

### **Tēmu nosaukumi rakstveida eksāmenam**

Būvspeciālistu kompetences novērtēšanai

## **1.6. Darbības sfēra: Siltumapgādes, ventilācijas un gaisa kondicionēšanas sistēmu būvdarbu vadīšana**

### 1.Saraksta tēmas:

1. Siltumapgādes ārējās (apakšzemes un virszemes) sistēmas: cauruļvadi, slēgierīces, kompensatori, balstu konstrukcijas. Attālumi starp balstiem. Normatīvie cauruļvada attālumi no ēkām u.c būvēm un komunikācijām.
  - Veicot siltumtrases izbūvi, tiek secināts, ka siltumtrases cauruļvads krustojas ar citām komunikācijām, zem siltumtrases 0,15 m attālumā ir kanalizācija, virs siltumtrases 0,20 m zemsprieguma kabelis 400V. Jūsu rīcība, kā šādā situācijā rīkosieties?
2. Siltummezgli: vienkāršota tehnoloģiskā shēma, veidgabali, ierīces un aparāti. Normatīvās prasības siltummezgla telpai un iekārtas izvietojumam.
3. Daudzstāvu dzīvojamo ēku apkures sistēmas: principi, vienkāršotas shēmas, cauruļvadu un ierīču izvietošana piestiprinājumi. Sildķermeņu sortiments, novietojums un stiprināšana.
  - Atšķirība starp sildķermeņu izvēli divcauruļu sistēmai un viencauruļu sistēmai. Slēguma atšķirības. Uzskicēt temperatūras sadalījumu vienā stāvvadā kurā ir 4 sildķermeņi pieslēgti divcauruļu sistēmā ar apakšējo sadali un otrā stāvvada ir 4 sildķermeņi pieslēgti viencauruļu sistēmā ar apakšējo sadali.
4. Mazstāvu un individuālo dzīvojamo ēku iekšējās apkures sistēmas: vienkāršotas shēmas, lokālie apkures aparāti, dažādu kurināmā veidu pielietošanas iespējas. Cauruļvadu, sildķermeņu un ierīču izvietošanas nosacījumi.
5. Mazjaudas (līdz 500 kw) apkures katlu telpas vienkāršota tehnoloģiskā shēma (kurināmā veidu var izvēlēties). Apkures katlu sortiments un izvēles nosacījumi. Katlu apsāistes un uzstādīšanas un montāžas normatīvi. Sistēmas pēcmontāžas pārbaude.
6. Tērauda cauruļvadu savienošana ar elektroloka un gāzes metināšanu: iekārtas metināšanai, elektrodi, palīgierīces. Kvalifikācijas prasības metinātājiem. Metināto šuvju kvalitātes pārbaudes metodes un kritēriji.
  - Atbilstoši kādiem standartiem notiek cauruļvadu metināto šuvju pārbaude, tā nosacījumi, ja konstatē neatbilstoši sametinātu šuvi.
  - Veicot siltumtrases būvniecībai piegādāto materiālu pārbaudi, tiek secināts, ka rūpnieciski izolētās caurules ir piegādātas atšķirīgas no projektā norādītām. Atšķirīgas ražotājs. Jūsu rīcība, darbību secība.

7. Kapara un polietilēna cauruļu savienošana: metodes, pielietošanas joma, tehnisko normatīvu prasības, kā arī prasības materiāliem un iekārtām. Savienojumu kvalitātes pārbaudes un kritēriji.
  - Kādi normatīvie dokumenti nosaka materiālu savietojamību un savstarpējo montāžas secību?
8. Siltumapgādes, ventilācijas, rekuperācijas sistēmu cauruļvadu siltumizolācija: normatīvu prasības, materiāli un izstrādes tehnoloģija. Siltumizolācijas kārtas kvalitātes rādītāji un pārbaude. Atbilstoši kuram standartam tiek noteikti siltumizolācijas rādītāji?
9. Normatīvu prasības siltumapgādes, ventilācijas, rekuperācijas sistēmu ventilācijas gaisa vadu izvietojumam, diametriem un piestiprinājumiem. Pielietojamie materiāli un būvizstrādājumi, to sortiments un izvēle.
10. Kontroles, regulēšanas un mērīšanas ierīces siltumapgādes, ventilācijas, rekuperācijas sistēmās. Normatīvu prasības to montāžai, sortiments un izvēles nosacījumi. Mēraparātu un ierīču verifikācijas.
11. Dūmgāzu novadīšana un sadedzināšanas iekārtām: vienkāršota shēma, dūmejas, dūmvadi, dūmeņi, dūmgāzu rekuperācija. Dūmsūkņi. Dūmvadu oderējums un kondensāta izvade.
12. Svaigā gaisa pievadīšana sadedzināšanas iekārtām. Pievadīšanas metodes un aprīkojums. Nepieciešamais gaisa daudzums kurināmā sadedzināšanai. Katlu telpas ventilācija.
  - Cik liels daudzums gaisa nepieciešams katla iekārtai, kura darbojas ar jaudu 500kW? Vienā gadījumā kā kurināmais ir koksnes granulas, otrā gadījumā kā kurināmais dabas gāze ar siltumspēju  $Q=7800\text{ kkal/m}^3$ .
  - Cik daudz kurināmā nepieciešams, lai nodrošinātu diennakti katlu mājas darbību, kuras jauda 4MW. Katlu iekārtas lietderības koeficients 91%. Kā kurināmais tiek izmantota koksnes šķelda. Šķeldas siltumspēja 2,85 kWh/kg.
13. Normatīvu prasības šķidrā kurināmā sadedzināšanas iekārtām: nosacījumi energoefektivitātei un apkārtējai videi, prasības katlu telpai, degļu ierīces, kurināmā tvertnes un to izvietošana.
14. Prasības ventilācijas sistēmām: vispārīgās drošuma un sanitārās prasības, sprādzienbīstamu maisījumu ventilācija, gaisa vadu, šahtu un kamera ugunsdrošība.
15. Siltumapgādes, ventilācijas, rekuperācijas sistēmu automātiskā vadība un kontrole: normatīvu prasības, iespējas un tehniskais nodrošinājums. Iekārtu un aparātu sortiments un izvēles nosacījumi.

## 2.Saraksta tēmas:

1. Siltumapgādes pazemes cauruļvada trases nospraušana dabā: pastāvošā kārtība, izpilde un noformēšana.
2. Tranšeju rakšana: metodes, mehānismi. Tranšeju sienu nostiprināšanas un grunts atbēršanas nosacījumi. Pamatnes ierīkošana zem cauruļvada. Norobežojumu un būvinformācijas ievietošana.
3. Tērauda cauruļu savienošana: elektroloka un gāzes metināšana: prasības izpildītāju kvalifikācijai, pielietojamā tehnika. Metināšanas darbu uzraudzība

un kvalitātes kontrole. Atbilstošie standarti par šuvju pārbaudi un metinātāju kvalifikāciju.

4. Siltumtrašu virszemes tērauda cauruļvada montāža: balstu konstrukcijas, cauruļvada nostiprināšana uz balstiem, termiskās izplēšanās kompensatori, cauruļu savienojumu izpilde, krāsojums.
  - Veicot kanāla izveidi ēkas pamatos (lentveida pamati), lai ievadītu siltumtrases cauruļvadus DN 100,2.klase, parādās plaisas pamatos un ēkas sienā. Kāda būs Jūsu turpmākā rīcība, kā tiks organizēti turpmākie darbi.
5. Pazemes siltumtrašu būves beztranšeju metode: pielietojuma sfēra, vienkāršota tehniskā shēma, aprīkojums darbu veikšanai. Normatīvu prasības cauruļvada būves beztranšejas metodei. Atšķirība starp beztranšejas un bezkanāla metodi.
6. Siltummezglu tehnoloģiskās iekārtas montāža: vienkāršota shēma; veidgabali, ierīces un aparāti. Normatīvu prasības un izgatavotāju instrukcijas iekārtas montāžai. Pēcmontāžas pārbaude, rezultātu vērtēšana un noformēšana.
7. Mazjaudas (līdz 500 kw) apkures katlu māju tehnoloģiskās iekārtas montāža: būvmontāžas darbu organizēšana, iekārtas apsaiste ar cauruļvadiem, pielietojamie mehānismi, sistēmas nostiprināšana, krāsojums. Pēcmontāžas pārbaude, rezultātu vērtēšana un pārbaudes noformēšana.
8. Atloku un vītņu savienojumi iekšējās apkures sistēmās: pielietojuma nosacījumi, konstrukcija, blīvmateriāli. Būvizstrādājumi atloku un vītņu savienojumiem. Stiprības un blīvuma nodrošinājums.
9. Apkures sistēmu montāžas tehnoloģija daudzstāvu dzīvojamās ēkās: materiālu un būvizstrādājumu komplektācija, kopmontāža, cauruļvada stiprināšana, pēcmontāžas pārbaude un krāsojums.
10. Ventilācijas sistēmu montāžas tehnoloģija: materiālu un būv- izstrādājumu komplektācija, iekārtas uzstādīšana, gaisa cauruļvadu savienošana un nostiprināšana, pēcmontāžas pārbaude un krāsošana.
11. Gaisa kondicionēšanas sistēmu montāžas tehnoloģija: vienkāršota shēma, gaisa sildīšanas un dzesēšanas iekārtas, sistēmas kopmontāža, būvizstrādājumu un mēraparātu sortiments. Sistēmas pēcmontāžas pārbaude un noformēšana.
12. Būvdarbu veikšana pieblīvētās vietās, koku tuvumā, kā arī krustojot citas komunikācijas. Atbildība par citu komunikāciju bojāšanu. Pazemes komunikāciju novietnes precizēšana. Kontrolrakumi.
13. Cauruļvada ieguldīšana tranšejā: mehānismi, inventārs, atbildīgo personu un strādnieku atestācija. Cauruļvada piebēršana un aizbēršana: pielietojamie mehānismi, aizbērtās grunts noblīvēšana un blīvuma pārbaude.
14. Siltumapgādes, ventilācijas, rekuperācijas sistēmu būves detaļu un montāžas mezglu centralizēta (rūpnieciska) izgatavošana, marķēšana un piegāde būvprojektā. Izstrādājumu darba rasējumi, to izgatavošanas, noformēšanas un ieviešanas kārtība.
15. Jaunizbūvētu siltumapgādes, ventilācijas, rekuperācijas sistēmu sagatavošana nodošanai ekspluatācijā. Pēcmontāžas pārbaužu kārtība, normatīvu prasības un tehnoloģija. Pārbaužu vērtējuma kritēriji un dokumentāla noformēšana
16. Montējot siltumtrasi ar DN 100 rūpnieciski izolēto cauruli, tiks šķērsota ķieģeļu siena, kuras biezums 12 cm, platums 2m, augstums 2m. Caurules apakšējā daļa no grīdas atradīsies 50 cm. Uzskicēt shēmu, aprakstīt pielietotos materiālus, darbību secību lai nodrošinātu sienas noturību.
17. Cauruļvadu no PP-R d50, pa kuru plūdīs apkures ūdens, jāsamontē telpās, kur sienas izbūvētas no rīģipša. Iespējamie risinājumi, lai cauruļvadu varētu

nostiprināt, neradot bojājumus sienai un cauruļvadam. Sniegt aprakstu, paskaidrojumus, skici.

### 3.Saraksta tēmas:

1. Siltumapgādes, ventilācijas, rekuperācijas sistēmu būvniecību reglamentējoši dokumenti/ likumi, MK noteikumi, Latvijas būvnormatīvi LBN, Latvijas valsts standarti LVS, nozaru standarti u.c. saistoši noteikumi.
2. Siltumapgādes, ventilācijas, rekuperācijas sistēmu būvprojekta saturs, risinājumi, noformējums, saskaņojumi un akcepts. Nosacītie apzīmējumi būvprojektā.
3. Siltumapgādes, ventilācijas, rekuperācijas sistēmu būvprojekta tehniskie risinājumi: pamatotība, varianti, aprēķini. Būvprojekta ekspertīze. Izmaiņu iestrāde būvprojektā un to noformēšanas kārtība.
4. Būvdarbu veikšanas projekts. Saturs un risinājumi. Izstrādes un saskaņošanas kārtība.
5. Būvdarbu līgums. Standartizētie būvdarbu līgumi. Līgumslēdzēju pušu tiesības, pienākumi, atbildība un garantijas.
6. Būvmateriālu, būvizstrādājumu, iekārtas un aparātu atbilstība normatīvu un labas prakses rādītājiem: atbilstības apliecinājumi, standarti, izstrādājumu identifikācija, pārvadāšana un uzglabāšana būvlaukumā.
7. Būvatļauja: pieprasīšanas un saņemšanas kārtība, derīguma termiņi, darbības apturēšana un atjaunošana.
8. Būvlaukuma sagatavošana būvdarbu uzsākšanai ierobežojumu un bīstamu zonu noteikšana un apzīmēšana, nožogojumu uzstādīšana. Transporta plūsmu novirzīšana. Apbraucamo ceļu ierīkošana. Būvniecības informācija būvlaukumā.
9. Būvdarbu vadītāja pienākumi, tiesības un atbildība. Nozīmēšanas kārtība. Nepieciešamā izglītība, sertifikācija, papildapmācība un atestācijas.
10. Būvdarbu vadītāja saistību raksts. Civiltiesiskā apdrošināšana. Kvalifikācijas uzturēšana un pastāvīga paaugstināšana.
11. Likumdošanas prasības un nosacījumi konkursu organizēšanai būvdarbiem, kā arī būvmateriālu, būvizstrādājumu, iekārtas u.c. iepirkumiem.
12. Darba aizsardzības prasības veicot būvdarbus. Darbu drošība izpildītājiem: instrukcijas, atgādnes, brīdinoši un aizliedzoši uzraksti, spectērpi, specapavi, individuālie aizsarglīdzekļi u.c.
13. Ugunsdrošības un sanitāri-higēniskās prasības būvlaukumā: reglamentējoši dokumenti un to nodrošinājums. Indīgu, kaitīgu un ugunsbīstamu vielu uzglabāšanas un lietošanas noteikumi.
14. Segtie darbi siltumapgādes, ventilācijas, rekuperācijas sistēmu būvniecībā: definējums, normatīvu prasības, izpildes tehnoloģija, uzraudzība, pieņemšana un noformēšana.
15. Jaunbūvēto siltumapgādes, ventilācijas, rekuperācijas sistēmu nodošana ekspluatācijā. Pieņemšanas komisijas sastāvs, izziņošana un darbības nodrošinājums. Pieņemšanas dokumentācijas sastāvs, saturs un noformēšana.

### 4.Saraksta tēmas (ugunsdrošība):

1. Ēku būvnoteikumi un piemērojamo standartu prasības dūmu un karstuma aizsardzības sistēmu nodošanai ekspluatācijā. Akti un ekspluatācijas īpašību vai atbilstības deklarācijas.
2. Dūmu un karstuma aizsardzības sistēmām izmantojamie gaisa vadi, stiprinājumi, savienojošie elementi, ugunsdrošā izolācija. Pielietojamie būvizstrādājumi.
3. Siltumapgādes, ventilācijas, kondicionēšanas sistēmu cauruļvadu un gaisu vadu ugunsdrošā blīvējuma sistēmas norobežojošās konstrukcijās ar normētu uguns aizsardzību.
4. Mehāniskās dūmu un karstuma aizsardzības sistēmas, dūmu izvades gaisu apjomu pārbaude un mērījumi. Akti un ekspluatācijas īpašību vai atbilstības deklarācijas.
5. Statiskās dūmu un karstuma aizsardzības sistēmas, dūmu izvades lūku, logu un durvju, vadības un kontroles iekārtu pārbaude. Akti un ekspluatācijas īpašību vai atbilstības deklarācijas.
6. Gaisa virsspiediena dūmu un karstuma aizsardzības sistēmu gaisa padeves pārbaude un mērījumi. Akti un ekspluatācijas īpašību vai atbilstības deklarācijas.
7. Metāla, ķieģeļu, keramisko un citu būvizstrādājumu dūmvadu izbūve būvēs ar degtspējīgām jumtu un pārsegumu konstrukcijām Skursteņu izvietojama augstumi virs jumtiem.
8. Jumta dūmu izvades lūku izvietošana. Būvnormatīvu un piemērojamo standartu prasības
9. Dūmu un karstuma aizsardzības sistēmu pārbaudes iekārtas un mērinstrumenti.
10. Ugunsdrošības prasības, veicot būvdarbus.

## **Siltumapgādes, ventilācijas un gaisa kondicionēšanas sistēmu būvdarbu vadīšana un būvdarbu būvuzraudzība**

### **Jautājumi kompetences pārbaudei neatkarīgo ekspertu apkures sistēmu, apkures katlu un gaisa kondicionēšanas sistēmu pārbaudei un pārbaudes akta izsniegšanā**

#### **Biļete Nr.1**

1. Normatīvo dokumentu regulējums un prasības apkures katlu pārbaudei.
2. Ēku energoefektivitātes klase un prasības gandrīz nulles enerģijas ēkām
3. Normatīvās prasības apkalpojošajam personālam veicot apkures katlu ekspluatāciju.
4. Dabas gāzes bīstamās īpašības.
5. Mērinstrumentu saraksts un pielietojums katlu iekārtu apsekošanā.
6. Veicamās darbības gaisa kondicionēšanas sistēmu apsekošanai un pārbaudes akta sastādīšanai.
7. Apkures katlu iedalījums pēc jaudas, kurināmā un darbības principiem.

#### **Biļete Nr.2**

1. Normatīvo dokumentu regulējums un prasības apkures sistēmu pārbaudei.
2. Ēku energosertifikātu vai pagaidu energosertifikātu reģistrēšanas kārtība
3. Normatīvās prasības gaisa kondicionēšanas iekārtu drošai ekspluatācijai.
4. Kurināmā veidi, darba masa, izvērtējums.
5. Veicamās darbības apkures sistēmu apsekošanai un pārbaudes akta sastādīšanai.
6. Mērinstrumentu saraksts un pielietojums apkures sistēmu apsekošanā.
7. Sildķermeņu veidi, darbības princips un novērtējums.

#### **Biļete Nr.3**

1. Normatīvo dokumentu regulējums un prasības gaisa kondicionēšanas sistēmu pārbaudei.
2. Augstas efektivitātes sistēmas prasības ēku energosertificēšanas procesā
3. Normatīvās prasības apkures katlu drošai ekspluatācijai.
4. Veicamās darbības katlu iekārtu apsekošanai un pārbaudes akta sastādīšanai.
5. Dabaszgāzes katlu iedalījums un ekspluatācijas prasības.
6. Dūmvadu veidi un apsekošana.
7. Siltummezglu iedalījums, shēmas un darbības principi.

#### **Biļete Nr.4**

1. Normatīvo dokumentu regulējums un prasības neatkarīgam ekspertam veicot apkures katlu, apkures sistēmu un gaisa kondicionēšanas sistēmu pārbaudi.
2. Ēku energosertifikātu vai pagaidu energosertifikātu reģistrēšanas kārtība
3. Sašķidrīnātās gāzes bīstamās īpašības.
4. Normatīvās prasības apkalpojošajam personālam veicot gaisa kondicionēšanas sistēmu ekspluatāciju.
5. Dūmvadu konstrukcija un izmantojamiem materiāli.
6. Dūmgāzu analīzes veikšana un izvērtējums.
7. Apkures sistēmu iedalījums – shēmas tehniskās iekārtas un darbības principi.

### **Biļete Nr.5**

1. Mērinstrumentu saraksts un pielietojums gaisa kondicionēšanas sistēmu apsekošanā.
2. Pārbaudes kārtība apkures sistēmām, kuru apkures katlu lietderīgā nominālā jauda ir lielāka par 20 kW, un gaisa kondicionēšanas sistēmām, kuru lietderīgā nominālā jauda ir lielāka par 12 kW
3. Koksnes katlu iedalījums un ekspluatācijas prasības.
4. Apkures sistēmu iedalījums – shēmas tehniskās iekārtas un darbības principi.
5. Gāzveida kurināmā veidi un siltumtehnikās īpašības.
6. Katlu iekārtu energoefektivitātes rādītājs (lietderības koeficients), to aprēķina un novērtējuma veidi.
7. Dūmgāzu sastāvs, to noteikšana un izvērtējums.