

IZPITNI KATALOG ZA
del I in del II

MOJSTRSKEGA IZPITA
za pridobitev naziva

MOJSTER/MOJSTRICA
STROJNIH INSTALACIJ

LJUBLJANA, 1998

KAZALO

1. OSNOVNI PODATKI.....	3
1.1. OBSEG DEJAVNOSTI	3
1.2. CILJI MOJSTRSKIH IZPITOV	3
1.3. CILJI PRAKTIČNEGA IN STROKOVNO TEORETIČNEGA DELA IZPITA	3
1.4. DELI MOJSTRSKEGA IZPITA	4
1.5. PRIDOBITEV STOPNJE IZOBRAZBE IN NAZIVA	4
1.6. PRILAGODITVE OPRAVLJANJA DELOV IZPITA OZIROMA STROKOVNIH PODROČIJ	4
1.7. IZVAJANJE IZPITOV	4
1.8. SPREJETJE IZPITNEGA KATALOGA	5
2. PRAKTIČNI DEL IZPITA	6
2.1. OPREDELITEV	6
2.2. OBSEG	6
2.2.1. <i>Mojstrsko izpitno delo (izdelek)</i>	6
2.2.2. <i>Delovni preizkusi</i>	6
2.3. TRAJANJE IZPITOV	7
2.4. IZVAJANJE IZPITOV	7
2.5. OCENJEVANJE IN MINIMALNI POGOJI ZA USPEŠNO OPRAVLJEN PRAKTIČNI DEL	7
3. STROKOVNO TEORETIČNI DEL IZPITA	8
3.1. OPREDELITEV	8
3.2. OBSEG	8
3.3. VSEBINA PREDMETNIH IZPITNIH PODROČIJ	8
3.3.1. <i>Strokovno računanje</i>	8
3.3.2. <i>Strokovna tehnologija</i>	9
3.3.3. <i>Gradiva</i>	12
3.3.4. <i>Planiranje dela in kalkulacije</i>	12
3.4. TRAJANJE IZPITA.....	13
3.5. NAČINI OCENJEVANJA ZNANJA.....	13
3.6. MINIMALNI POGOJI ZA USPEŠNO OPRAVLJEN IZPIT	13
3.7. PRIPOROČENA LITERATURA IN DRUGI VIRI	13
4. SESTAVLJALCI IZPITNEGA KATALOGA	14

1. OSNOVNI PODATKI

1.1. Obseg dejavnosti

Področja, ki jih mora kandidat obvladati:

- ☛ organiziranje in vodenje delovnega procesa
- ☛ zagotavljanje kakovosti izdelkov in storitev
- ☛ pripravljanje 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

Na mojstrski ravni strokovno izvaja najzahtevnejša dela s področja strojnih inštalacij (kot so vodovodne, plinske, ogrevalne, prezračevalne in klima naprave:

- ☛ strokovno izvaja montaže različnih sistemov strojnih inštalacij
- ☛ strokovno ugotavlja napake v sistemu strojnih inštalacij
- ☛ strokovno obvlada servisiranje plinskih in oljnih gorilcev
- ☛ svetovanje pri projektiranju in načrtovanju strojnih inštalacij.

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.

Z mojstrskim izpitom kandidat dokaže da:

- ☛ ima vsa potrebna znanja za organizacijo in vodenje samostojnega obrata in izpolnjuje za nosilca obrtne dejavnosti, po določbah obrtnega zakona
- ☛ pozna zakonodajo, ki se nanaša na opravljanje obrtne dejavnosti
- ☛ zna in zmore strokovno delo opraviti mojstrsko
- ☛ ima potrebna znanja za organizacijo lastnega dela in dela drugih v lastni obratovalnici
- ☛ ima potrebna znanja za prenašanje znanja, spretnosti in veščin na vajence
- ☛ ima znanja za pripravo poslovnega načrta in analizo rezultatov dela
- ☛ ima znanja za zagotavljanje kakovosti, ter pozna tehnologijo, ki vodi k višji produktivnosti in optimiranju stroškov
- ☛ zna varovati okolje in uporabljati okolju prijazne tehnologije
- ☛ ima znanje za zagotavljanje varnosti pri delu in požarne varnosti
- ☛ ima znanje za učinkovito pisno in ustno komuniciranje v slovenskem in enem tujem jeziku.

1.3. Cilji praktičnega in strokovno teoretičnega dela izpita

Izpiti za praktični del in strokovno teoretični del morajo zagotoviti, da bo kandidat obvladal strokovno teoretična in praktična znanja, ki mu bodo omogočala samostojno in kakovostno opravljanje in vodenje najzahtevnejših del (na mojstrskem nivoju). Z izpitom se preverijo znanja in veščine iz

opredeljenega obsega dejavnosti mojstra/mojstrice strojnih instalacij. Kandidat/ka mora obvladati dela in naloge v skladu s cilji opredeljenimi v uvodu.

1.4. Deli mojstrskega izpita

Kandidati morajo za pridobitev naziva mojster opraviti izpite iz vseh strokovnih področij posameznih delov mojstrskega izpita:

DEL I praktični del, ki obsega izdelavo

- mojstrskega izdelka ali mojstrskega izpitnega dela in
- delovnih preizkusov

DEL II strokovno teoretični del, ki obsega

- strokovno računanje
- strokovno tehnologija
- gradiva
- planiranje dela in kalkulacija stroškov

DEL III poslovno 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
- metodika praktičnega izobraževanja
- spremljanje in preverjanje učnih rezultatov
- izobraževalni sistem

1.5. Pridobitev stopnje izobrazbe in naziva

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

MOJSTER/MOJSTRICA STROJNIH INSTALACIJ

1.6. Prilagoditve opravljanja delov izpita oziroma strokovnih področij

Kandidatom, ki so uspešno zaključili javno veljavni vzgojno izobraževalni program za pridobitev srednje strokovne ali višje strokovne izobrazbe, se priznajo deli oz. strokovna področja posameznih delov mojstrskega izpita, v skladu z merili za priznavanje delov oz. strokovnih področij posameznih delov mojstrskega izpita, glede na predhodno izobrazbo in delovne izkušnje.

Praktični del izpita je obvezen za vse kandidate.

Obseg mojstrskega izpita določi izpitni odbor za mojstrske izpite po predhodni preučitvi dokazil o strokovni usposobljenosti kandidata.

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 izpitnega kataloga

Izpitne kataloge za III. in IV. del mojstrskega izpita za mojstra/mojstrico strojnih instalacij je na osnovi 26. člena Zakona o organizaciji in financiranju vzgoje in izobraževanja (Ur. list RS, št. 12-568/96 z dne 29.2.1996) sprejel Strokovni svet Republike Slovenije za poklicno izobraževanje na svoji 19 in 20 seji, dne 16. 09. 1998 in 01. 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 z:

- mojstrskim izdelkom ali mojstrskim izpitnim delom in
- delovnimi preizkusi.

2.2. Obseg

Pri praktičnem delu izpita se izdelata **eno** mojstrsko izpitno delo in izvede **tri** delovne preizkuse. Opravljene naloge na izdelku oz. izdelek se ocenjujejo kot mojstrsko delo. Mojstrsko izpitno delo naj bo iz tistega področja, v katerem je kandidat najdalj časa delal.

2.2.1. Mojstrsko izpitno delo (izdelek)

Kot mojstrsko izpitno delo mora kandidat zasnovati **eno** izmed naslednjih naprav in izdelati **en** del naprave:

- 1.. Ogrevalni sistem s kotlom, ogrevalnimi telesi, črpalkami, armaturami, varnostno in regulacijsko opremo.
- 2.. Napravo za klimatizacijo z ventilatorji, pripravo razvodi zraka, armaturami, varnostno in regulacijsko opremo.
- 3.. Sanitarni prostor s kabino za tuširanje, straniščno školjko, bidejem, umivalnikom in plinskim pretočnim grelnikom vode.

Tehnična dokumentacija mora vsebovati:

- ☛ skico sistema
- ☛ preračun sistema
- ☛ predkalkulacijo in
- ☛ montažne skice z risbami prebojev sten in tal.

Zasnova mojstrskega izpitnega dela se izvede pod nadzorom.

2.2.2. Delovni preizkusi

Kot delovne preizkuse mora kandidat opraviti **tri** izmed navedenih del:

- ☛ preizkus plamenskega varjenja v težjih pogojih
- ☛ upogibanje in oblikovanje jekla, bakra in plastike
- ☛ povezovanje cevi iz zgoraj omenjenih materialov s trdim in mehkim spajkanjem, plamenskim varjenjem, lepljenjem, vijachenjem in prirobljenjem
- ☛ nastaviti kurilno napravo
- ☛ odpraviti motnje na regulaciji, ene izmed v poglavju 1.1 omenjenih naprav
- ☛ postaviti in priključiti prezračevalno napravo
- ☛ po skici izdelati del prezračevalnega sistema
- ☛ instalirati kurilno napravo
- ☛ odpraviti motnje na cevovodu za hladno ali toplo vodo.

V okviru delovnega preizkusa se preizkusijo najpomembnejša znanja in spretnosti, ki jih ni bilo možno dokazati ali se ne dajo v zadostni meri ugotoviti pri izdelavi mojstrskega izpitnega dela.

2.3. Trajanje izpitov

Izdelava mojstrskega izpitnega dela naj ne traja več kot pet delovnih dni (40ur), izvedba delovnih preizkusov ne dalj kot osem ur.

2.4. Izvajanje izpitov

Izdelava mojstrskega izpitnega dela in 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.

2.5. Ocenjevanje in minimalni pogoji za uspešno opravljen praktični del

Člani izpitne komisije podajo ocene na v naprej pripravljenih ocenjevalnih listih. Ocena se določi na osnovi povprečne ocene vseh članov izpitne komisije.

Skupna ocena praktičnega dela mojstrskega izpita je sestavljena po naslednjih kriterijih:

- > **mojstrsko izpitno delo** **60%**
- > **delovni preizkusi** **40%.**

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

Če ena izmed opravljenih nalog mojstrskega izpitnega dela ni uspešno opravljena se ponovi le neuspešno opravljena naloga na izdelku. V primeru, da je kandidat neuspešen pri dveh ali več nalogah na izdelku, mora ponovno opravljati vse izpitne naloge na izdelku.

Kandidat ne more dobiti pozitivne ocene, če uspešno ne opravi ključnih nalog oz. preizkusov, ki so znak kvalitete in mojstrstva za področje strojnih instalacij.

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. STROKOVNO TEORETIČNI DEL IZPITA

3.1. Opredelitev

Mojster strojnih instalacij mora obvladati naslednja poklicno usmerjena znanja in spretnosti:

- ☛ poznavanje meteoroloških, fizikalnih, higienskih in kemičnih zahtev pri gradnji sistemov centralnega ogrevanja in klimatizacije in pri gradnji plinskih ter vodovodnih instalacij ter instalacijah za odpadne vode
- ☛ poznavanje osnov gradbene statike, elektrotehnike in regulacijske tehnike
- ☛ poznavanje toplotne, zvočne in protikorozijske zaščite
- ☛ poznavanje izračuna potrebne toplote za ogrevanje in hlajenje
- ☛ poznavanje preračuna cevovodov
- ☛ poznavanje goriv in zgorevanja
- ☛ poznavanje vrst, sestave in lastnosti plinov, vode in odpadnih voda
- ☛ poznavanje delovnih, gradbenih in pomožnih materialov
- ☛ poznavanje hladilnih naprav in hladilnih sredstev
- ☛ načrtovanje, preračunavanje in gradnja instalacij in naprav
- ☛ poznavanje varnostnih predpisov, delovne zaščite, zaščitnih sredstev in nadzora gradenj
- ☛ znanja in spretnosti obdelave kovin in plastičnih materialov
- ☛ znanja in spretnosti polaganja cevi
- ☛ znanja in spretnosti merjenja in zarisovanja vgradnih elementov in polizdelkov
- ☛ znanja in spretnosti postavljanja in priključevanja delov in naprav
- ☛ znanja in spretnosti izdelave, vgrajevanja in pritrditve kanalov naprave za centralno klimatizacijo
- ☛ znanja in spretnosti zagona in nastavitve grelnih naprav, naprav za pripravo tople vode, klimatizacijo in kurjavo
- ☛ znanja in spretnosti izvajanja zgorevalno tehničnih meritev
- ☛ znanja in spretnosti popraviljanja ter odpravljanja motenj
- ☛ znanja in spretnosti izdelave in vgradnje naprav za odvod dimnih plinov in prezračevanje
- ☛ znanja in spretnosti postavljanja, vgrajevanja, priključevanja in nastavljanja lokalnih plinskih trošil.

3.2. Obseg

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

- strokovno računanje
- strokovna tehnologija
- gradiva
- planiranje dela in kalkulacija stroškov.

3.3. Vsebina predmetnih izpitnih področij

3.3.1. Strokovno računanje

Preračun sistema centralnega ogrevanja ali klimatizacije, kjer je potrebno izračunati grelno oziroma hladilno toploto, določiti kotel, ogrevalna telesa in ostalo opremo, preračunati cevno omrežje in izračunati porabo goriva oz. energije.

Zasnova oskrbe z vodo in odvoda odpadnih voda z načrti glede na predložene gradbene načrte z izračunom potrebne količine vode in količine odpadnih voda, vključno z izračunom premera cevi.

VSEBINE	CILJI
	Kandidat
Osnove računanja	<ul style="list-style-type: none"> ◇ zna izračunati površino, presek, obseg, prostornino, maso, hitrost, masni in prostorninski tok ◇ pozna vrste tlakov, njihovo merjenje in preračunavanje ◇ zna pretvarjati enote
Energija	<ul style="list-style-type: none"> ◇ zna izračunati toploto, mehansko in električno delo ◇ zna izračunati izkoristek
Toplotne izgube	<ul style="list-style-type: none"> ◇ zna izračunati toplotne izgube bivalnih in drugih objektov ◇ zna izračunati potrebno hladilno toploto bivalnih in drugih objektov
Padci tlakov	<ul style="list-style-type: none"> ◇ pozna parametre, ki vplivajo na padec tlaka v cevovodih in armaturah ◇ zna izračunati padec tlaka na določenem odseku cevne instalacije ◇ zna izračunati črpalno višino črpalke
Dimenzioniranje	<ul style="list-style-type: none"> ◇ zna dimenzionirati cevovode za plin, vodo in odpadne vode ◇ zna dimenzionirati ogrevalne, klimatizacijske in hladilne naprave ◇ zna določiti potrebno količino tople in hladne vode ter količino odpadnih voda
Preračuni	<ul style="list-style-type: none"> ◇ zna preračunati sistem centralnega ogrevanja ◇ zna preračunati sistem za preskrbo s pitno vodo ◇ zna preračunati razvod plina v stavbi ◇ zna preračunati sistem za odvajanje odpadnih voda iz objektov ◇ zna preračunati sistem klimatizacije in prezračevanja ◇ zna preračunati manjšo hladilnico ◇ zna preračunati solarni sistem za segrevanje sanitarne tople vode

3.3.2. Strokovna tehnologija

Meteorološke, higienske, fizikalne in kemične zahteve pri gradnji sistemov centralnega ogrevanja in klimatizacije ter gradnji vodovodnih in plinskih instalacij ter instalacij za odpadne vode. Nadalje:

- ☛ gradbena statika, elektrotehnika in regulacijska tehnika
- ☛ toplotna, zvočna in protikorozijska zaščita
- ☛ vrste goriv in zgorevalna tehnika
- ☛ vrste, sestava in lastnosti plinov, vode ter odpadnih voda
- ☛ hladilni sistemi in hladilne snovi.

Poznavanje delovanja delov in naprav v sistemih centralnega ogrevanja in klimatizacije, ter pri gradnji vodovodnih, plinskih instalacij in instalacij odpadnih voda. Poznavanje varnostnih predpisov, delovne zaščite, zaščitnih sredstev in nadzora gradenj.

VSEBINE	CILJI
Osnove	<ul style="list-style-type: none"> ◇ zna pojasniti tlak, temperaturo, prostornino, tok in njihovo merjenje ◇ pozna in razume temperaturno raztezanje trdnih snovi in tekočin ◇ pozna agregatna stanja snovi in njihovo spreminjanje ◇ razume osnove prenosa toplote ◇ zna analizirati vlažen zrak, procese z njim in uporabljati h- x diagram za vlažen zrak ◇ razume pojma toplota in toplotni tok ◇ pozna osnove gradbene statike
Kemija	<ul style="list-style-type: none"> ◇ razume osnovne kemične pojme ◇ pozna sestavo in lastnosti zraka, vode, kislin, lugov in soli ◇ razume osnovne kemične reakcije ◇ obvlada najpomembnejše kemične snovi, ki se pojavljajo v ogrevalni, sanitarni in tehniki klimatiziranja

VSEBINE	CILJI
Zgorevalna tehnika	<ul style="list-style-type: none"> ◇ pozna vrste, sestavo, kemične in fizikalne lastnosti trdnih, tekočih in plinastih goriv ◇ je seznanjen s procesom zgorevanja goriv ◇ obvlada sestavo dimnih plinov in njihov vpliv na kurilno napravo, dimnik in okolico ◇ razume nastavljanje in vzdrževanje oljnih in plinskih gorilnikov ◇ zna izmeriti zgorevalno tehnične parametre in pojasniti rezultate
Protikorozijska zaščita	<ul style="list-style-type: none"> ◇ pozna in razume vzroke za nastanek korozije, zaščita v instalacijah in napravah ogrevalne, sanitarne in klimatizacijske tehnike ◇ je seznanjen z vrsto in uporabo protikorozijskih zaščit
Zvočna zaščita	<ul style="list-style-type: none"> ◇ razume osnove akustike ◇ določa izvore hrupa v instalacijah ◇ opredeli načine širjenja hrupa ◇ pozna ukrep za preprečevanje in zmanjševanje hrupa
Toplotna izolacija	<ul style="list-style-type: none"> ◇ razume pomen toplotne izolacije ◇ zna uporabiti vrste toplotnih zaščit ◇ ve uporabiti izolacijske materiale ◇ zna izolirati cevovode.
Elektrotehnika	<ul style="list-style-type: none"> ◇ razume vrste električnega toka ◇ pozna priključke električnih naprav ◇ pozna delovanje električnih strojev ◇ pozna zaščito pred električnim tokom, predvsem v sanitarni tehniki, ◇ zna priklopiti enostaven električni aparat (obtočna črpalka, oljni gorilnik, električni bojler) ◇ zna izvesti osnovne elektrotehnične meritve
Regulacije in krmilja	<ul style="list-style-type: none"> ◇ pozna osnove regulacij in krmiljenja ◇ pozna delovanje in uporabo termostatov ◇ pozna delovanje termostatskih ventilov in jih zna uporabljati ◇ pozna vrste, delovanje in uporabo regulacijskih sistemov v ogrevalni, sanitarni, klimatizacijski in hladilni tehniki ◇ pozna vrste, delovanje in uporabo regulacijskih armatur
Hladilni sistemi	<ul style="list-style-type: none"> ◇ pozna in razume delovanje hladilnega stroja, ◇ pozna in razume delovanje kompresorskega in absorpcijskega hladilnega stroja ◇ pozna vrste, lastnosti in uporabo hladilnih snovi ◇ pozna vpliv hladilnih snovi na okolico ◇ pozna osnovne vrste hladilnih sistemov ◇ pozna sestavne dele hladilnega sistema in njihovo delovanje
Preskrba z gorivom	<ul style="list-style-type: none"> ◇ pozna preskrbo s plinastimi gorivi ◇ pozna preskrbo in shranjevanje tekočih goriv ◇ pozna preskrbo in shranjevanje trdnih goriv ◇ pozna vpliv goriv na okolje ◇ pozna ukrepe za varno shranjevanje goriv
Standardi in predpisi	<ul style="list-style-type: none"> ◇ pozna najpomembnejše standarde in predpise s področja ogrevalne, sanitarne, klimatizacijske in hladilne tehnike, varstva okolja in varstva pri delu
Ogrevanje	<ul style="list-style-type: none"> ◇ pozna delovanje toplotovodnih ogrevalnih sistemov ◇ pozna značilnosti in posebnosti ogrevalnih sistemov ◇ pozna vrste in značilnosti razvodov ◇ pozna vrste, lastnosti, karakteristike in namestitve ogrevalnih teles ◇ pozna vrste, delovanje, značilnosti, karakteristike in uporabo naprav za proizvodnjo toplote (plinski, oljni, električni kotli in kotli na trda

VSEBINE	CILJI
	goriva) ◇ pozna vrste, delovanje, namen, karakteristike in vgradnjo ventilov in armatur(pretočni, regulacijski, mešalni, zaporni) ◇ pozna vrste, delovanje, karakteristike, uporabo, izbiro in vzdrževanje varnostnih ventilov ◇ pozna vrste, delovanje, uporabo, namestitve in vzdrževanje ekspanzijskih posod ter zna določiti njeno velikost ◇ pozna namen, vrste, delovanje, karakteristike in regulacije obtočnih črpalk, ter zna izbrati ustrezno obtočno črpalko ◇ pozna namen in načine odzračevanja instalacij in naprav ◇ pozna namen, vrste in montažo dimovodnih naprav ◇ pozna vzdrževanje, kontroliranje in servisiranje ogrevalnih naprav
Solarni sistemi	◇ pozna osnove aktivnega izkoriščanja sončne energije ◇ zna določiti pravilen položaj kolektorjev ◇ pozna vrste in delovanje osnovnih solarnih sistemov ◇ pozna vrste, zgradbo, delovanje in karakteristike solarnih kolektorjev
Toplotne črpalke	◇ pozna delovanje, vrste in uporabo toplotnih črpalk ◇ pozna izvore toplote ◇ zna določiti vrsto in velikost toplotne črpalke ◇ pozna sestavne dele, njihovo delovanje, izbiro in vzdrževanje
Vodovod	◇ pozna vrste, lastnosti in uporabo razvodov pitne vode ◇ pozna elemente razvoda, njihov namen in delovanje ◇ pozna zajetja, vodnjake, oskrbo zgradb in naselij ◇ pozna vrste, namen, delovanje, karakteristike in zahteve vodovodnih armatur (sanitarne, iztočne, mešalne, izplakovalne, varnostne, regulacijske, izplakovalni kotlički)
Odvodi odpadnih voda	◇ pozna vrste, lastnosti in uporabo sistemov za odvajanje odpadnih voda iz objektov ◇ pozna tokovne razmere v horizontalnih in vertikalnih ceveh ◇ zna določiti ustrezne padce ◇ pozna načine združevanja cevi ◇ pozna namen, načine in delovanje prezračevanja ◇ pozna namen, vrste, delovanje, karakteristike in namestitve odtokov ter protismradnih in protipovratnih zapor ◇ pozna ukrepe za preprečevanje in zmanjševanje hrupa ◇ pozna namen in načine odstranjevanja mulja, maščob in ostalih oblog.
Sanitarne naprave	◇ pozna osnove načrtovanja sanitarnih prostorov ◇ pozna značilnosti nadomestne in podometne instalacije ◇ pozna osnovne vrste, namen in montažo sanitarnih naprav (umivalnik, bide, kopalna kad, tuš kabina, iztočne armature) ◇ pozna vrste, namen in montažo straniščnih naprav (školjke, pisoarji) ◇ pozna vrste, namen in montažo pomivalnih korit ◇ pozna namen in načine prezračevanja sanitarnih prostorov
Priprava tople vode	◇ pozna načine priprave tople vode, njihove značilnosti sanitarne in uporabo ◇ pozna delitev pripravljalnikov tople vode po konstrukcijskih značilnostih ◇ pozna načine oskrbe odjemnih mest ◇ zna priklopiti grelnik vode, ◇ pozna namen, vrste in uporabo izolacij cevovodov
Klimatski postroji in razvodi	◇ pozna vrste, lastnosti in uporabo klimatskih razvodov ◇ pozna delovanje klimatske naprave

VSEBINE	CILJI
	<ul style="list-style-type: none"> ◇ pozna sestavne dele in njihovo delovanje ◇ pozna vrste izvedb klimatskih naprav ◇ pozna namen, vrsto, uporabo in učinkovitost naprav za vračanje odpadne toplote ◇ pozna vrste, načine gradnje in montaže razvodov zraka ◇ pozna vrste, delovanje, uporabo, montažo in vzdrževanje ventilatorjev, grelnikov in hladilnikov zraka, filtrov, vlažilnikov protipožarnih loput, regulacijskih žaluzij regulatorjev pretoka, vpihovalnih rešetk ◇ pozna osnovne načine regulacije klimatske naprave ◇ pozna elemente regulacijskega sistema, njihovo delovanje in karakteristike ◇ pozna vzroke za nastanek in širjenje hrupa v klimatskih sistemih, ter pozna ukrepe za preprečevanje in zmanjševanje hrupa

3.3.3. Gradiva

Kandidat mora znati:

- ☛ poznavanje delovnih, gradbenih in pomožnih materialov
- ☛ spajanje delovnih materialov, še posebej plamensko varjenje.

VSEBINA	CILJI
Kovinski materiali	<ul style="list-style-type: none"> ◇ pozna fizikalne, mehanske in kemične lastnosti ◇ pozna izdelavno - tehnične lastnosti ◇ pozna lastnosti najpomembnejših kovinskih materialov ◇ pozna notranjo strukturo kovin ◇ pozna kovinske izdelke in polizdelke ◇ pozna toplotno obdelavo kovin ◇ pozna predelavo in obdelavo kovin
Plastika	<ul style="list-style-type: none"> ◇ pozna lastnosti nekovinskih materialov ◇ pozna uporabo nekovinskih materialov ◇ pozna vrste in tehnološke delitve plastičnih materialov ◇ pozna predelavo polizdelkov ◇ pozna armirano plastiko
Gradbeni materiali	<ul style="list-style-type: none"> ◇ pozna vrste in lastnosti opek, ometov, malt ◇ pozna vrste, lastnosti in uporabo betonov ◇ pozna vrste, lastnosti in uporabo gradbenega lesa ◇ pozna vpliv malt na kovinske gradbene dele ◇ pozna pritrjevanje kovinskih delov na gradbene konstrukcije
Mehansko in termično spajanje	<ul style="list-style-type: none"> ◇ pozna varilne postopke, trdo in mehko spajkanje, lepljenje ◇ pozna vijačenje, stiskanje in navlačevanje
Korozija	<ul style="list-style-type: none"> ◇ pozna vrste in vzroke kemične in elektrokemične korozije ◇ pozna vplive korozije ◇ pozna ukrepe, metode in sredstva za preprečevanje korozije

3.3.4. Planiranje dela in kalkulacije

Kandidat mora znati:

- ☛ osnove tehniškega risanja.
- ☛ tehniška dokumentacija ter
- ☛ predkalkulacija z vsemi za oblikovanje cene izgradnje pomembnimi faktorji, kalkulacija ponudbe in stroškov dela.

VSEBINA	CILJI
Risanje	<ul style="list-style-type: none"> ◇ pozna splošne simbole v ogrevalni, sanitarni, klimatizacijski in hladilni tehniki ◇ pozna osnove skiciranja ◇ pozna tehnične prednosti za dimenzioniranje in določitev komponent
Dokumentacija	<ul style="list-style-type: none"> ◇ pozna vrste in oblike dokumentacije v ogrevalni, sanitarni, klimatizacijski in hladilni tehniki
Kalkulacije	<ul style="list-style-type: none"> ◇ pozna oblikovanje cen ◇ zna izdelati ponudbo ◇ zna izračunati stroške dela

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.

3.5. Načini ocenjevanja znanja

Strokovno teoretična znanja se praviloma preverjajo s pisnimi izpiti 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 **strokovno računanje, strokovna tehnologija, gradiva, planiranje dela in kalkulacija stroškov**. Mojstrski izpitni odbor lahko izjemoma odobri dodatno ustno preverjanje znanja, če je kandidat pri pisnem delu dosegel od 50 do 66 % vseh možnih točk oziroma oceno med nezadostno in zadostno oceno.

Kandidati, ki dosežejo pri pisnem delu izpita več kot 66 % 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.

3.6. Minimalni pogoji za uspešno opravljen izpit

Minimalni pogoj za uspešno opravljen strokovno teoretični del izpita so zadovoljive (zadostne) ocene vsakega posameznega predmetnega izpitnega področja.

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

3.7. Priporočena literatura in drugi viri

- Članki iz revije Energetik in Eges,
- Horst Herr: Nauk o toploti 1997, Tehniška založba Slovenije
- Japelj Tomaž, Strojne instalacije 1994, Tehniška založba Slovenije
- Japelj Tomaž, Strojne instalacije - vaje 1996, Tehniška založba Slovenije
- Kraut Bojan, Strojniški priročnik 1997, Tehniška založba Slovenije

4. SESTAVLJALCI IZPITNEGA KATALOGA

- 1.. mag . Može Slavko, dipl. ing., VIESSMANN d.o.o.
- 2.. Šauperl Janez s.p., VKV instalater , tehnik - tehnolog