

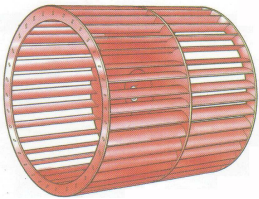
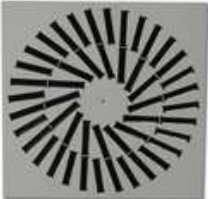


Katalog pitanja za natjecanje instalatera grijanja i klimatizacije


RJEŠENJA	Bod.
1. Koliko iznosi hidrostatički tlak u instalaciji koja je potpuno ispunjena vodom ako se najviši element instalacije nalazi na 9 metara? <u>0,9 bara</u>	1
2. Ako u nekom sustavu vlada apsolutni tlak od 3,28 bara, u sustavu vlada pretlak koji iznosi <u>2,28 bara</u> .	1
3. Maksimalni dopušteni tlak u zatvorenim toplovodnim sustavima grijanja iznosi <u>3 bara</u> .	1
4. Regulator propuha ugrađuje se na kotlovima loženim <u>krutim gorivom</u> .	1
5. Nivostat je <u>naprava koja automatski održava i signalizira nivo tekućine u spremnicima</u> .	1
6. Odvodnik kondenzata dio je: a) toplovodne instalacije b) vrelovodne instalacije c) <u>parne instalacije</u>	1
7. Mjerna jedinica za buku je <u>dB (decibel)</u> .	1
8. U klima uređajima zrak se ovlažuje u : a) ljetnom periodu b) <u>zimskom periodu</u> c) u prijelaznom periodu	1
9. U klima uređajima zrak se grije strući preko: a) <u>kondenzatora</u> b) isparivača	1
10. Kao radna tvar u klimatizacijskim uređajima koja nije štetna po okoliš (uništavanje ozona) koristi se: a) R11 b) R22 c) <u>R407c</u> d) R502	1
11. Toplinski most je <u>mjesto u konstrukciji zidova, stropova i podova izrađeno od materijala koji ima veliki koeficijent toplinske vodljivosti pa je to mjesto uvijek hladnije od drugih površina i kroz njega se toplina znatno gubi</u> .	1
12. Objasni pojam relativne vlažnosti zraka! <u>Relativna vlažnost zraka je stupanj zasićenja zraka vodenom parom u odnosu na maksimalnu moguću zasićenost pri toj temperaturi.</u>	1
13. Stupanj zaprljanosti filtra u sustavima ventilacije i klimatizacije određujemo tako da izmjerimo <u>razliku tlaka zraka ispred i iza filtra</u>	1
14. Što je rekuperator topline? <u>Rekuperator topline je uređaj kojim se toplina, koja izlazi s ogrjevnim plinovima ili otpadnim zrakom, iskorišćuje za grijanje svježeg zraka na ulazu.</u>	1
15. Objasni princip rada kalorimetra! <u>Mjerenjem protoka i razlike temperature u polaznom i povratnom vodu određuje se koja količina topline je predana potrošačima.</u>	1

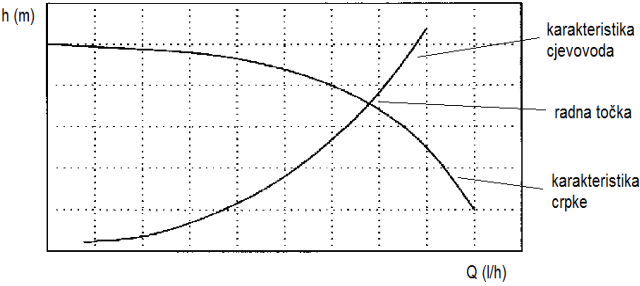
16. Konvekcija je <u>način izmjene topline između čvrste stjenke i plinova ili tekućina u gibanju.</u>	1
17. Viskoznost je <u>unutarnje trenje tekućine. (Otpor tekućine prema promjeni oblika).</u>	1
18. Minimalna visina od poda za montažu radijatora iznosi <u>70 mm.</u>	1
19. Pretičak zraka je: a) minimalno potrebna količina zraka za izgaranje b) količina zraka koju je potrebno dovesti za izgaranje plinovitih goriva c) <u> dodatna količina zraka radi što potpunijeg izgaranja</u>	1
20. Transformator uređaja za paljenje uljno-tlačnog plamenika transformira napon sa <u>220V na 10 000-15 000 V.</u>	1
21. Apsorber je <u>bakreni ili aluminijski lim premazan crnim mat premazom ili selektivnim premazom koji apsorbira (upija) toplinske zrake.</u>	1
22. Što je prikazano na slici? <p style="text-align: center;"><u>Termosifonski solarni sustav</u></p> 	1
23. Što prikazuje slika?  <p style="text-align: center;"><u>Uređaj za prikupljanje i obnavljanje radne tvari u rashladnim uređajima i toplinskim crpkama (dizalicama topline)</u></p>	1
24. Toplinska crpka je <u>uređaj kojim se crpi topline iz okoline (tlo, voda, zrak, otpadna topline) i koji, nakon malog utroška dodatne energije (najčešće električne), proizvodi znatno veću količinu toplinske energije.</u>	1
25. VRV <u>sustav je multi split klimatizacijski sustav s promjenjivim volumenom radne tvari.</u>	1
26. Inverter klima uređaj je <u>klima uređaj koji frekvencijskom regulacijom broja okretaja kompresora omogućuje preciznije održavanje zadane temperature i uštedu energije.</u>	1
27. Rashladni medij u rashladnom agregatu (chiller-u) je : a) <u>freon</u> b) voda c) zrak	1



28. U kojem režimu rada se nalazi klima uređaj kada dolazi do kondenziranja vlage iz zraka u unutarnjoj jedinici split klima uređaja? <u>hlađenje zraka u prostoriji</u>	1
29. Što se događa sa tlakom u suženju cjevovoda? a) tlak se povećava b) <u>tlak se smanjuje</u> c) tlak se ne mijenja	1
30. Puffer je <u>međuspremnik koji se koristi za pripremu PTV i grijanja, a služi za dodatnu pohranu topline.</u>	1
31. Temperaturna slojevitost u spremniku nastaje zbog <u>razlika u gustoći tople i hladne vode.</u>	1
32. Odvlaživanje (sušenje) zraka vrši se <u>nastrujavanjem zraka preko ploha čija je temperatura ispod točke rošenja.</u>	1
33. Najopasniji sastojak dimnih plinova pri nepotpunom izgaranju je <u>ugljični monoksid CO.</u>	1
34. Što prikazuje slika?  <u>Radijalni ventilator</u>	1
35. Povećanjem broja okretaja crpke, protok se: a) <u>povećava</u> b) smanjuje	1
36. Što prikazuje slika?  <u>Istrujni otvor – anemostat</u>	1
37. Promjena načina rada grijanje-hlađenje u split klima uređajima vrši se pomoću <u>prekretnog četveroputnog ventila.</u>	1
38. Koliko litara vode stane u cijev Cu 15x1 dužine 5m? $L = 5m = 50dm$ $d = 13mm = 0,13dm$ $V = ?$ $V = \frac{d^2 \pi}{4} \cdot L = \frac{0,13^2 \pi}{4} \cdot 50 = 0,66dm^3 = 0,66l$	2

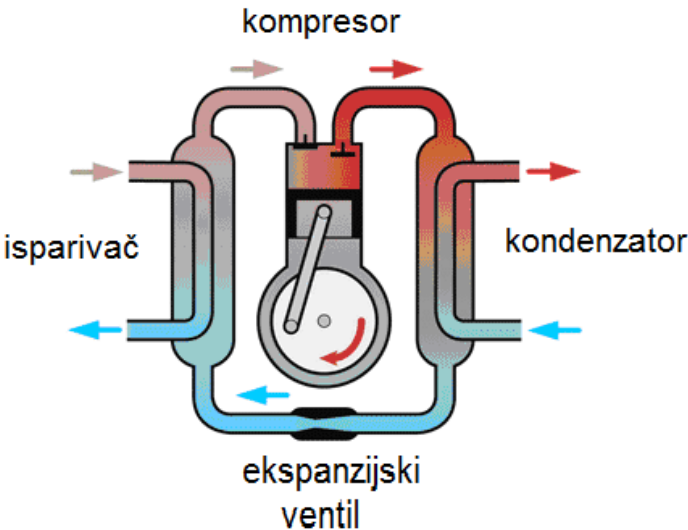
<p>39. U čeličnoj cijevi dužine 2m na početku pogona bila je voda temperature 10°C, a radna temperatura vode je 60°C. Za koliko joj se promjeni dužina ($\alpha=0,000\ 012\ 1/K$)?</p> <p>$L_0 = 2m$</p> <p>$t_1 = 10^\circ C$</p> <p>$t_2 = 60^\circ C$</p> <p>$\alpha = 0,000\ 012\ [1/K]$</p> <p>$\Delta L = ?$</p> <p>$\Delta L = L_0 \cdot \alpha \cdot (t_2 - t_1)$</p> <p>$\Delta L = 2 \cdot 0,000012 \cdot (60 - 10)$</p> <p>$\Delta L = 0,0012m = 1,2mm$</p>	2
<p>40. Instalacija toplovodnog centralnog grijanja puni se vodom od 10°C, a radna temperatura je 90°C. Ako u sistemu ima 1000 l vode odredi minimalni volumen ekspanzijske posude ($\beta=0,0004\ 1/K$).</p> <p>$V_0 = 1000l$</p> <p>$t_1 = 10^\circ C$</p> <p>$t_2 = 90^\circ C$</p> <p>$\beta = 0,000\ 4\ [1/K]$</p> <p>$\Delta V = ?$</p> <p>$\Delta V = V_0 \cdot \beta \cdot (t_2 - t_1) = 1000 \cdot 0,0004 \cdot (90 - 10) = 32l$</p> <p>Ekspanzijska posuda mora primiti minimalno 32 litre vode nastale zagrijavanjem.</p>	2
<p>41. Meki lem je legura <u>kositra, bakra, olova i dodataka</u>, a koristi se za spajanje <u>bakrenih i olovnih cijevi, pocinčanih i bakrenih limova te u elektrotehnici</u>.</p>	2
<p>42. Objasni kako se odredi potreban broj članaka radijatora!</p> <ul style="list-style-type: none"> - <u>izračunati gubitak topline prostorije</u> - <u>izračunati gubitak topline podijeliti s jediničnim toplinskim učinkom radijatorskog članka</u> 	2
<p>43. Sigurnosni ventil osigurava instalaciju od <u>prekoračenja maksimalno dozvoljenog tlaka</u>, a ugrađuje se <u>uz sve uređaje i spremnike pod tlakom</u>.</p>	2
<p>44. Usisna košara se ugrađuje <u>na dnu usisne cijevi spremnika</u>, a omogućuje <u>da su usisna cijev i pumpa uvijek puni tekućine (potopljeni)</u>, te da u pumpu ne uđu <u>krupne nečistoće</u>.</p>	2
<p>45. Funkcija radijatorske prigušnice je:</p> <ol style="list-style-type: none"> a) regulacija toplinskog učinka, b) <u>podešavanje protoka vode kroz ogrjevno tijelo</u>, c) <u>omogućuje demontažu radijatora</u>, d) <u>prigušivanje vibracija cjevovoda</u> 	2
<p>46. Tlak plina u ekspanzijskoj posudi s membranom ovisi o <u>hidrostatičkom tlaku u sustavu</u> zato da i <u>najviši dijelovi instalacije budu pod tlakom višim od atmosferskog</u>.</p>	2
<p>47. Radijatori su ogrjevna tijela kod kojih se prijenos topline vrši:</p> <ul style="list-style-type: none"> - <u>strujanjem ili konvekcijom (oko 80%)</u> - <u>zračenjem ili radijacijom (oko 20%)</u> 	2



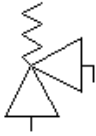


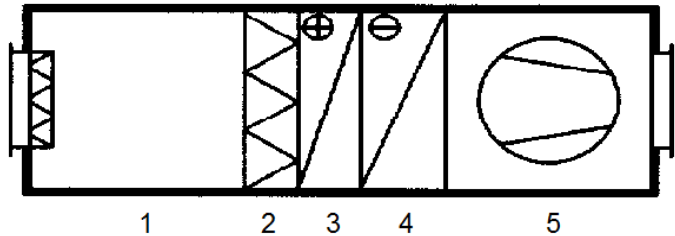
48. Za odabir cirkulacijske pumpe u sustavima toplovodnog grijanja potrebno je znati: a) <u>obujamski protok vode Q [l/s], [m³/h]</u> b) <u>otpore strujanja kroz najnepovoljniji ogranak h_p[m]</u>	2
49. Prednosti prisilne u odnosu na prirodnu cirkulaciju ogrjevnog medija su: a) <u>može se izvesti razgranata mreža</u> b) veća tromost instalacije c) promjeri cijevi su veći d) <u>manje izraženi problemi zračnih čepova</u>	2
50. Objasni ulogu regulacijskog i graničnog termostata kotla! Regulacijski termostat – <u>upravlja radom plamenika na temelju zadane (željene) temperature vode u kotlu.</u> Granični termostat – <u>podešen je na maksimalnu dozvoljenu temperaturu vode u kotlu i u slučaju kvara regulacijskog termostata blokira rad plamenika.</u>	2
51. Kondenzacijski vodovi kod parnog grijanja prema svom položaju mogu biti: - <u>suhi – smješteni su iznad maksimalne razine vode u kotlu</u> - <u>mokri – smješteni su ispod minimalne razine vode u kotlu</u>	2
52. Za odabir ventilatora potrebno je znati: a) <u>obujamski protok zraka (m³/h)</u> b) brzinu zraka (m/s) c) volumen objekta (m ³) d) <u>totalni tlak (Pa)</u> e) dimenziju ventilacijskog kanala (m ²)	2
53. Kako se smanjuje prijenos vibracija s ventilatora i elektromotora na: - <u>postolje – ugradnjom na amortizere</u> - <u>ventilacijske kanale – povezivanjem pomoću elastičnog spoja (jedreno platno)</u>	2
54. Kanali za razvod zraka u sustavima ventilacije i klimatizacije obično se izrađuju od: a) <u>aluminijskog lima</u> b) bakrenog lima c) <u>pocinčanog lima</u> d) prokrona	2
55. Protupožarna zaklopka se ugrađuje u <u>zračne kanale na mjestima gdje kanali prolaze kroz zidove i stropove</u> , a služi za <u>sprečavanje širenja požara u zgradi.</u>	2
56. Rashladni medij u sustavima klimatizacije može biti: a) <u>voda 7/12°C</u> b) <u>freon</u>	2
57. Voda je najgušća pri <u>+4°C</u> i pri tom ima <u>najmanji</u> obujam.	2
58. Pad tlaka u instalaciji pri strujanju fluida nastaje zbog: a) <u>linijskih otpora u ranim dijelovima cijevi</u> b) <u>lokalnih otpora (na ventilima, koljenima, suženjima, proširenjima i dr.)</u>	2
59. Koja je funkcija turbulatora i gdje su ugrađeni u kotlu? - funkcija – <u>omogućuju turbulentno strujanje plinova izgaranja radi što većeg iskorištenja topline</u> - mjesto ugradnje – <u>u dimovodnim cijevima kotla</u>	2
60. Što će se dogoditi s protokom i otporima strujanja u sustavu centralnog grijanja ako isključimo jedno grijače tijelo? - protok – <u>povećava se</u> - otpori strujanja – <u>smanjuju se</u>	2

61. Kada će se pokrenuti crpka u solarnoj crpnoj stanici? <u>Kada automatika registrira da je razlika temperatura između solarnog medija u kolektoru i potrošne vode u solarnom spremniku veća od zadane.</u>	2
62. Količina radne tvari za rashladne sustave može se mjeriti: a) <u>digitalnom vagom</u> b) <u>menzurom</u>	2
63. COP je <u>stupanj energetske učinkovitosti kod grijanja. To je omjer toplinskog učinka koji toplinska crpka predaje nekom prostoru ili mediju i pogonske električne energije elektromotora koji pokreće kompresor.</u> EER je <u>stupanj energetske učinkovitosti kod hlađenja. To je omjer rashladnog učinka koji rashladni uređaj daje nekom prostoru ili mediju i pogonske električne energije elektromotora koji pokreće kompresor.</u>	2
64. Što prikazuju slike?  <u>Mono split klima-uređaj</u> <u>Multi split klima uređaj</u>	2
65. U unutrašnjoj jedinici mono split klima uređaja ugrađen je <u>radijalni ventilator</u> , a u vanjskoj jedinici <u>aksijalni ventilator</u> .	2
66. U suženju cijevi brzina strujanja vode <u>se povećava</u> . Omjer brzine prije i u suženju ovisi o: a) obrnutom omjeru promjera cijevi b) <u>obrnutom omjeru površina presjeka cijevi</u> c) omjeru protoka d) omjeru tlakova	2
67. Što je zadatak predispiranja ložišta? - <u>prije paljenja plamenika, pokreće se ventilator i ubacuje zrak u ložište</u> - <u>ventilator izbacuje eventualno zaostale dimne i neizgorene plinove</u>	2
68. Objasni zadatak automatske regulacije u sustavima grijanja i klimatizacije! - <u>određene fizikalno mjerljive veličine (temperatura, tlak, broj okretaja, vlažnost itd.) održava u zadanim granicama</u> - <u>stalna korekcija na osnovu uspoređivanja mjerenih veličina sa zadanom vodećom vrijednosti.</u>	2
69. Preporučene temperaturne razlike za uključivanje odnosno isključivanje crpke solarnog sustava su: - za uključivanje crpke: <u>5 - 8°C</u> - za isključivanje crpke: <u>2 - 3°C</u>	2
70. Higrometar je instrument za mjerenje <u>vlažnosti zraka</u> . Anemometar je instrument za mjerenje <u>brzine strujanja zraka</u> .	2
71. Temperatura isparavanja ovisi o <u>tlaku</u> . S povećanjem tlaka <u>raste temperatura isparavanja</u> . Para koja nastaje pri vrenju naziva se <u>mokra ili zasićena para</u> .	3

<p>72. Funkcije ekspanzijske posude su:</p> <ol style="list-style-type: none"> <u>preuzima višak vode nastao zagrijavanjem</u> <u>održava potreban tlak u sustavu</u> <u>nadomješta manjak vode u sustavu</u> 	3
<p>73. Sigurnosna kotlovska grupa sastoji se od:</p> <ol style="list-style-type: none"> <u>manometra</u> <u>sigurnosnog ventila</u> <u>automatskog odzračnika</u> 	3
<p>74. Što prikazuje slika? <u>Aksijalni kompenzator</u> Gdje se postavlja? <u>Između dva čvrsta oslonca na dugim ravnim cjevovodima.</u> Čemu služi? <u>Uklanja naprezanja prouzrokovana produljenjem cijev uslijed promjene temperature.</u></p>	3
<p>75. Na primjeru radnog dijagrama pumpe označi što predstavljaju krivulje!</p> 	3
<p>76. Upišite uobičajene vrijednosti temperature dimnih plinova, mjereno na priključku dimnjače, za slijedeće tipove kotla:</p> <ol style="list-style-type: none"> konvencionalni <u>$t > 160^{\circ}\text{C}$</u> niskotemperaturni <u>$t < 120^{\circ}\text{C}$</u> kondenzacijski <u>$t = 35-75^{\circ}\text{C}$</u> 	3
<p>77. Opiši postupak hladne tlačne probe!</p> <ul style="list-style-type: none"> - <u>napuniti vodom i dobro odzračiti instalaciju,</u> - <u>ugraditi manometar na najnižu točku i pratiti promjenu tlaka (ispitni tlak mora biti minimalno $1,5 \times$ radni tlak),</u> - <u>obići i provjeriti sva spojna mjesta.</u> 	3
<p>78. Odvodnik kondenzata propušta <u>kondenzat i zrak</u>, a ne propušta <u>paru</u> zbog <u>iskorištenja topline kondenzacije vodene pare i sprečavanja stvaranja parnih čepova u kondenzacijskim vodovima</u></p>	3
<p>79. Navedi prednosti vakuumskih cijevnih kolektora u odnosu na pločaste kolektore!</p> <ul style="list-style-type: none"> - <u>ostvaruje se veći toplinski učinak</u> - <u>moguće okretanje cijevi prema suncu</u> - <u>moguća zamjena cijevi</u> 	3
<p>80. Napiši kemijski simbol i volumenski udio plinova od kojih se sastoji zrak!</p> <ul style="list-style-type: none"> - <u>kisik O_2 21%</u> - <u>dušik N_2 78%</u> <p>Gustoća zraka pri normalnim uvjetima iznosi <u>$\rho = 1,29 \text{ kg/m}^3$.</u></p>	3

81. Zaštitni termostat protiv smrzavanja u klima komori ugrađuje se iza grijača, a na njegov signal slijedi: <ul style="list-style-type: none"> - <u>pri temperaturi ispod +5°C isključuje se ventilator iz pogona</u> - <u>zatvara se regulacijska žaluzija svježeg zraka</u> - <u>otvara se troputni ventil i uključuje crpka</u> 	3
82. Što je prikazano na slikama? <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p><u>jedreno platno</u></p> </div> <div style="text-align: center;">  <p><u>prigušivač buke</u></p> </div> </div> <p>Koju funkciju imaju prikazani elementi? <u>Sprečavaju širenje buke i vibracija.</u></p>	3
83. Preračunaj: <ol style="list-style-type: none"> a) $1\frac{1}{2}'' = \underline{38,1 \text{ mm}}$ b) $2,6 \text{ bar} = \underline{26 \text{ m H}_2\text{O}}$ c) $23^\circ\text{C} = \underline{296 \text{ K}}$ 	3
84. Nabroji tri elementa plinske rampe uz plinski plamenik: <ol style="list-style-type: none"> a) <u>filtar</u> b) <u>regulator tlaka</u> c) <u>elektromagnetski ventil</u> 	3
85. Navedi primjer označavanja bakrenih cijevi! <u>Cu Ø15x1</u> , gdje je: <ul style="list-style-type: none"> - <u>Cu - oznaka bakra</u> - <u>15 - vanjski promjer cijevi u mm</u> - <u>1 - debljina stijenke cijevi u mm</u> 	4
86. U armaturu radijatora spadaju: <ol style="list-style-type: none"> a) <u>regulacijski ventil</u> b) <u>prigušnica</u> c) <u>odzračni pipac</u> d) <u>slavina za ispuštanje vode</u> 	4
87. Opiši postupak prvog puštanja u pogon centrifugalne crpke: <ul style="list-style-type: none"> - <u>usisnu cijev i crpku treba napuniti vodom i odzračiti,</u> - <u>provjeriti da li se voda gubi ili istječe iz usisne cijevi,</u> - <u>mehanički zakrenuti rotor crpke,</u> - <u>provjeriti smjer okretanja crpke.</u> 	4
88. pH – vrijednost je stupanj kiselosti ili lužnatosti vode. pH < 7 <u>kisela voda</u> pH = 7 <u>neutralna voda</u> pH > 7 <u>lužnata voda</u>	4
89. Navedi izvore buke u sustavima centralnog grijanja, ventilacije i klimatizacije! <ul style="list-style-type: none"> - <u>crpke</u> - <u>plamenici</u> - <u>ventilatori</u> - <u>kompresori</u> 	4

90. Dopuni!	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Jednofazna struja</th> <th>Trofazna struja</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Napon</td> <td><u>230 V</u></td> <td><u>400 V</u></td> </tr> <tr> <td>Frekvencija</td> <td><u>50 Hz</u></td> <td><u>50 Hz</u></td> </tr> </tbody> </table>		Jednofazna struja	Trofazna struja	Napon	<u>230 V</u>	<u>400 V</u>	Frekvencija	<u>50 Hz</u>	<u>50 Hz</u>	4
	Jednofazna struja	Trofazna struja									
Napon	<u>230 V</u>	<u>400 V</u>									
Frekvencija	<u>50 Hz</u>	<u>50 Hz</u>									
91. Označi i imenuj osnovne elemente toplinske crpke.	 <p style="text-align: center;">kompresor</p> <p style="text-align: center;">isparivač kondenzator</p> <p style="text-align: center;">ekspanzijski ventil</p>	4									
92. Osnovni elementi ventilkonvektora su: a) <u>izmjenjivač topline</u> b) <u>ventilator</u> c) <u>filtrar</u> d) <u>kućište</u>		4									
93. Nabroji vrste filtara koji se koriste u klima uređajima! a) <u>metalni</u> b) <u>vlaknasti</u> c) <u>ugljeni</u> d) <u>apsolutni</u> e) <u>elektrofiltri i elektrostatički</u>		5									
94. Uvjeti za ugodan boravak u prostorijama su : a) <u>temperatura zraka u prostoriji</u> b) <u>temperatura graničnih površina</u> c) <u>toplinska stabilnost grijanih prostorija</u> d) <u>vlažnost zraka</u> e) <u>brzina strujanja zraka</u>		5									
95. Nabroji priključke na poklopcu sezonskog spremnika tekućeg goriva! a) <u>usisna cijev s usisnom košarom</u> b) <u>povrat goriva</u> c) <u>ulijevanje goriva</u> d) <u>mjerna šipka</u> e) <u>odzračna cijev</u>		5									
96. Kontrola kvalitete izgaranja goriva u ložištu kotla izvodi se: a) <u>mjerenjem sadržaja CO₂</u> b) <u>mjerenjem sadržaja CO</u> c) <u>mjerenjem sadržaja O₂</u> d) <u>mjerenjem temperature dimnih plinova</u> e) <u>određivanjem dimnog broja (čadavosti)</u>		5									

<p>97. Navedi pet elemenata uljnog tlačnog plamenika!</p> <ol style="list-style-type: none"> <u>sapnica</u> <u>transformator</u> <u>elektromagnetski ventil</u> <u>elektrode</u> <u>ventilator</u> <u>osjetilo plamena</u> <u>tlačna pumpa ulja</u> <u>zastojna ploča</u> <u>plamena cijev</u> <u>automatika plamenika</u> <u>zaklopka za zrak</u> <u>kućište</u> 	<p>5</p>
<p>98. Nacrtaј simbole:</p> <ul style="list-style-type: none"> - termometra:  - crpke:  - sigurnosnog ventila s oprugom:  - odvodnika kondenzata:  - ventilatora  	<p>5</p>
<p>99. Navedi elemente klima komore sa slike.</p>  <ol style="list-style-type: none"> <u>jedinica za ulaz zraka</u> <u>filtarska jedinica</u> <u>jedinica za grijanje</u> <u>jedinica za hlađenje</u> <u>tlačna ventilatorska jedinica</u> 	<p>5</p>

100.Što prikazuje slika? Akumulacijski spremnik za pripremu PTV sa cijevnim
grijačima

5

Označi i imenuj priključke za ogrjevne medije.

