoretičnem delu izpita se preverjajo znanja iz naslednjih predmetnih izpitnih področjih: strokovna tehnologija

- električne inštalacije
- električni stroji
- elektroenergetski sistemi in omrežja

tehnična matematika

poznavanje materialov

strokovni predpisi.

3.3. Vsebina predmetnih izpitnih področij

3.3.1. Strokovna tehnologija

3.3.1.1. Električne inštalacije

IZPITNE VSEBINE OZ. TEME	CILJI
ELEKTRIČNE INŠTALACIJE	Kandidat
Značilnosti električnih inštalacij	<ul style="list-style-type: none"> ◊ zna naštetih karakteristike napajanja ◊ mora poznati vrste napajanja ◊ pozna vrste instalacijskih tokokrogov
Izvajanje električnih inštalacij v zgradbah	<ul style="list-style-type: none"> ◊ pozna izvajanje podometnega polaganja ◊ pozna izvajanje inštalacij v omet ◊ pozna nadometno polaganje ◊ pozna izvajanje inštalacij v montažnih stenah ◊ pozna izvajanje inštalacij v litem betonu
Instalacijska vezja z inštalacijskimi stikali, impulznimi releji ter z stopniščnimi avtomati	<ul style="list-style-type: none"> ◊ zna narisati ter izvesti vezave z: <ul style="list-style-type: none"> ◦ enopolnimi stikali ◦ več polnimi stikali ◦ skupinskimi stikali

IZPITNE VSEBINE OZ. TEME	CILJI
	<ul style="list-style-type: none"> ◦ serijskimi stikali ◦ menjalnimi stikali ◦ križnimi stikali ◦ tri in štiri vodni priklop impulznih relejev ◦ živosrebrnimi avtomati ◦ urnimi avtomati ◦ različnimi elektronskimi avtomati
Klicno signalne naprave	<ul style="list-style-type: none"> ◇ pozna namen in vrsto klicno signalnih naprav ◇ zna narisati vezalno shemo
Varovanje električnih inštalacij in porabnikov	<ul style="list-style-type: none"> ◇ pozna nizko napetostne talilne varovalke ◇ pozna inštalacijske odklopnike ◇ pozna zaščitna napetostna in zaščitna tokovna stikala ◇ pozna vrste in namen uporabe stikalnih naprav (ločilnik, stikalo, odklopnik in kontaktor) ◇ znati mora reševati problematiko selektivnosti varovalk in stikalnih naprav
Priklop porabnikov	<ul style="list-style-type: none"> ◇ pozna stopnje zaščite električnih porabnikov ◇ pozna paketna stikala ◇ pozna odmična stikala ◇ pozna vzvodna stikala ◇ zna vezave enofaznih asinhronskih motorjev ◇ pozna vezave trifaznih asinhronskih motorjev s kratkostično kletko ◇ pozna vezave trifaznih asinhronskih motorjev z navitim rotorjem, ◇ pozna vezave trifaznih asinhronskih motorjev s preklopljivim številom polov ◇ pozna pomen in izvedbo termične zaščite motorjev
Elementi daljinskega krmiljenja	<ul style="list-style-type: none"> ◇ pozna izvedbe, pomen in uporabo tipkal, ◇ pozna izvedbe in uporabo signalne lučke ter zvočne signalizacije, ◇ pozna izvedbe specialnih ročnih stikal, ◇ pozna vrste in uporabo relejev, ◇ pozna vrste in uporabo elektronskih tipal in merilnikov neelektričnih veličin ◇ pozna uporabo krmilnih in programskih stikal ◇ pozna vrste in uporabo mejnih tipal
Električni priključek objektov na zunanje niskonapetostno omrežje	<ul style="list-style-type: none"> ◇ pozna način izvedbe kableskega in prosto vodnega priključka objektov na električno omrežje
Razdelilniki	<ul style="list-style-type: none"> ◇ pozna izvedbe razdelilnikov za stanovanjske in poslovne objekte ◇ pozna izvedbe razdelilnikov za industrijo
Izvedbe električnih energetskih inštalacij	<ul style="list-style-type: none"> ◇ pozna posebnosti pri izvedbi inštalacij: <ul style="list-style-type: none"> ◦ v kopalnicah ◦ v poslovnih zgradbah ◦ v industriji ◦ v objektih z specifičnimi pogoji ◦ v kmetijstvu ◦ v požarno ogroženih prostorih ◦ v eksplozivno nevarnih prostorih
Inštalacije telekomunikacijskih naprav	<ul style="list-style-type: none"> ◇ pozna izvajanje telefonskih inštalacij, inštalacij ozvočenja, skupinske antenske naprave, KTV, računalniške mreže, alarmnih naprav, urnih naprav

IZPITNE VSEBINE OZ. TEME	CILJI
Svetlobni viri	<ul style="list-style-type: none"> ◇ pozna zgradbo, delovanje in uporabo: <ul style="list-style-type: none"> ○ žarnice z žarilno nitko ○ halogenske žarnice ○ fluorescentne sijalke ○ nizkotlačne natrijeve sijalke ○ svetlobnih cevi ○ visokotlačne živosrebrove sijalke ○ metalhalogenidne sijalke ○ visokotlačne natrijeve sijalke
Svetilke	<ul style="list-style-type: none"> ◇ zna naštetih elemente svetilk in opisati njihovo funkcijo ◇ zna izbrati svetilke za zunanjo in notranjo razsvetljavo ◇ pozna izkoristek svetilk
Zunanja razsvetljava	<ul style="list-style-type: none"> ◇ pozna pomen in vrste javne razsvetljave ◇ zna izbrati razsvetljavo skladiščnih in delovnih površin ◇ pozna uporabo reflektorskega osvetljevanja ◇ pozna smernice za uzvedbo in projektiranje javne razsvetljave
Notranja razsvetljava	<ul style="list-style-type: none"> ◇ pozna predpisane nivoje osvetljenosti in pogoje za enakomerno osvetljenost ◇ pozna pojem senčnosti in kako ga rešujemo ◇ ve, kaj povzroča stroboskopski efekt in kako ga odpravimo ◇ pozna metode in instrumente za merjene osvetljenosti ◇ zna izračunati število svetlobnih virov in svetilk ◇ zna določiti razmestitev svetilk v prostoru
Zaščita pred električnim udarom	<ul style="list-style-type: none"> ◇ zna naštetih in razložiti izvedbe zaščit pred neposrednim dotikom, ◇ zna naštetih in razložiti izvedbe zaščit pred posrednim dotikom, ◇ zna naštetih in pojasniti izvedbe istočasne zaščite pred posrednim in neposrednim dotikom, ◇ zna pojasniti zgradbo in delovanje naprave za diferenčno tokovno zaščito, ◇ pozna pomen izolacijske upornosti električnih inštalacij in kako jih izmerimo, ◇ pozna klasifikacijo elektronskih in električnih naprav glede na zaščito pred električnim udarom
Zunanja in notranja prenapetostna zaščita	<ul style="list-style-type: none"> ◇ pozna problematiko nastanka in nevarnosti prenapetostnih pojavov ◇ pozna zunanji sistem zaščite pred strelo ◇ ve, kakšen pomen ima ozemljitvena upornost ozemljil na zaščito pred strelo ◇ pozna notranji sistem zaščite pred strelo: <ul style="list-style-type: none"> ◇ potencialne izravnave ◇ ločilna iskrišča ◇ odvodniki za energetska odvajanje

3.3.1.2. Električni stroji in naprave

IZPITNE VSEBINE OZ. TEME	CILJI
	Kandidat
Hidroelektrarne	<ul style="list-style-type: none"> ◇ zna naštetih osnovne dele in poznajo njihov osnovni pomen ◇ pozna razliko med posameznimi vrstami hidroelektrarn
Termoelektrarne	<ul style="list-style-type: none"> ◇ pozna vrsto termoelektrarn glede na vrsto pogonskega stroja ◇ zna opisati tehnološki proizvodnje električne energije v klasični

IZPITNE VSEBINE OZ. TEME	CILJI
	parni termoelektrarni ◇ pozna problem ekološkega vpliva parnih termoelektrarn na okolico
Nuklearne elektrarne	◇ zna opisati najenostavnejši princip vzdrževanja verižne reakcije in proizvodnje električne energije ◇ pozna osnovne varovalne sisteme ◇ pozna problem skladiščenja radioaktivnih odpadkov
Posebne vrste elektrarn	◇ ve kdaj in kje uporabljamo plinske termoelektrarne ◇ pozna alternativne vire pridobivanja električne energije: toplota morja, plima in oseka, veter, morski valovi, sončno sevanje, bioenergija, fuzija itd.
Transformatorske postaje	◇ pozna osnovne razdelitve transformatorskih postaj glede na namen, položaj v omrežju, napetostni nivo, moč in izvedbo ◇ zna opisati osnovne izvedbe transformatorskih postaj ◇ na narisanih enopolnih shemah pozna pomen simbolov ◇ pozna pomen vzdrževanja transformatorskih postaj in namen revizije in remonta
Razdelilne transformatorske postaje	◇ pozna osnovne razdelitve razdelilnih transformatorskih postaj glede na napetostni nivo in izvedbo ◇ zna naštet in opisati osnovne izvedbe razdelilnih transformatorskih postaj ◇ pozna mesto uporabe posameznih izvedb ◇ pozna osnovne funkcionalne prostore, pomožne prostore in elemente ◇ pozna osnovni pomen stikalnih naprav v omrežju ◇ za posamezno vrsto stikala zna opisati enostavno delovanje ◇ pozna namen in osnovne konstrukcijske značilnosti zbiralk ◇ pozna pomen zaščite in namen posameznih zaščitnih naprav
Idealni transformator	◇ pozna osnovne sestavne dele ◇ pozna prestavno razmerje transformatorja ◇ zna razložiti obremenitev idealnega transformatorja in jo prikazati s kazalčnim diagramom
Realni transformator	◇ pozna razliko med idealnim in realnim transformatorjem ◇ pozna kazalčni diagram transformatorja ◇ zna preračunavati upornosti in različne napetostne nivoje
Transformator v praznem teku	◇ zna opisati preizkus transformatorja v praznem teku ◇ zna preračunavati izgube v jedru na različne frekvence in napetosti ◇ pozna pojem vklopilnega toka transformatorja
Transformator v kratkem stiku	◇ zna opisati preizkus kratkega stika ◇ pozna kratkostično napetost ◇ zna izračunati kratkostični tok ◇ pozna kazalčni diagram ◇ pozna udarni tok kratkega stika ◇ pozna sile pri kratkem stiku
Trifazni transformator	◇ pozna osnovne vezave trifaznih transformatorjev (Y,D,Z) ◇ zna izračunati število ovojev za vse tri vezave ◇ pozna funkcijo transformatorskega olja in lastnosti
Zaščita transformatorjev	◇ zna naštet osnovne vrste zaščit energetskih transformatorjev ◇ pozna pomen posameznih zaščit in ve, pred katerimi okvarami ščiti posamezna zaščita
Posebne izvedbe transformatorjev	◇ pozna konstrukcijo in lastnosti:

IZPITNE VSEBINE OZ. TEME	CILJI
	<ul style="list-style-type: none"> ◦ varilnega transformatorja ◦ ognje varnega transformatorja ◦ ločilnega transformatorja ◦ varčnega transformatorja ◦ regulacijskega transformatorja ◦ merilnih transformatorjev
Konstrukcija trifaznega asinhronskega motorja	<ul style="list-style-type: none"> ◇ pozna konstrukcijo AM s kratkostično kletko ◇ pozna konstrukcijo AM z drsnimi obroči ◇ razume princip delovanja trifaznega AM
Zagoni asinhronskih motorjev	<ul style="list-style-type: none"> ◇ pozna problematiko zagonov ◇ zna izvesti zagon z nižano napetostjo ◇ zna izvesti zagon zvezda trikot ◇ zagon z avtotransformatorjem ◇ zagon z rotorskimi upori
Zaviranje asinhronskih motorjev	<ul style="list-style-type: none"> ◇ pozna načine zaviranja motorjev ◇ pozna smisel zaviranja
Regulacija števila vrtljajev asinhronskih motorjev	<ul style="list-style-type: none"> ◇ pozna pomen reguliranih pogonov v praksi ◇ pozna možne načine za regulacijo števila vrtljajev: <ul style="list-style-type: none"> ◦ regulacijo s spremembo števila vrtljajev ◦ regulacijo s spremembo napetosti ◦ frekvenčno regulacijo ◦ regulacijo z spremembo števila polov
Posebne izvedbe AM	<ul style="list-style-type: none"> ◇ pozna dvojno napajani AM ◇ pozna delovanje enofaznih motorjev ◇ pozna razliko med motorji z zagonskimi in obratovalnimi kondenzatorji ◇ pozna označbe sponk enofaznih motorjev ◇ pozna možnost priključka trifaznega motorja na enofazno omrežje ◇ zna določiti potrebne vrednosti kondenzatorjev za motorje
Asinhronski generator	<ul style="list-style-type: none"> ◇ pozna princip delovanja asinhronskega generatorja na lastno mrežo ◇ pozna princip delovanja asinhronskega generatorja na tujo mrežo
Kolektorski stroji na enosmerno napetost	<ul style="list-style-type: none"> ◇ pozna sestavne dele teh strojev in funkcijo posameznih delov ◇ pozna posamezne vrste navitij
Enosmerni generator	<ul style="list-style-type: none"> ◇ pozna generatorje na enosmerni tok ◇ pozna karakteristike generatorjev
Motorji na enosmerni tok	<ul style="list-style-type: none"> ◇ pozna obratovalne lastnosti: tuje vzbujanje enosmerne motorja, vzporedno vzbujanje motorja, serijskega motorja, kompaudirane motorja
Zagon enosmernih motorjev	<ul style="list-style-type: none"> ◇ pozna zagon z nižano napetostjo, ◇ pozna zagon z upori
Regulacija števila vrtljajev enosmernih motorjev	<ul style="list-style-type: none"> ◇ pozna pomen regulacijskih pogonov v praksi ◇ pozna načine za regulacijo števila vrtljajev enosmernih motorjev
Zaviranje enosmernih motorjev	<ul style="list-style-type: none"> ◇ pozna načine zaviranja enosmernih motorjev ◇ pozna smisel zaviranja
Kolektorski stroji na izmenični tok	<ul style="list-style-type: none"> ◇ pozna konstrukcijske lastnosti glavnoveznega kolektorskega motorja ◇ pozna princip delovanja vzporednega in zaporednega trifaznega kolektorskega motorja

IZPITNE VSEBINE OZ. TEME	CILJI
Konstrukcija sinhronnega stroja	<ul style="list-style-type: none"> ◇ pozna sestavne dele sinhronnega stroja ◇ pozna razliko med turbo in hidrogeneratorjem ◇ pozna vlogo hidrogeneratorjev v elektro energetskem sistemu ◇ pozna princip delovanja sinhronskega generatorja hidro in turbo izdelave ◇ pozna prazen tek sinhronskega generatorja
Sinhronski motor	<ul style="list-style-type: none"> ◇ pozna kazalčni diagram sinhronskega motorja ◇ pozna probleme zagona sinhronskih motorjev in njihove izvedbe
Vzbujanje sinhronskih motorjev	<ul style="list-style-type: none"> ◇ pozna osnovne principe vzbujalnih sistemov ◇ pozna vlogo regulacijske napetosti
Posebne izvedbe sinhronskih motorjev	<ul style="list-style-type: none"> ◇ pozna princip delovanja in uporabnost: (reluktančnega motorja, histereznega motorja, koračnih motorjev)

3.3.1.3. Elektroenergetski sistemi in omrežja

IZPITNE VSEBINE OZ. TEME	CILJI
	Kandidat
Električna omrežja	<ul style="list-style-type: none"> ◇ pozna funkcijo in delitev električnih omrežij glede na: napetost, vrsto toka, izvedbo, obliko, število vodnikov, funkcijo oziroma na vrsto porabnika
Dimenzioniranje električnih vodov	<ul style="list-style-type: none"> ◇ pozna: električno dimenzioniranje ◇ termično dimenzioniranje ◇ mehansko dimenzioniranje
Obratovalna stanja električnih omrežij	<ul style="list-style-type: none"> ◇ zna pojasniti, kaj pomeni normalno obratovalno stanje ◇ pojasniti napetostne in tokovne preobremenitve ◇ zna naštetih vzroke za preobremenitve ◇ zna pojasniti pojav kratkega stika in vzrok za nastanek ◇ zna pojasniti vzroke za nastanek okvare na omrežjih ◇ pozna najpogostejše okvare
Nadzemna omrežja	<ul style="list-style-type: none"> ◇ zna naštetih in opisati: <ul style="list-style-type: none"> ○ vodnike za nadzemne vode ter načine spajanja ○ nizko in visoko napetostne izolatorje ○ drogove in stebre ○ pritrjevanje izolatorjev na drogove in konzole ○ pritrjevanje vodnikov na izolatorje ○ izgradnjo nadzemnih vodov ○ nizkonapetostna omrežja s SKS in SK ○ prenapetostne zaščite na nadzemnih vodih
Vzdrževanje nadzemnih omrežij	<ul style="list-style-type: none"> ◇ pozna način organiziranja del na električnih omrežjih ◇ zna naštetih varnostne ukrepe pri delih na električnih omrežjih
Hišni priključki	<ul style="list-style-type: none"> ◇ pozna izvedbe prostozačnih priključkov z golimi in izoliranimi vodniki ◇ zna pojasniti uporabo kablov SKS in SK za hišne priključke ◇ pozna izvedbe kabelskih priključkov in njihove prednosti
Varovanje NN omrežij	<ul style="list-style-type: none"> ◇ pozna pomen in izvedbe varovanja
Prenapetosti	<ul style="list-style-type: none"> ◇ zna pojasniti nastanek atmosferskih in obratovalnih prenapetosti ◇ zna pojasniti širjenje prenapetostnih valov in pojav odboja ◇ pozna nevarnosti prenapetostnih pojavov na omrežjih različnih napetostnih nivojev
Zaščito pred prenapetostjo	<ul style="list-style-type: none"> ◇ zna izbrati ustrezne izolacije ◇ zna pojasniti uporabo iskrič, prenapetostnih odvodnikov in

IZPITNE VSEBINE OZ. TEME	CILJI
	strelovodnih vrvi
Ozemljitve	<ul style="list-style-type: none"> ◇ zna pojasniti pomen in vrsto ozemljil ◇ zna naštetih osnovne izvedbe ter pogoje ozemljevanja
Kabelska omrežja	<ul style="list-style-type: none"> ◇ zna naštetih in opisati: <ul style="list-style-type: none"> ◦ vrste in funkcije elementov kablov ◦ pomen oznak kablov po veljavnih predpisih ◦ postopek odpiranja posameznih vrst kablov in načine spajanja vodnikov kablov ◦ izdelave posameznih vrst kabelskih končnikov ◦ izgradnje kabelskih omrežij
Preizkušanje in meritve na kabljih	<ul style="list-style-type: none"> ◇ pozna meritve in preizkuse pred priključitvijo kabla in po odpravljanju okvar ◇ pozna metode iskanja napak na kabljih
Blodeči tokovi	<ul style="list-style-type: none"> ◇ pozna pojav enosmernih blodečih tokov in vpliv na energetske kable ter ostale armature ◇ pozna zaščite pred blodečimi tokovi
Vzdrževanje kabelskih omrežij	<ul style="list-style-type: none"> ◇ ve, kateri so načini in metode vzdrževanja ◇ pozna najpogostejše okvare na kabelskih omrežjih
Transformatorske postaje	<ul style="list-style-type: none"> ◇ zna pojasniti pomen in funkcijo TP v omrežju ◇ zna naštetih osnovne elemente TP ◇ ve kako jih delimo glede na položaj v omrežju in načinu gradnje
Stikalne naprave	<ul style="list-style-type: none"> ◇ zna naštetih izvedbe, funkcije ter simbole: <ul style="list-style-type: none"> ◦ visokonapetostnih stikal ◦ odklopnikov ◦ odklopilnih ločilnikov ◦ ločilnikov ◦ pogonov stikal ◇ zna opisati načine in izvedbe gašenja električnega oblaka
Zbiranke	<ul style="list-style-type: none"> ◇ pozna sisteme zbiralk in njihovo uporabnost ◇ pozna načine pritrjevanja zbiralk ◇ zna postopek dimenzioniranja zbiralk
Blokade	<ul style="list-style-type: none"> ◇ pozna pomen, izvedbe in uporabo blokad v stikalni tehniki
Merilni transformatorji	<ul style="list-style-type: none"> ◇ zna pojasniti pomen in uporabo merilnih transformatorjev v merilni in zaščitni tehniki ◇ pozna izvedbe merilnih transformatorjev
Zaščita VN naprav	<ul style="list-style-type: none"> ◇ pozna osnovne izvedbe in uporabo visokonapetostnih varovalk, sprožilnikov in relejev
Meritve v stikalnih postrojenjih	<ul style="list-style-type: none"> ◇ pozna njihov namen in katere izvajamo ◇ pozna pomen in izvedbo daljinskega prenosa meritev
Razdelilne transformatorske postaje	<ul style="list-style-type: none"> ◇ ve, kje in zakaj jih uporabljamo ◇ pozna izvedbe na prostem ali kombinirane razdelilne transformatorske postaje
Vzdrževanje transformatorskih postaj	<ul style="list-style-type: none"> ◇ zna časovno opredeliti posamezna dela, ◇ ve, kaj so revizije in remont
Tarife	<ul style="list-style-type: none"> ◇ zna naštetih tarifne elemente in postavke, ◇ zna pojasniti vrste tarif, ◇ ve, kako se vrši obračun moči porabnikov

3.3.2. Tehnična matematika

IZPITNE VSEBINE OZ. TEME	CILJI
	Kandidat

IZPITNE VSEBINE OZ. TEME	CILJI
Temeljni zakoni iz elektrotehnike	<ul style="list-style-type: none"> ◇ zna razložiti in uporabiti Ohmov zakon, ◇ zna razložiti in uporabiti I. in II. Kirchofov zakon ◇ zna izračunati nadomestne vezave uporov ◇ zna izračunati električno moč
Merjenje električnih veličin	<ul style="list-style-type: none"> ◇ pozna delovanje osnovnih merilnih instrumentov ◇ zna meriti z analognim in digitalnim merilnim instrumentom ◇ pozna meritve z osciloskopom ◇ zna posredno in neposredno izmeriti ter izračunati: ohmsko upornost, električno napetost, električni tok, električno moč, kapacitivnost, induktivnost, izkoristek
Kapacitivnost in kondenzatorji	<ul style="list-style-type: none"> ◇ pozna zakonitosti kapacitivnosti ◇ zna izračunati nadomestne vezave kondenzatorjev
Magnetizem	<ul style="list-style-type: none"> ◇ pozna zakonitosti magnetizma ◇ pozna magnetno upornost in Ohmov zakon magnetnega kroga ◇ pozna oba Kirchofova zakona magnetnih krogov ◇ pozna fizikalno sliko delovanja elektromotorja in merilnika z vrtljivo tuljavico
Izmenični tok in napetost	<ul style="list-style-type: none"> ◇ zna razložiti nastanek izmenične napetosti in toka ◇ pozna razliko med delovnim in jalovim uporom ◇ zna izračunati impendanco upornosti za RL, RC, in RLC
Energija, delo, moč v izmeničnih tokokrogih	<ul style="list-style-type: none"> ◇ pozna moč v enofaznem električnem tokokrogu ◇ delovna, jalova in navidezna energija v izmeničnem tokokrogu ◇ kompenzacija jalove energije
Transformator	<ul style="list-style-type: none"> ◇ pozna definicijo idealnega transformatorja ◇ pozna napetostno in tokovno prestavno razmerje ◇ pozna transformacijo moči ◇ zna, izračunati mali transformator glede na dano železno jedro transformatorja ◇ zna z univerzalnimi instrumenti izmeriti parametre transformatorja v praznem teku, kratkem stiku in pod obremenitvijo
Električne instalacije	<ul style="list-style-type: none"> ◇ zna izračunati prerez vodnikov za notranje inštalacije: <ul style="list-style-type: none"> ◦ dvovodne napeljave za razsvetljavo ◦ dvovodne napeljave z ohmsko-induktivno obremenitvijo ◦ trifazne napeljave ◇ zna izračunati ozemljilo ◇ računsko prikaže delovanje električnega toka na človeka ◇ računsko prikaže od česa je odvisna impendanca človeškega telesa
Fotometrija	<ul style="list-style-type: none"> ◇ zna definicijo za svetlobni tok in enoto lumen – izračun ◇ zna definicijo za svetilnost in enoto candela – izračun ◇ zna definicijo za osvetljenost in enoto lux – izračun za določen svetlobni vir ◇ zna razložiti nastanek in vrste sevanj ◇ pozna osnovne parametre svetlobe: valovna dolžina, svetloba in barve, barvna temperatura ◇ pozna svetlobnotehnični izračun notranje razsvetljave ◇ pozna svetlobnotehnični izračun zunanje razsvetljave
Električni stroji	<ul style="list-style-type: none"> ◇ zna izračunati število primarnih in sekundarnih ovojev pri transformatorju ◇ zna izračunati magnetni tok ◇ zna določiti izgube transformatorja in njegov izkoristek

IZPITNE VSEBINE OZ. TEME	CILJI
	<ul style="list-style-type: none"> ◇ zna izračunati pasovni faktor in faktor navitja AM ◇ zna izračunati izkoristek AM ◇ zna izračunati zagonske tokove AM ◇ zna izračunati inducirano napetost kolektorskih strojev na enosmerni tok ◇ zna izračunati velikost navora za posamezne vrste enosmernih strojev ◇ zna izračunati zagonske tokove posameznih vrst enosmernih motorjev ◇ pozna fizikalno sliko in matematično obvlada regulacijo enosmernih motorjev s spremembo magnetnega pretoka
Električna omrežja	◇ zna izpeljati matematično enačbo za padeč napetosti v enofaznem in trifaznem omrežju
Informatika	◇ zna uporabljati računalnik, internet

3.3.3. Poznavanje materialov

IZPITNE VSEBINE OZ. TEME	CILJI
	Kandidat
Materiali v strojništvu	<ul style="list-style-type: none"> ◇ pozna vrste, lastnosti, uporabo in predelavo materialov za priključne, razdelilne in stikalne naprave za stanovanjske, poslovne in industrijske objekte ◇ pozna osnove kovinarstva
Materiali v elektrotehniki	<ul style="list-style-type: none"> ◇ poznati mora osnovne fizikalne, kemijske in električne lastnosti materialov v elektrotehniki ◇ polprevodne materiale in njihove lastnosti ◇ magnetne materiale in njihove lastnosti ◇ izolacijske materiale in njihove lastnosti
Specifične prevodnosti, specifične upornosti in temperaturni koeficient	<ul style="list-style-type: none"> ◇ po tabeli zna določiti specifično prevodnost, specifično upornost in temperaturni koeficient: <ul style="list-style-type: none"> ◦ kovin: aluminij, baker, cink, kadmij, kositer, magnezij, nikelj, platina, srebro, svinec, tantal, volfram, zlato, železna žica, živo srebro itd. ◦ zlitin: aldrej, bron, jeklena žica, konstantan, mangan, medenina, nikelj-krom itd. ◦ drugih prevodnikov: grafit, oglje itd.
Elektroinštalacijski materiali - vodniki	<ul style="list-style-type: none"> ◇ pozna prereze vodnikov ◇ izvedbe vodnikov ◇ izolacijo vodnikov ◇ barve izolacije žil ◇ označevanje vodnikov ◇ vrsto in uporabo vodnikov ◇ spajanje in priključevanje vodnikov
Instalacijske cevi in pribor	<ul style="list-style-type: none"> ◇ pozna značilnosti in dimenzije: <ul style="list-style-type: none"> ◦ termoplastičnih cevi ◦ kovinskih cevi ◦ kabelskih kanalov ◦ razvodnic in priključnih doz ◦ vtično spojnega materiala
Ozemljila ter ozemljitveni vodi	<ul style="list-style-type: none"> ◇ pozna vrste ozemljil ◇ pozna dimenzioniranje ozemljil in ozemljitvenih vodov ◇ pozna način polaganja ozemljil

IZPITNE VSEBINE OZ. TEME	CILJI
Energetski kabli	<ul style="list-style-type: none"> ◇ pozna kable glede na vrsto izolacije ◇ pozna kable glede na mesto polaganja ◇ pozna kable glede na namen ◇ pozna obliko kablov ◇ pozna izvedbo kablov ◇ pozna ekranizacijo kablov ◇ pozna označevanje kablov
Spajanje kablov	<ul style="list-style-type: none"> ◇ pozna odpiranje in načine spajanja kablov: spajkanje, varjenje, gnetenje, vijačenje ◇ pozna kabelske spojke glede na obliko, vrsto zaščite in izvedbo ◇ pozna kabelske končnike glede na število žil, obliko, vrsto zaščite in izvedbo

3.3.4. Strokovni predpisi

IZPITNE VSEBINE OZ. TEME	CILJI
	Kandidat
Varstvo pri delu	<ul style="list-style-type: none"> ◇ poznati mora veljavne predpise iz varstva pri delu in delovnih sredstev za delo ◇ poznati mora zakon o varstvu pri delu ◇ poznati mora pravilnik o varstvu pri delu ◇ pozna pravilnik o varstvu pri delu pred nevarnostjo električnega toka ◇ pozna zakon o inšpekcijah ◇ pozna zakone s področja delovnih razmerij in kolektivnih pogodb
Varovanje okolja – ekologija	<ul style="list-style-type: none"> ◇ zna pojasni kaj raziskuje in proučuje ekologija ◇ našteje nekaj posledic razvoja tehnike, ki škodijo človeškemu okolju ◇ ve, kaj so odpadki in kaj so posebni odpadki ◇ zna ravnati s posebnimi odpadki
Požarna varnost	<ul style="list-style-type: none"> ◇ zna pojasni vzroke za nastanek požara ◇ pozna preventivne ukrepe za požarno varnost ◇ pozna znake in simbole za požarno varnost ◇ pozna požarni red ◇ pozna ukrepa pri nastanku požara
Elektrotehnični predpisi	<ul style="list-style-type: none"> ◇ poznati mora elektrotehnične predpise in standarde s področja energetike, telekomunikacij in informatike ◇ pozna zakone s področja investicijske izgradnje ◇ pozna zakonske predpise o oddaji del ◇ pozna zakonske predpise o meroslovju ◇ pozna zakonske predpise o energetskem poslovanju

3.4. Trajanje izpita

Posamezni pisni izpit naj traja najmanj 90 minut in največ 180 minut, vendar v celoti ne več kot 12 ur. Posamezen ustni izpit naj ne traja dalj kot 20 minut ter 15 minut za pripravo. Pisni izpiti naj na dan trajajo skupaj največ 6 ur.

Trajanje pisnih izpitov za predmetna izpitna področja:

☛ strokovna tehnologija	180 minut
☛ tehnična matematika	180 minut

☛	poznavanje materialov	120 minut
☛	strokovni predpisi	90 minut

3.5. Načini ocenjevanja znanja

Strokovno teoretična znanja se praviloma preverjajo pisno v obliki testov ali nalog objektivnega tipa in ustno. Mojstrski izpitni odbor lahko odloči, da se posamezni izpiti opravljajo le ustno.

Pisni izpit

Pisni izpiti se organizirajo in izvedejo v skladu z izpitnim redom predpisanim s pravilnikom o opravljanju mojstrskih izpitov za predmetna izpitna področja **strokovna tehnologija, tehnična matematika, poznavanje materialov, strokovni predpisi**.

Če kandidat pri pisnem izpitu doseže le 50 do 60 % vseh možnih točk, mora obvezno opravljati tudi ustni izpit. Kandidat je lahko oproščen ustnega izpita, če je pri pisnem izpitu dosegel več kot 60% možnih točk. Kandidati, ki dosežejo pri pisnem delu izpita več kot 70 % vseh točk in želijo popraviti oceno, lahko pisno zaprosijo izpitni odbor za opravljanje ustnega izpita z namenom zvišanja ocene.

Ustni izpit in zagovor

Ustni izpiti se organizirajo in izvedejo v skladu z izpitnim redom predpisanim s pravilnikom o opravljanju mojstrskih izpitov.

3.5.1. Minimalni pogoji za uspešno opravljen izpit

Minimalni pogoj za uspešno opravljen strokovno teoretični del izpita so zadovoljive (zadostne) ocene vsakega posameznega predmetnega izpitnega področja. Ocena za področje strokovna tehnologija je srednja vrednost ocen za električne inštalacije, električne stroje ter elektroenergetski sistemi in omrežja.

Kandidat ne more dobiti pozitivne ocene, če ne pozna ključnih vsebin oziroma nalog iz strokovnega področja

3.5.2. Določitev skupne ocene strokovnoteoretičnega dela izpita

Skupna ocena za strokovnoteoretični del mojstrskega izpita je srednja vrednost iz vseh strokovnih področij, pri čimer ima ocene iz strokovne tehnologije ima dvojno vrednost.

3.6. Seznam priporočene literature in drugih virov

- Z. Žalar: Osnove elektrotehnike 1. – 4 - Ljubljana 1995
- T.Zorič: Magnetna in inducirana električna polja - Maribor 1990
- T.Zorič: Elektrostatična in tokovna polja – Maribor 1990
- N. Keršič: Osnove elektrotehnike II - Ljubljana 1997
- Zbirka seminarских nalog za osnove elektrotehnike – Ljubljana 1994
- I.Ravnikar: Električne inštalacije – Ljubljana 1997
- I.Ravnikar: Meritve na električnih inštalacijah in ozemljitvah – Ljubljana 1998
- I.Ravnikar: Kontrola in verifikacije lastnosti in kakovosti električnih inštalacij – Ljubljana 1992
- I.Ravnikar: Komentar k predpisom za električne inštalacije nizke napetosti – Ljubljana 1992
- Elektrotehnika – Ljubljana 1998
- A.Razpet: Elektroenergetski sistemi – Ljubljana 1997
- B.Orel: Energetski pretvorniki – Ljubljana 1988
- R.Povše: Energetski stroji in naprave – Ljubljana 1990
- D. Keler: Elektromonterski priručnik – Zagreb 1987
- H.Rohlfing: Friderichov priročnik za elektrotehniko in elektroniko – Ljubljana 1995

4. SESTAVLJALCI IZPITNEGA KATALOGA

Katalog so pripravili multiplikatorji za poklic elektroinštalacijski mojster, predstavniki OZS:

- Počivavšek Andrej
- Arh Dušan
- Abram Marjan
- Juteršek Matej
- Milošič Jožef
- Svetina Milan

Predstavniki šol:

- Pešec Jurij
- Vintar Matija
- Čebokelj Bogomir
- Schwarz Erih
- Tašler Rupert
- Vegelj Zdravko
- Kern Miha