



Valsts izglītības
satura centrs

NACIONĀLAIS
ATTĪSTĪBAS
PLĀNS 2020



EIROPAS SAVIENĪBA
Eiropas Sociālais
fonds

I E G U L D Ī J U M S T A V Ā N Ā K O T N Ē

Nr. 8.5.2.0/16/I/001

«Nozaru kvalifikācijas sistēmas pilnveide profesionālās izglītības attīstībai un kvalitātes nodrošināšanai»

Profesionālās kvalifikācijas eksāmena satura TITULLAPA

Nozares/sektora nosaukums	Enerģētikas nozare
Profesionālā kvalifikācija	"Siltumiekārtu remontatslēdznieks"
Latvijas kvalifikāciju ietvarstruktūras līmenis	3. LKI līmenis

Pasūtītājs:

Valsts izglītības satura
centrs

Metodiskais atbalsts:

Projekts "Nozaru kvalifikācijas sistēmas pilnveide
profesionālās izglītības attīstībai un kvalitātes nodrošināšanai"
Maruta Daļeckā

Izpildītājs:

SIA "AC Konsultācijas"

Darba grupas vadītāja:

Inna Šaraņina

Darba grupa:

Ilmārs Bode, Jānis Kalniņš, Edgars Mežvēvers, Valdis Vārvs,
Ieva Ruperte, Svetlana Valdmāne, Inga Roga, Armands
Daubergs

Vērtētāji:

Latvijas Darba devēju konfederācija
Nozares eksperts: Juris Repsis

Latvijas Brīvo arodbiedrību savienība
Nozares eksperts: Māris Reinfelds

Profesionālās kvalifikācijas eksāmena PROGRAMMA
Enerģētikas nozare, profesionālā kvalifikācija
"Siltumiekārtu remontatslēdznieks", 3. LKI līmenis

Mērķis	Pārbaudīt un novērtēt eksaminējamā profesionālās kompetences atbilstoši profesijas standarta prasībām vai profesionālās kvalifikācijas prasībām.	
Darba uzbūve	Uzdevumu skaits	4
	Uzdevumu veidi	Praktiskais darbs, atbilžu izvēles jautājumi, situāciju analīze, darbs ar tehnisko dokumentāciju.
	Uzdevumu izpildes kopējais laiks minūtēs	330 min.
Uzdevumu apraksts	1. Rakstiski atbildēt uz desmit atbilžu izvēles jautājumiem par: • elektrodrošības prasību ievērošanu; • darba aizsardzības līdzekļu lietošanu; • darba drošības un ugunsdrošības noteikumu ievērošanu. <i>(izpildes laiks 15 min.)</i> 2. Montēt siltumenerģijas ražošanas un siltumenerģijas pārvades tehnoloģiskās iekārtas: • izvēlēties darba veikšanai nepieciešamās iekārtas un materiālus; • izvēlēties darba veikšanai nepieciešamos instrumentus; • sagatavot montāžas materiālus; • samontēt shēmā redzamo siltumapgādes sistēmu, ievērot vertikālos un horizontālos līmeņus; • pārbaudīt samontētās siltumapgādes sistēmas darbību. <i>(izpildes laiks 240 min.)</i> 3. Iestatīt noteiktos ekspluatācijas parametrus siltumtehnikai iekārtai (apkures katlam vai ēkas individuālajam siltuma mezglam, vai ēkas iekšējās apkures sistēmai) un elektroniski aizpildīt siltummezglu apkopes žurnālu. <i>(izpildes laiks 30 min.)</i> 4. Mutiski analizēt vienu situāciju (attēla, apraksta / video formā) par apkures vai karstā ūdens apgādes sistēmas nekvalitatīvu darbību. (Dots problēmsituācijas apraksts, siltumtehnikas sistēmas vai iekārtas raksturojums). <i>(izpildes laiks 45 min.)</i> Uzdevumi izpildāmi eksāmena laikā. Eksaminējamajam 2. un 3. uzdevuma izpildei nepieciešams darba apģērbs un individuālie aizsardzības līdzekļi.	
Norises vieta un nepieciešamie materiālie līdzekļi	Eksāmena norisei nepieciešama telpa ar atsevišķu darba vietu katram eksaminējamam. Mācību laboratorija / poligons / darba vide (uzņēmums). 3. uzdevuma izpildei nepieciešams dators ar interneta pieslēgumu.	

		Katram eksaminējamajam nepieciešams: • atslēdznieka darba instrumentu komplekts; • vītņgriežu komplekts (rokas vai elektriskais) tērauda caurulēm; • daudzslāņu caurules kalibrators (16;20;25); • cauruļvadu montāžas atslēgas (ar izmēriem no 10 mm līdz 32 mm); • žokļu atslēgas (ar atvēruma maksimālo izmēru līdz 32 mm); • vara cauruļu (mīkstās) lodēšanas komplekts; • lodlampas rezerves balons; • urbjmašīna-perforators; • cauruļu skrūvspīles; • cauruļu locītājs 16-25; • vara un tērauda cauruļu griezējs, rokas; • cauruļvadu fāzītes noņēmējs; • PP-R cauruļu kausēšanas lodāmurs ar galviņām 16-32; • PP-R un daudzslāņu cauruļvadu šķēres; • tērauda/Cu presējamo cauruļu presēšanas komplekts; • caurules PP-R, Cu, ūdensvada-gāzes tērauda caurules, tērauda presējamās caurules, daudzslāņu caurules; • cirkulācijas sūknis UPS 25-40; • ventiļi 1"i.ā; • ventiļi ½"; • manometrs un ventilis; • stūrenis; • izplešanās tvertne 2-5 L; • drošības vārsts 1/2- 3 bar; • lokanie pievadi ½"; • hidrauliskā prese; • cauruļu turētāji 15-32 mm; • vītņu blīvējamie materiāli – lini, pasta, sintētiskie blīvētāji; • IAL cimdi, aizsargbrilles, respirators; • leņķa slīpmašīna 125 mm; • greizējdiski 125x2; • līmeņrādis; • metramērs (digitāls, rulete); • bīdmērs; • apkures radiators 11-400-500; • apkures ventiļu komplekts; • mācību vajadzībām pieejams funkcionējošs siltummezgls ar pamatiekārtām un vadības bloku.								
Vērtēšanas kārtība		Uzdevumu izpildi vērtē eksaminācijas komisija. Vērtēta tiek katra uzdevuma izpilde. Maksimāli iegūstamais punktu skaits ir 93, kas atbilst 100%. Eksāmens ir nokārtots, ja uzdevumu izpildes apjoms nav zemāks par 60%. Eksāmena vērtējums tiek izteikts ballēs atbilstoši vērtēšanas skalai:								
Iegūto punktu skaits	1–13	14–27	28–41	42–55	56–62	63–70	71–77	78–85	86–89	90–93
Uzdevumu izpildes apjoms (%)	1–14	15–29	30–44	45–59	60–67	68–75	76–83	84–91	92–96	97–100
Vērtējums ballēs	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

**Profesionālās kvalifikācijas eksāmena uzdevumu izpildei nepieciešamo
MATERIĀLO LĪDZEKĻU PAPLAŠINĀTS SARAKSTS**
Enerģētikas nozare, profesionālā kvalifikācija
"Siltumiekārtu remontatslēdznieks", 3. LKI līmenis

Tehnoloģiskās iekārtas, aprīkojums un darba instrumenti	Eksāmena norisei nepieciešams: • funkcionējošs siltummezgls ar pamatiekārtām un vadības bloku – 1 kompl.; • lodlampas rezerves balons – 1 gab.; • urbmašīna-perforators – 1 gab.; • leņķa slīpmašīna 125 – 1 gab.; • cauruļu locītājs 16–25 – 1 gab. Katriem pieciem eksaminējamiem (5 eksaminējamo grupai) nepieciešams: • PP-R cauruļvadu polifūziskās metināšanas lodāmurs ar kausēšanas galvām (16;20;25;32) – 1 gab.; • presēšanas instruments daudzslāņu cauruļu savienojumu nopresēšanai – 1 gab.; • rokas vai elektriskā hidrauliskā prese – 1 gab. Katram eksaminējamam nepieciešams: • cauruļvadu fiksēšanas skrūvspīles – 1 gab.; • PP-R un daudzslāņu cauruļvadu šķēres – 1 gab.; • vara un tērauda cauruļu griezējs, rokas – 1 gab.; • vara cauruļu lodēšanas piederumu komplekts: švammītes, pasta, lodalva, lodlampa – 1 kompl.; • cauruļvadu fāzītes noņēmējs – 1 gab.; • daudzslāņu caurules kalibrators (16;20;25) – 1 gab.; • cauruļvadu montāžas atslēgas (ar izmēriem no 10 mm līdz 32 mm) – 1 kompl.; • žokļu atslēgas (ar atvēruma maksimālo izmēru līdz 32 mm) – 1 gab.; • atslēdznieka rokas instrumentu komplekts (āmurs, platstangas, skrūvgriezis, lineāls, bīdmērs) – 1 kompl.; • līmeņrādis – 1 gab.; • metramērs – 1 gab.; • manometrs – 1 gab.; • stūrenis – 1 gab.; • dators ar interneta pieslēgumu – 1gab.
Materiāli, palīgmateriāli u.tml.	Blīvēšanas linu šķiedra vai sintētiskie vītņu blīvēšanas materiāli – 1 iepakojums. Katram eksaminējamam nepieciešams: • caurules vara - 15 – 0,5 m; • caurules vara - 18 – 0,7 m; • vara cauruļvadu montāžas detaļas: ○ līkumi 18 – 2 gab., ○ T-gabali 18-15-18 – 2 gab., ○ vītņu pārejas 18-1/2 – 4 gab.;

	• caurules PP-R – 1,5 m; • PP-R cauruļvadu montāžas detaļas: ○ līkumi 20x90 – 1 gab., ○ vītņu pārejas-saskrūves – 2 gab; • daudzslāņu caurule PEX/AL/PEX-16 – 2,0 m; • daudzslāņu cauruļvadu montāžas detaļas: ○ līkumi – 8 gab., ○ T-gabali 16-1/2-16 – 1gab., ○ vītņu pārejas – 2 gab.; • cauruļvadu turētāji 16-20 – 4 gab.; • radiatora pieslēgšanas ventiļu komplekts ½ – 1 kompl.; • noslēgarmatūra ½’ – 1 gab.; • gružu filtrs 1/2’ – 1 gab.; • nedegošs pārklājs – 1 gab.; • tehniskā kartona un gumijas blīves 1/2 – 3 gab.; • vītņu pārejas- nipeļi ½-1/2’ – 3 gab.; • radiators Tips-22/ Augstums-500/ Garums- nav noteikts – 1 gab.
--	---

**Profesionālās kvalifikācijas eksāmena
UZDEVUMU KOMPLEKTS
Enerģētikas nozare, profesionālā kvalifikācija
"Siltumiekārtu remontatslēdznieks", 3. LKI līmenis**

1. uzdevums. Atbildēt uz 10 atbilžu izvēles jautājumiem par elektrodrošības prasību ievērošanu, darba aizsardzības līdzekļu lietošanu, darba drošības un ugunsdrošības noteikumu ievērošanu.
(izpildes laiks 15 min.)

Katram jautājumam ir tikai viena pareiza atbilde. Pareizās atbildes numuru apvilkt ar "O".

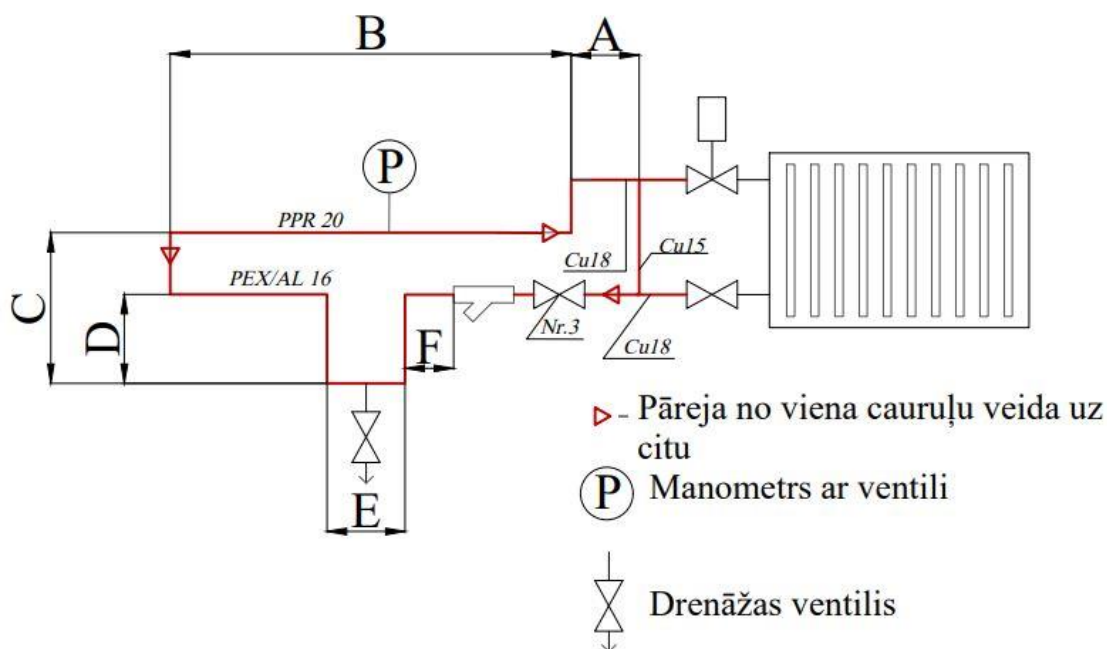
Nr. p. k.	Uzdevums	Atbilžu varianti
1.	Kas veic rokas elektroierīču un pārnēsājamo elektrisko apgaismes ķermeņu pārbaudi un tehnisko apkopi?	1. Speciāli sagatavots darbinieks 2. Elektroierīces lietotājs 3. Darbu vadītājs 4. Elektroatslēdznieks
2.	Kāda ir 50 Hz maiņstrāvas nāvējošā strāva?	1. 10 mA 2. 30 mA 3. 80 mA 4. 100 mA
3.	Kura no darba vietās lietojamām drošības zīmēm norāda par elektrobīstamību?	1.  2.  3.  4. 
4.	Ko nozīmē šī darba vietā izvietotā zīme? 	1. Gājēju ceļš 2. Šajā vietā aizliegts stāvēt 3. Jālieto darba apavi 4. Neienākt zīmes darbības zonā
5.	Kāds ir pieņemtais darba augstums no nekustīgas balsta virsmas, no kuras sāk klasificēt kā darbu augstumā?	1. Darbs, kurš tiek veikts augstāk par 0,5 m 2. Darbs, kurš tiek veikts augstāk par 1 m 3. Darbs, kurš tiek veikts augstāk par 1,5 m 4. Darbs, kurš tiek veikts augstāk par 3,5 m
6.	Kāds ir minimālais attālums no dūmvada iekšējās virsmas līdz degtspējīgam materiālam, ja apkures iekārtas darba laiks ir vairāk par trim stundām?	1. 200 mm 2. 510 mm 3. 1000 mm 4. Šis attālums netiek reglamentēts
7.	Kur ir norādīta informācija par ugunsdzēsības aparāta piemērotību ieslēgtu	1. Ministru kabineta noteikumos 2. Darba aizsardzības likumā

	elektroiekārtu (līdz 1000 voltiem) dzēšanai no droša attāluma?	3. Ugunsdzēsības aparāta informatīvā uzlīmē 4. Darba aizsardzības instrukcijā
8.	Kādi individuālie aizsardzības līdzekļi jālieto atslēdzniekam, strādājot kopā ar metinātāju?	1. Aizsargapģērbs un speciālie apavi 2. Cimdi un sejas aizsargs 3. Galvas aizsardzības līdzekļi un cimdi 4. Respirators, cimdi un austiņas
9.	Cik bieži jāveic ugunsdrošības instruktāža?	1. Ne retāk kā reizi gadā. 2. Ne retāk kā divas reizes gadā, bet, ja pārkāpti ugunsdrošības noteikumus vai ugunsdrošības instrukcijas, uzreiz 3. Vienreiz mēnesī 4. Gadījumos, kad darbinieki pārkāpuši ugunsdrošības noteikumus vai ugunsdrošības instrukcijas
10.	Līdz kādai temperatūrai jāatdzesē siltumnesējs vai/un karstais ūdens, lai varētu droši strādāt, veicot remontus?	1. Tas nav svarīgi, drīkst strādāt pēc nepieciešamības 2. $T=85\text{ }^{\circ}\text{C}$ 3. $T\leq 45\text{ }^{\circ}\text{C}$ 4. $T\geq 60\text{ }^{\circ}\text{C}$

2. uzdevums. Montēt siltumenerģijas pārvades tehnoloģiskās iekārtas.

Montēt siltumapgādes sistēmu (skat. 1. attēlu un 1. tabulu).

(izpildes laiks 240 min.)



1. attēls. Siltumapgādes sistēmas shēma

1. tabula

Izmēru tabula

Izmēra apzīmējums	A	B	C	D	E	F
Faktiskais izmērs, mm	250	850	400	120	200	100
Pieļaujamā kļūda, mm	±5	±5	±5	±5	±5	±5

Armatūra pie radiatora atbilstoši shēmai. Attālums starp ventili Nr.3 un grūžu filtru nav definēts, jo paredzēts savienot ar standarta detaļu (nipeli, vītņu pāreju). Radiators – tips 22/500/(garums nav noteikts). Attālums no radiatora līdz apvadlīnijai nav norādīts, jo paredzēts izmantot standarta detaļas un izstrādājumus.

Veicamās darbības

- 2.1. Izvēlēties darba veikšanai nepieciešamās iekārtas un materiālus.
- 2.2. Izvēlēties darba veikšanai nepieciešamos instrumentus.
- 2.3. Sagatavot montāžas materiālus atbilstoši 1. attēlā un 1. tabulā norādītajiem izmēriem.
- 2.4. Samontēt shēmā redzamo siltumapgādes sistēmu, ievērot vertikālos un horizontālos līmeņus.
- 2.5. Pārbaudīt samontētās siltumapgādes sistēmas darbību.

3. uzdevums. Iestatīt noteiktos ekspluatācijas parametrus siltumtehnikai iekārtai (ēkas individuālam siltummezgla stendam vai ekspluatācijā esošā ēkas individuālajā siltuma mezglā (ISM)). Nosaukt iestatāmās iekārtas. Elektroniski aizpildīt siltumiekārtas apkopes žurnālu (1. pielikums).

(izpildes laiks 30 min.)

Izpildīt šādus iestatījumus un darbības ēkas individuālajā siltummezglā.

- 3.1. Nosaukt iekārtas, kuras izmantojot, var izpildīt tālākos uzdevuma nosacījumus.
- 3.2. Iestatīt automātiskās vadības bloka pulksteni atbilstoši Latvijas ziemas laikam.
- 3.3. Iestatīt ekonomiskās darbības diapazonu ar temperatūras samazinājumu par 3 °C katru darba dienu no pulksten 23.00 līdz nākamās dienas pulksten 5.00.
- 3.4. Iestatīt apkures līknes slīpumu 1,8 ar paralēlo nobīdi 0.
- 3.5. Iestatīt siltumapgādes sistēmas cirkulācijas sūkni darba režīmam ar radiatoru sistēmu (sūknis ar elektronisko vadību).
- 3.6. Veiktos iestatīšanas darbus ierakstīt siltumiekārtas apkopes žurnālā (1. pielikums).

4. uzdevums. Mutiski analizēt vienu situāciju par apkures vai karstā ūdens apgādes sistēmas nekvalitatīvu darbību.

(izpildes laiks 45 min.)

Situācijas apraksts

Daudzīvokļu ēkā karstā ūdens temperatūra ūdens izdales vietā (dzīvokļa karstā ūdens krāns) ir 45 °C, kas ir ievērojami mazāka par normatīvajos dokumentos noteikto karstā ūdens minimālo temperatūru. Esošā problēma ir konstatēta ēkas visos dzīvokļos.

Ēkas karstā ūdens nodrošināšanai ēkā uzstādīts plāksņu siltummainis un automātiskās regulēšanas iekārta. Pieslēguma shēma un iekārtu tehniskie dati redzami attēlā "Ēkas siltumapgādes siltummezgla shēma" (2. pielikums).

Problēma konstatēta apkures sezonas laikā un siltumtīklos plūstošā siltumnesēja temperatūra atbilstoši noteiktajam temperatūras grafikam vidēji diennakts laikā pārsniedz 75 °C.

Veicamās darbības

- 4.1. Izskaidrot problēmas būtību. Izskaidrot karstā ūdens sagatavošanas procesu pēc 6. pielikumā dotās shēmas.
- 4.2. Nosaukt septiņus iespējamās problēmas cēloņus.
- 4.3. Izskaidrot diagnosticēšanas paņēmienus un izskaidrot rīcību, ja karstā ūdens sagatavošana neatbilst kvalitātes prasībām, jo daļēji aizsērējis karstā ūdens sagatavošanas siltummainis.

Siltumiekārtas apkalpes žurnāls

Dat.	Plkst.	P ₁	P ₂	T ₁	T ₂	ΔT	T ₁₁	T ₂₁	T _{K.Ū.}	P _{A.Ū.}	Q	V	T	v	Paraksts	Vārds,uzvārds	Piezīmes
		bar	bar	°C	°C	°C	°C	°C	°C	bar	MWh	m ³	h	m ^{3/h}			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
		Veikti darbi un iestatījumi.															
		Veikti darbi un iestatījumi.															
		Veikti darbi un iestatījumi.															
		Veikti darbi un iestatījumi.															

P₁ – spiediens turpgaitāP₂ – spiediens atgaitāT₁ – siltumnesēja temperatūra no siltumtīkliemT₂ – siltumnesēja temperatūra uz siltumtīkliem

ΔT – siltumnesēja temperatūras starpība

T₁₁ – siltumnesēja temperatūra uz ēkas apkures sistēmuT₂₁ – siltumnesēja temperatūra no ēkas apkures sistēmasT_{K.Ū.} – karstā ūdens temperatūra siltummezglāP_{A.Ū.} – aukstā ūdens padeves spiediens

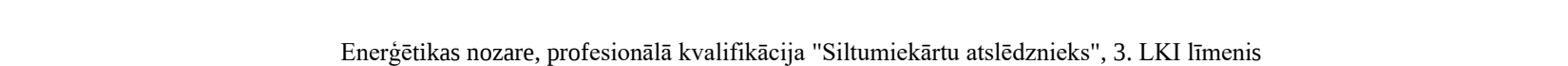
Q – siltumenerģijas patēriņš

V – uzpildītā siltumnesēja daudzums

T – siltumenerģijas skaitītāja darbības laiks

v – siltumnesēja plūsma

Enerģētikas nozare, profesionālā kvalifikācija "Siltumiekārtu atslēdznieks", 3. LKI līmenis



**Profesionālās kvalifikācijas eksāmena uzdevumu izpildes
VĒRTĒŠANAS KRITĒRIJI**
Enerģētikas nozare, profesionālā kvalifikācija
"Siltumiekārtu remontatslēdznieks", 3. LKI līmenis

Vērtēšanas kritēriji

Uzdevums	Veicamās darbības	Maksimāli iegūstamais punktu skaits
1. Atbildēt uz 10 atbilžu izvēles jautājumiem par elektrodrošības prasību ievērošanu, darba aizsardzības līdzekļu lietošanu, darba drošības un ugunsdrošības noteikumu ievērošanu. <i>(maksimāli iegūstamais punktu skaits 10)</i>	Pareizās atbildes izvēle no četriem dotajiem variantiem.	10
2. Montēt siltumenerģijas pārvades tehnoloģiskās iekārtas. <i>(maksimāli iegūstamais punktu skaits 36)</i>	2.1. Darba izpildei nepieciešamo iekārtu un materiālu izvēle.	6
	2.2. Montāžas materiālu sagatavošana norādītajos izmēros.	6
	2.3. Montāžas tehnoloģijai atbilstošu instrumentu izvēle un to pareiza lietošana.	6
	2.4. Montāžas darbu atbilstība montāžas shēmai.	6
	2.5. Montāžas darbu kvalitāte un precizitāte.	6
	2.6. Samontētās sistēmas darbības pārbaude.	6
3. Iestatīt noteiktos ekspluatācijas parametrus siltumtehnikai iekārtai. Nosaukt iestatāmās iekārtas. Elektroniski aizpildīt siltumiekārtas apkopes žurnālu. <i>(maksimāli iegūstamais punktu skaits 18)</i>	3.1. Iekārtu, kurām, mainot uzstādījuma datus, iespējams izpildīt uzdoto uzdevumu, nosaukšana.	2
	3.2. Automātiskā vadības bloka pulksteņa iestatīšana.	2
	3.3. Ekonomiskās darbības diapazona iestatīšana.	4
	3.4. Noteiktās apkures līknes iestatīšana.	4
	3.5. Cirkulācijas sūkņa iestatīšana noteiktajā režīmā.	2
	3.6. Siltumiekārtas apkopes žurnāla aizpildīšana.	4
4. Mutiski analizēt vienu situāciju par apkures vai karstā ūdens apgādes sistēmas nekvalitatīvu darbību. <i>(maksimāli iegūstamais punktu skaits 29)</i>	4.1. Problēmas būtības izskaidrošana.	6
	4.2. Problēmas iespējamo cēloņu nosaukšana.	7
	4.3. Diagnosticēšanas paņēmieni izskaidrošana un problēmas novēršanas risinājuma izskaidrošana.	16
Kopējais maksimāli iegūstamais punktu skaits		93

Paplašināts vērtēšanas kritēriju apraksts

1. uzdevums. Atbildēt uz 10 atbilžu izvēles jautājumiem par elektrodrošības prasību ievērošanu, darba aizsardzības līdzekļu lietošanu, darba drošības un ugunsdrošības noteikumu ievērošanu. (maksimāli iegūstamais punktu skaits 10)

Par katru pariezu atbildi – 1 punkts.

Nr. p. k.	Pareizā atbilde	Piešķirjamie punkti
1.	1	1
2.	4	1
3.	1	1
4.	3	1
5.	3	1
6.	2	1
7.	3	1
8.	2	1
9.	2	1
10.	3	1

2. uzdevums. Montēt siltumenerģijas pārvades tehnoloģiskās iekārtas. (maksimāli iegūstamais punktu skaits 36)

Veicamā darbība	Vērtēšanas kritērijs			Piešķirjamie punkti
2.1. Darba izpildei nepieciešamo iekārtu un materiālu izvēle (pareizās atbildes skatīt 1a. pielikuma 3. tabulā). (maksimāli iegūstamais punktu skaits 6)	Vērtējumu izvēlas	Pareizi izvēlētas visas 17 pozīcijas no iekārtu un materiālu saraksta.	6	6
		Pareizi izvēlētas visas 14–16 pozīcijas no iekārtu un materiālu saraksta.	4	
		Pareizi izvēlētas visas 9–13 pozīcijas no iekārtu un materiālu saraksta.	2	
2.2. Montāžas materiālu sagatavošana norādītajos izmēros. (maksimāli iegūstamais punktu skaits 6)	Vērtējumu izvēlas	Montāžas materiāli sagatavoti racionāli un atbilstošos izmēros bez atkārtotām korekcijām.	6	6
		Montāžas materiālu sagatavošanai nepieciešami vairāki, atkārtoti, izmēru nodrošinoši, materiāla apstrādes paņēmieni.	4	
		Montāžas materiāla sagatavošanai noteiktajā izmērā nepieciešamas vairākas materiāla sagataves.	2	
2.3. Montāžas tehnoloģijai atbilstošu instrumentu izvēle un to pareiza lietošana. (maksimāli iegūstamais punktu skaits 6)	Izvēlas un izmanto instrumentus atbilstoši vara cauruļu lodēšanas tehnoloģijai (piemēram, izmanto lodlampu, izmanto lodēšanas pastu, nepārkarsē caurules, nav lodalvas pilienu u.c.).			2
	Izvēlas un izmanto instrumentus atbilstoši polimēra cauruļu sakausēšanas tehnoloģijai (piemēram, izmanto PP-R cauruļu karsētāju ar kausējamo galvu ø 20, izvēlas atbilstošu temperatūras režīmu cauruļu sakausēšanai).			2
	Izvēlas un izmanto instrumentus atbilstoši daudzslāņu caurules presēšanas tehnoloģijai (piemēram, izmanto presstangas vai presmašīnu daudzslāņu caurulei ar saspiedējzokli 16).			2

2.4. Montāžas darbu atbilstība montāžas shēmai. (maksimāli iegūstamais punktu skaits 6)	Vērtējumu izvēlas	Montāžas uzdevums izpildīts atbilstoši uzdevumam. Izmēru precizitāte iekļaujas ± 10 mm robežās.	6	6
		Izpildītā montāžas darba izmēri atšķiras no darba uzdevuma vairāk par 10 mm, bet nepārsniedz 25 mm, pieļautās izmēru neprecizitātes neietekmē siltumapgādes sistēmas vizuālo izskatu.	4	
		Izpildītā montāžas darba izmēri atšķiras no darba uzdevuma vairāk par 10 mm, bet nepārsniedz 25 mm, pieļautās izmēru neprecizitātes būtiski ietekmē siltumapgādes sistēmas vizuālo izskatu.	2	
2.5. Montāžas darbu kvalitāte un precizitāte. (maksimāli iegūstamais punktu skaits 6)	Vērtējumu izvēlas	Detaļu savienojumi izveidoti bez redzamiem bojājumiem, iekārtas un cauruļvadi uzstādīti, ievērojot paralēlītāti un perpendikularitāti. Vītņoto savienojumu vietas ir kvalitatīvas bez redzamiem skrāpējumiem un vītņu blīvējums nav redzams. Polimēra un vara cauruļu savienojumi ir izveidoti atbilstoši tehnoloģijai bez liekiem uzkausējumiem un notecējumiem.	6	6
		Iekārtas un cauruļvadi uzstādīti, ievērojot paralēlītāti un perpendikularitāti. Ne vairāk kā divi savienojumi izveidoti ar nelieliem vizuāliem defektiem.	4	
		Nav ievērota iekārtu un cauruļvadu izvietojuma paralēlītāte vai perpendikularitāte.	2	
2.6. Samontētās sistēmas darbības pārbaude. (maksimāli iegūstamais punktu skaits 6)	Vērtējumu izvēlas	Pēc uzpildīšanas ar siltumnesēju, samontētā siltumapgādes sistēma darbojas bez traucējumiem (nav siltumnesēja noplūdes savienojuma vietās).	6	6
		Pēc uzpildīšanas ar siltumnesēju, samontētajai siltumapgādes sistēmai ir siltumnesēja neliela noplūde (sūce vai pilēšana), kuru izdodas novērst, nepārtraucot siltumapgādes sistēmas darbu.	4	
		Pēc uzpildīšanas ar siltumnesēju, samontētajai siltumapgādes sistēmai ir siltumnesēja noplūde, kuras novēršanai nepieciešams apturēt siltumapgādes sistēmas darbu.	2	

3. uzdevums. Iestatīt noteiktos ekspluatācijas parametrus siltumtehnikajai iekārtai (ēkas individuālam siltummezgla stendam vai ekspluatācijā esošā ēkas individuālajā siltuma mezglā (ISM)). Nosaukt iestatāmās iekārtas. Elektroniski aizpildīt siltumiekārtas apkopes žurnālu. (maksimāli iegūstamais punktu skaits 18)

Veicamā darbība	Vērtēšanas kritēriji			Piešķiramie punkti
3.1. Iekārtu, kurām, mainot uzstādījuma datus, iespējams izpildīt uzdoto uzdevumu, nosaukšana. <i>(maksimāli iegūstamais punktu skaits 2)</i>	Pareizi nosauc iekārtas, kuras iestatīt, panāk nepieciešamo rezultātu:	automātiskās vadības bloks,	1	
		cirkulācijas sūknis ar elektronisko vadību.	1	
3.2. Automātiskā vadības bloka pulksteņa iestatīšana. <i>(maksimāli iegūstamais punktu skaits 2)</i>	Pareizi iestatīts automātiskā vadības bloka pulkstenis atbilstoši Latvijas ziemas laikam.			2
3.3. Ekonomiskās darbības diapazona iestatīšana. <i>(maksimāli iegūstamais punktu skaits 4)</i>	Vērtējumu izvēlas	Siltumapgādes sistēmas automātiskās vadības bloka ekonomiskās darbības periods iestatīts atbilstoši noteiktajiem parametriem.	4	4
		Siltumapgādes sistēmas automātiskās vadības bloka ekonomiskās darbības periods iestatīts ar viena soļa nobīdi no noteiktajiem parametriem.	2	
3.4. Noteiktās apkures līknes iestatīšana. <i>(maksimāli iegūstamais punktu skaits 4)</i>	Vērtējumu izvēlas	Siltumapgādes sistēmas automātiskās vadības blokā uzstādīta nosacījumiem atbilstoša apkures līkne.	4	4
		Siltumapgādes sistēmas automātiskās vadības blokā uzstādīta apkures līkne neatbilst vienam no noteiktajiem parametriem.	2	
3.5. Cirkulācijas sūkņa iestatīšana noteiktajā režīmā. <i>(maksimāli iegūstamais punktu skaits 2)</i>	Siltumnesēja cirkulācijas sūknis iestatīts atbilstoši noteiktajiem parametriem.			2
3.6. Siltumiekārtas apkopes žurnāla aizpildīšana. <i>(maksimāli iegūstamais punktu skaits 4)</i>	Vērtējumu izvēlas	Veikto darbību apraksts siltumiekārtas apkopes žurnālā precīzi atspoguļo veiktās darbības. Precīzi ierakstīti visi siltumapgādes iekārtu raksturojošie lielumi. Ieraksti veikti, ievērojot profesionālo terminoloģiju.	4	4
		Veikto darbību apraksts siltumiekārtas apkopes žurnālā precīzi atspoguļo veiktās darbības. Precīzi ierakstīti visi siltumapgādes iekārtu raksturojošie lielumi. Ieraksti veikti, neievērojot profesionālo terminoloģiju.	3	
		Siltumapgādes iekārtu darbu raksturojošie lielumi žurnālā ierakstīti neprecīzi.	1	

4. uzdevums. Mutiski analizēt vienu situāciju par apkures vai karstā ūdens apgādes sistēmas nekvalitatīvu darbību. (maksimāli iegūstamais punktu skaits 29)

Veicamā darbība	Vērtēšanas kritēriji		Piešķiramie punkti
4.1. Problēmas būtības izskaidrošana. (maksimāli iegūstamais punktu skaits 6)	Nosauc:	uzrādītā parametra normatīvās vērtības (55–70 °C);	1
		un to nosakošos dokumentus (LBN 221-15 "Ēku iekšējais ūdensvads un kanalizācija").	1
	Izskaidro (karstā ūdens sagatavošanas vai apkures nodrošināšanas principu, ņemot vērā uzdevuma nosacījumus) ēkas individuālajā siltuma mezglā un ēkas iekšējā sadales sistēmā. Atbildē iekļauj:	karstā ūdens sagatavošanas principu daudzīvokļu ēkā gan vienpakāpes siltummainī, gan divpakāpju siltummainī (piemēram, karstā ūdens sagatavošanai izmanto pretplūsmas plāšņu siltummaiņus ar karstā ūdens temperatūras automātisko regulēšanu);	2
		daudzdzīvokļu ēku karstā ūdens sadales sistēmu īpatnības (piemēram, karstā ūdens sadales sistēma ar cirkulācijas līniju vai bez tās).	2
4.2. Problēmas iespējamo cēloņu nosaukšana (pareizās atbildes skatīt 1a. pielikuma 4. tabulā). (maksimāli iegūstamais punktu skaits 7)	Nosauc septiņus iespējamus cēloņus, kas var radīt uzdevumā nosauktās siltumapgādes problēmas. (par katru pareizi nosauktu cēloni 1 punkts)		7
4.3. Diagnosticēšanas paņēmieni izskaidrošana un problēmas novēršanas risinājuma izskaidrošana. (maksimāli iegūstamais punktu skaits 16)	Izskaidro karstā ūdens sagatavošanas procesu uzdevumam pievienotajā shēmā (6. pielikums). Nosauc karstā ūdens sagatavošanai nepieciešamās iekārtas (piemēram, indikatoru, sensoru, kā arī nosauc, uz kuru pusi plūst karstais ūdens) un to nozīmi, lai nodrošinātu stabilu karstā ūdens temperatūru visā sistēmā.		3
	Nosauc un izskaidro diagnostikas paņēmienus karstā ūdens siltummaiņa darbības kontrolēšanai:	Samazināta ΔT , starp T1 un T2. Karstā ūdens sagatavošanas laikā tā ir $\Delta T < 10$ °C. Uzdevumam pievienotajā siltummezgla shēmā (6. pielikums) izskaidro, kuras mērierīces izmanto šajā diagnosticēšanas paņēmienā;	3
		Novērojams spiediena kritums starp karstā ūdens padeves cauruļvadu un aukstā ūdens ieplūdes cauruļvadu, $\Delta p > 1,5$ bar. Uzdevumam pievienotajā siltummezgla shēmā (6. pielikums) izskaidro, kuras mērierīces	3

		izmanto šajā diagnosticēšanas paņēmienā.	
	Izskaidro remonta risinājumsus, lai novērstu uzdevumā minēto problēmu.	aizsērējušā siltummaiņa ķīmiskā skalošana. Nosauc iekārtas un vielas, kuras var izmantot skalošanas procesā un raksturo skalošanas procesu.	3
		izskalot karstā ūdens pusi hidropneimatiski. Nosauc iekārtas un raksturo skalošanas procesu.	3
		aizsērējušā siltummaiņa nomaļa.	1

Pareizās atbildes

1. tabula

Siltumapgādes sistēmas montāžai nepieciešamās iekārtas un materiāli

Nr. p. k.	Nosaukums	Daudzums (gab., m, km, kg u.c.)
1.	Radiatoru termoregulējošais ventilis ar termogalvu un noslēgvārsts	1 gab.
2.	Gružu filts 1/2	1 gab.
3.	Ventilis 1/2	2 gab.
4.	Radiator ar stiprinājumiem	1 gab.
5.	Cauruļu stiprinājumi	4 gab.
6.	Manometrs	1 gab.
7.	Vara caurule Cu 18	550–650 mm
8.	Vara caurule Cu 15	500 mm
9.	Lodējamās vītnes Cu 18-1/2 ā.	4 gab.
10.	Caurule PEX/AL 16	1300 mm
11.	Caurule PP-R 20	800–900 mm
12.	Presējamās vai kompresijas vītnes daudzslāņu caurulei PEX/AL 16-1/2 ā.	2 gab.
13.	T-gabals ar vītnes atzaru daudzslāņu caurulei PEX/AL 16-1/2ā.-16	1 gab.
14.	Presējamie vai kompresijas līkumi daudzslāņu caurulei PEX/AL 16x90°	8 gab.
15.	Saskrūve PP-R 20- 1/2 i.	2 gab.
16.	Saskrūve 1/2	1 gab.
17.	Vītnes pāreja-nipelis 1/2	1 gab.

2. tabula

Iespējamie problēmas cēloņi, kas var radīt uzdevumā nosauktās siltumapgādes problēmas

Nr. p. k.	Iespējamie problēmas cēloņi
1.	Siltummaiņa aizsērēšana
2.	Karstā ūdens cirkulācijas sūkņa darbības traucējumi
3.	Karstā ūdens cauruļvadu aizsērējums
4.	Spiediena kritums aukstā ūdens padeves vadā
5.	Individuālā siltuma mezgla (ISM) primārās puses temperatūra neatbilst noteiktajam temperatūras režīmam
6.	Regulatora vārsts darbojas nepilnīgi (neatveras pilnībā)
7.	Temperatūras sensora bojājums, tā apkalpošanās
8.	Aizsērējis grūžu filtrs uz karstā ūdens recirkulācijas līnijas pirms sūkņa
9.	Cauruļvada plīsums karstā ūdens padeves sistēmā
10.	Noslēgarmatūra karstā ūdens apgādes sistēmā nav pietiekoši atvērta
11.	Cirkulācijas sūknis darbojas neatbilstošā režīmā
12.	Automātiskās vadības procesorā nav veikti pareizi iestatījumi
13.	Nepietiekoša spiediena starpība normālas cirkulācijas nodrošināšanai
14.	Bojāts pretvārsts uz recirkulācijas līnijas aiz recirkulācijas sūkņa
15.	Apkalpojušies karstā ūdens izejas caurule no siltummaiņa, virsmas sensors saņem informāciju ar nobīdi laikā
16.	Ieslēgts pazeminātās temperatūras režīms (nakts režīms)
17.	Gružu filtra tīrība uz ienākošā siltumvada trasei
18.	Karstā ūdens padeves vados sakrāties daudz gaiss

Uzziņu avoti

- Akmens P., Krēsliņš A. Ēku apkure un ventilācija, II daļa. – Rīga: Zvaigzne ABC, 1995.
- Akmens P., Krēsliņš A. Ēku apkure un ventilācija. 1. daļa. – Rīga: Zvaigzne, 1985.
- Dzelzītis E. Siltuma, gāzes un ūdens inženiersistēmu automatizācijas pamati. – Rīga, 2005.
- Ēku iekšējais ūdensvads un kanalizācija. – Rīga: Kamene, 2004.
- Ķigurs J. Ventilācija. – Rīga: Liesma, 1976.
- Latvijas būvnormatīvs LBN 221-15 "Ēku iekšējais ūdensvads un kanalizācija". [skatīts 2022. gada 24. oktobrī]. Pieejams: <https://likumi.lv/ta/id/275001-noteikumi-par-latvijas-buvnormativu-lbn-221-15-eku-ieksejais-udensvads-un-kanalizacija>
- Latvijas būvnormatīvs LBN 222-15 "Ūdensapgādes būves". [skatīts 2022. gada 24. oktobrī]. Pieejams: <https://likumi.lv/ta/id/274989-noteikumi-par-latvijas-buvnormativu-lbn-222-15-udensapgades-buves>
- Latvijas būvnormatīvs LBN 223-15 "Kanalizācijas būves". [skatīts 2022. gada 24. oktobrī]. Pieejams: <https://likumi.lv/ta/id/274990-noteikumi-par-latvijas-buvnormativu-lbn-223-15-kanalizacijas-buves>
- Latvijas būvnormatīvs LBN 231-15 "Dzīvojamo un publisko ēku apkure un ventilācija". [skatīts 2022. gada 24. oktobrī]. Pieejams: <https://likumi.lv/ta/id/274815-noteikumi-par-latvijas-buvnormativu-lbn-231-15-dzivojamo-un-publisko-eku-apkure-un-ventilacija>
- Latvijas būvnormatīvs LBN 501-17 "Būvizmaksu noteikšanas kārtība". [skatīts 2022. gada 24. oktobrī]. Pieejams: <https://likumi.lv/ta/id/291029-noteikumi-par-latvijas-buvnormativu-lbn-501-17-buvizmaksu-noteikšanas-kartiba>
- LSGŪTIS Ieteikumi esošo ūdens apkures un karstā ūdens apgādes sistēmu pārbūvei. – Rīga, 1999.
- LVS EN ISO 128 – 20: 1996. Tehniskie rasējumi. Shēmu vispārīgie principi – 20. daļa: pamatnoteikumi līnijām [skatīts 2022. gada 24. oktobrī]. Pieejams: <https://www.lvs.lv/lv/products/6012/>
- LVS EN ISO 128 – 22: 1999. Tehniskie rasējumi. Shēmu vispārīgie principi – 22. daļa: vadošo līniju un norāžu galvenie nosacījumi un pielietojums [skatīts 2022. gada 24. oktobrī]. Pieejams: <https://www.lvs.lv/lv/products/1152/>
- LVS EN ISO 128 – 23: 1999. Tehniskie rasējumi. Shēmu vispārīgie principi – 23. daļa: līnijas būvniecības rasējumos [skatīts 2022. gada 24. oktobrī]. Pieejams: <https://www.lvs.lv/lv/products/1151/>
- LVS EN ISO 5457: 1999. Ražošanas tehniskā dokumentācija. Rasējumu lapu izmēri un izkārtojums [skatīts 2022. gada 24. oktobrī]. Pieejams: <https://www.lvs.lv/lv/products/1138/>
- LVS EN 15378-1:2017/NA:2020 Ēku energoefektivitāte. Ēku apkures sistēmas un SKŪ. 1. daļa: Apkures katlu, sistēmu un SKŪ inspicēšana, M3-11 un M8-11 moduļi. Nacionālais pielikums. [skatīts 2022. gada 24. oktobrī]. Pieejams: <https://www.lvs.lv/lv/products/147027>
- LVS EN 442-1:2020 Radiatori un konvektori. 1. daļa: Tehniskās specifikācijas un prasības. [skatīts 2022. gada 24. oktobrī]. Pieejams: <https://www.lvs.lv/lv/products/147191>
- LVS EN 12098-1:2020 Ēku energoefektivitāte. Apkures sistēmu vadība. 1. daļa: Vadības iekārta karstā ūdens apkures sistēmām. M3-5,6,7,8 moduļi. [skatīts 2022. gada 24. oktobrī]. Pieejams: <https://www.lvs.lv/lv/products/146771>
- LVS EN 12098-3:2020 Ēku energoefektivitāte. Apkures sistēmu vadība. 3. daļa: Vadības iekārtas elektroapkures sistēmām. M3-5,6,7,8 moduļi. [skatīts 2022. gada 24. oktobrī]. Pieejams: <https://www.lvs.lv/lv/products/146769>
- LVS EN 12098-5:2020 Ēku energoefektivitāte. Apkures sistēmu vadība. 5. daļa: Palaišanas – apstādināšanas plānotāji apkures sistēmām. M3-5,6,7,8 moduļi. [skatīts 2022. gada 24. oktobrī]. Pieejams: <https://www.lvs.lv/lv/products/146772>
- LVS EN ISO 8497:2002 Siltumizolācija – Apaļu cauruļvadu siltumizolācijas noteikšana siltuma vadītspējai statiskā režīmā [skatīts 2022. gada 24. oktobrī]. Pieejams: <https://www.lvs.lv/lv/products/6546>

LVS EN 378-2:2017 Aukstumsistēmas un siltumsūkņi. Drošuma un vides prasības. 2. daļa: Konstrukcija, uzbūve, testēšana, marķēšana un dokumentācija. [skatīts 2022. gada 24. oktobrī]. Pieejams: <https://www.lvs.lv/lv/products/133944>

LVS EN 378-4+A1:2020 Aukstumsistēmas un siltumsūkņi. Drošuma un vides prasības. 4. daļa: Lietošana, apkalpošana, remonts un atjaunošana. [skatīts 2022. gada 24. oktobrī]. Pieejams: <https://www.lvs.lv/lv/products/145181>

LVS EN ISO 14731:2019 Metināšanas darbu uzraudzība. Uzdevumi, atbildība. [skatīts 2022. gada 24. oktobrī]. Pieejams: <https://www.lvs.lv/lv/products/142774>

LVS EN ISO 17637:2021 Metināto šuvju nesagraujošā testēšana. Vizuālā pārbaude kausēšanas metināšanas savienojumiem. [skatīts 2022. gada 24. oktobrī]. Pieejams: <https://www.lvs.lv/lv/products/150278>

Lediņš V. Ūdensapgāde un kanalizācija. – Rīga: RTU izdevniecība, 2007.

Oderakirhens H. Ūdens apgāde. – LLKI AC Ozolnieki, 2000.

Packevičius A. Santehtnikas tehnoloģiju mācību materiāli. – Kauņa, 2006.

Packevičs A. Santehtnikas tehnoloģiju mācību līdzeklis. – Rīga, 2012.

Petersons, V. Materiālmācība metālapstrādātājiem. – Rīga: Jumava, 1999.

Popovs, L. Būvmateriāli un būvizstrādājumi. – Rīga: Zvaigzne, 1990.

Skārds V, Kūla P. Ūdens apgāde lauksaimniecībā. – Rīga: Zvaigzne, 1978.

Skārds V., Rozentāls G. Ciemata kanalizācija. – Rīga: Zvaigzne, 1981.

Siltinātās ūdensapgādes, apkures caurules un veidgabali [skatīts 2022. gada 24. oktobrī]. Pieejams: <https://ecommerce.sanistal.lv/lv/catalog/node/apkure-caurulvadu-sistemas-un-veidgabali-siltinatas-udensapgades-apkures-caurules-un-veidgabali>

Svistunov V. Apkure, ventilācija un gaisa kondicionēšana. – Sakntpēterburga, 2008.

Tirgalis Ē., Kažotnieks J. Ūdens apgāde zemnieku saimniecībā. – LLKI AC, 1997.

Vārna J. Ražošanas organizēšana. – Rīga: Valters un Rapa, 2004.

Ventilācijas iekārtas. – Rīga: Akva, 2008.

Н. И. Куликов "Вода в вашем доме". – Донецк: Сталкер, 2002.

Вентиляционные устройства. – Москва Вильнюс: АМАЛІВА, 2003.

Joachim Back H., Busch B., Marder G., Miller W., Patzel O., Szymanski R., Wagner H. Anlagenmechanik. – Westermann, 2009.

Tabellenbuch Sanitär. Heizung, Lüftung. – Gehlen, 2003.